

1. Comunicazioni al Dipartimento

- ✓ Il Presidente comunica....
- ✓ Il Presidente informa che...

4.1 Piano di Programmazione del Dipartimento 2023-2025 – approvazione

Il Presidente ricorda che in data 03.07.2023 è stato sottoposto all'attenzione del Presidio della Qualità di Ateneo (PQA), nonché dei Prorettori Delegati per la Didattica, la Ricerca, lo Sviluppo Sostenibile, e gli Affari Internazionali, il Piano di Programmazione Dipartimentale (PPD) del DISIM per il triennio 2023-2025, come prodotto all'esito di un lavoro collaborativo svolto all'interno del DISIM, che ha interessato tutti gli afferenti e ha visto in particolare coinvolta la Vicedirettrice prof.ssa Donatella Donatelli in qualità di coordinatrice, nonché:

- Il Rappresentante del DISIM nel Presidio di Qualità di Ateneo prof. Fabio Antonelli (intero documento)
- Il Coordinatore della Commissione Ricerca del DISIM e Responsabile Assicurazione della Qualità di Dipartimento prof. Claudio Arbib (quadri relativi alla Ricerca)
- Il Coordinatore della Commissione Terza Missione e lo Sviluppo Sostenibile del DISIM prof. Carlo Cecati (quadri relativi alla Terza Missione)
- Le/I Presidenti di CAD del DISIM (quadri relativi alla Didattica):
 - Ingegneria dell'Informazione prof.ssa Concettina Buccella
 - Informatica prof. Henry Muccini
 - Matematica prof.ssa Barbara Nelli
 - Data Science Applicata prof. Giovanni Stilo
 - Ingegneria Matematica prof. Raffaele D'Ambrosio
 - Ingegneria Informatica prof.ssa Laura Tarantino
 - Ingegneria delle Telecomunicazioni prof.ssa Dajana Cassioli
 - Ingegneria dei Sistemi di Controllo e dell'Automazione prof. Stefano Di Gennaro
- I Coordinatori dei Dottorati del DISIM (quadri relativi al Dottorato):
 - Dottorato in Matematica e Modelli prof. Davide Gabrielli
 - Dottorato in Ingegneria e Scienze dell'Informazione prof. Vittorio Cortellessa

Il Presidente ricorda che il PPD andava originariamente sottomesso entro la scadenza del 30 giugno 2023, e che successivamente con nota trasmessa via mail dal Presidente del PQA, sono state fissate nuove scadenze, stabilendo in particolare che nel mese di ottobre 2023 i PPD definitivi avrebbero dovuto essere approvati nei rispettivi Consigli di Dipartimento, per la successiva presentazione degli stessi da parte dei Direttori agli Organi di ottobre 2023. Il Presidente informa infine che sebbene non abbia ricevuto note ufficiali a riguardo, tali scadenze verranno ulteriormente prorogate, poiché non tutti i dipartimenti hanno completato il lavoro, ma indipendentemente da ciò ha ritenuto di completare il processo approvativo del DISIM entro la scadenza già fissata.

Venendo al merito del PPD, il Presidente ricorda che in data 20 luglio u.s. ha ricevuto un riscontro sostanzialmente positivo dal PQA e dai Prorettori coinvolti nella revisione, come da informazioni condivise con tutto il Consiglio. Come da cronoprogramma annunciato, nel mese di settembre si è quindi proceduto a revisionare il PPD sulla base dei commenti ricevuti, producendo una bozza della versione finale che è stata posta in condivisione con tutti gli afferenti in data 2 ottobre u.s., con scadenza per la raccolta dei commenti fissata all'8 ottobre u.s. In data 9 ottobre u.s. si è quindi proceduto ad assemblare i commenti e ad integrarli nel PPD, per produrre la versione finale che è oggi in approvazione al Consiglio.

Per quanto concerne i contenuti del PPD, il Presidente ricorda che esso si compone essenzialmente di quattro parti, ovvero la Parte 1 dedicata al "Contesto, missione e sistema di AQ del Dipartimento", la Parte

4.1 Piano di Programmazione del Dipartimento 2023-2025 – approvazione

2 dedicata alla “Sintesi delle principali criticità emerse dal riesame precedente”, la Parte 3 dedicata alla “Programmazione”, e infine la Parte 4 dedicata ai “Criteri per la distribuzione delle risorse”.

Con riguardo alla Parte 2, il Presidente informa che questa è stata sviluppata facendo riferimento al documento di riesame del PTSR 2020-2022, recentemente approvato dal Consiglio, precisamente nella seduta del 15 marzo u.s. Tale parte prospetta una serie di criticità che vengono poi richiamate nella Parte 3, la quale è suddivisa in due sezioni (Sezione 3.1. Programmazione delle attività del Personale-Tecnico Amministrativo e Sezione 3.2. Definizioni obiettivi strategici del Dipartimento), ciascuna delle quali è suddivisa in quadri tematici. In particolare, la Sezione 3.2 rappresenta il nucleo fondante del PPD, poiché contiene le linee strategiche per la Ricerca, la Terza Missione e l'Impatto Sociale, la Didattica, e infine i Dottorati di Ricerca. Tali linee strategiche vengono sviluppate in schede sintetiche, nelle quali vengono descritti gli Obiettivi, i Riferimento al Piano Strategico di Ateneo, le Azioni da intraprendere, il/i Responsabile/i delle azioni, le Risorse da impiegare, e infine gli Indicatori di realizzazione/risultato. Il PPD si conclude con la parte dedicata ai Criteri e modalità di distribuzione delle risorse, e in particolare per quelle che riguardano il personale docente, il Presidente sottolinea come nel documento sia esposto il meccanismo partecipato della programmazione del DISIM, facendo esplicito richiamo al ruolo svolto dalla nostra Commissione Programmazione Risorse, ed esplicitando la programmazione del personale docente per il triennio 2023-2025 che è stata approvata nel Consiglio di Dipartimento del 10 maggio u.s.

Dopo ampia discussione, il Presidente chiede quindi al Consiglio di esprimersi.

Il Consiglio,

- VISTA** la versione preliminare del Piano di Programmazione del Dipartimento 2023-2025, sottoposta al vaglio del PQA e dei Prorettori Delegati in data 03.07.2023
- VISTI** i commenti ricevuti dal PQA e dei Prorettori Delegati in data 20.07.2023
- VISTA** la versione del Piano di Programmazione del Dipartimento 2023-2025 revisionata sulla base dei commenti ricevuti
- SENTITA** la relazione del Presidente

all'unanimità/a maggioranza

approva il Piano di Programmazione del Dipartimento 2023-2025, dando mandato al Direttore di ultimare le operazioni editoriali del documento per l'invio dello stesso al Presidio della Qualità di Ateneo.

La presente delibera è approvata seduta stante per la parte dispositiva.

Piano di Programmazione dei Dipartimenti (2023 – 2025)

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA E SCIENZE DELL'INFORMAZIONE
E MATEMATICA

Modello PPD coerente con LG dell'AQ dei Dipartimenti approvate il 12 maggio 2023

a cura del PQA di Ateneo

Sommario

Piano di Programmazione dei Dipartimenti (PPD)	2
Parte 1. Contesto, missione e sistema di AQ del Dipartimento	2
Sezione 1.1. Presentazione, contesto, missione e ruolo del Dipartimento	2
Sezione 1.2. Sistema di gestione	11
Parte 2. Sintesi delle principali criticità emerse dal riesame precedente	16
Parte 3. Programmazione	21
Sezione 3.1. Programmazione delle attività del Personale-Tecnico Amministrativo	21
Sezione 3.2. Definizioni obiettivi strategici del Dipartimento.....	22
Parte 4. Criteri per la distribuzione delle risorse	Errore. Il segnalibro non è definito.
Allegato 1. Sintesi del processo di definizione e approvazione del PPD	46

Piano di Programmazione dei Dipartimenti (PPD)

Parte 1. Contesto, missione e sistema di AQ del Dipartimento

Sezione 1.1. Presentazione, contesto, missione e ruolo del Dipartimento

In questa sezione si chiede di introdurre il Dipartimento, facendo riferimento alla sua storia e vocazione, il ruolo e la missione nel contesto sociale e territoriale. L'obiettivo è fornire un quadro chiaro delle attività e delle priorità del Dipartimento, tenendo conto del contesto in cui opera e dei portatori d'interesse interni ed esterni all'Ateneo.

Il Dipartimento è chiamato a delineare il suo ruolo e la sua missione nell'Ateneo e nella società, seguendo lo schema proposto e considerando il sistema organizzativo e la politica di assicurazione della qualità relativa alla didattica, ricerca, terza missione, impatto sociale, corsi di dottorato di ricerca e scuole di specializzazione.

Nella compilazione dei quadri successivi si chiede di fare riferimento alla pianificazione strategica di Ateneo, del contesto di riferimento, delle competenze e risorse disponibili, delle proprie potenzialità di sviluppo e delle ricadute nel contesto sociale, culturale ed economico.

Quadro 1.1.1. Presentazione del Dipartimento

<i>In questo quadro si richiede una breve presentazione del Dipartimento evidenziandone le origini, le caratteristiche e peculiarità, la tradizione, la vocazione e come esso si inserisce nel contesto di Ateneo nonché in quello territoriale, nazionale e internazionale. Un maggior livello di dettaglio è richiesto nei quadri successivi, rispetto agli specifici ambiti di azione del Dipartimento.</i>
Il Dipartimento di Ingegneria e Scienze dell'Informazione e Matematica (nel seguito indicato come DISIM), creato il 1° luglio 2012, è il risultato di un progetto culturale che ha visto l'aggregazione di docenti delle aree CUN 1, 8, 9 e 13, precedentemente afferenti ai Dipartimenti di Matematica Pura e Applicata, di Informatica, di Ingegneria Elettrica e dell'Informazione, di Sistemi ed Istituzioni per l'Economia formando un gruppo operante su tematiche affini all'interno dell'Ateneo. Esso rappresenta un polo internazionale riconosciuto per l'insegnamento e la ricerca nelle aree dell'Ingegneria dell'Informazione, dell'Informatica e della Matematica pura ed applicata. Sono presenti i seguenti settori ERC: settore PE1 aree 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22 nel settore PE6 aree 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13 nel settore PE7 aree 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 nel settore PE8 aree 1, 6, 8, 11, nel settore SH1 aree 4, 6, 7, 8, e infine nei settori SH_4_1 e PE10_3. Il DISIM ha un carattere multidisciplinare poiché si è formato integrando aree di matematica, di informatica e di ingegneria dell'informazione. Pertanto, la missione del DISIM all'interno e all'esterno dell'Ateneo è quella di favorire sia la collaborazione di gruppi di ricerca appartenenti a settori ed aree scientifiche differenti, sia il trasferimento tecnologico ritenuto uno strumento fondamentale per facilitare l'innovazione. Tale processo è già in atto grazie all'interazione con i centri di eccellenza di Ateneo DEWS ed Ex-EMERGE, e, sul territorio aquilano, con il GSSI, e con la sede locale dell'INGV, in cui le aree della fisica, della matematica e dell'informatica sono fortemente rappresentate e interagiscono al fine di formare capitale umano altamente qualificato, integrando istruzione e ricerca in un ambiente interdisciplinare. Un esempio in tale direzione è inoltre fornito dai due dottorati presenti nel DISIM: il dottorato in Ingegneria e Scienze dell'Informazione (nell'accezione inglese, <i>Information&Communication Technology (ICT)</i>) e il dottorato in Matematica e Modelli. Il dottorato in Ingegneria e Scienze dell'Informazione, nel quale sono confluiti il precedente dottorato in Informatica e parte del dottorato in Ingegneria Elettrica e dell'Informazione, include le principali aree scientifiche e tecnologiche dell'ICT, con l'ulteriore intento di operare in accordo con i programmi di attività concertati con il Polo di Innovazione ICT Abruzzo e con le realtà industriali presenti nel contesto produttivo abruzzese oltre che con altre a livello nazionale ed internazionale. Obiettivo del dottorato in Matematica e Modelli, in cui sono confluiti il precedente dottorato in Matematica e il dottorato in Ingegneria Modellistica Fisico-Matematica, è invece di formare allievi in grado di creare e studiare modelli matematici anche all'interno di altre comunità scientifiche: il confine tra matematica pura e matematica applicata appare oggi sempre meno delineato e l'integrazione interdisciplinare delle competenze è

sicuramente uno scopo che il dottorando deve imparare e perseguire in modo da acquisire la capacità di riconoscere l'applicabilità a contesti concreti di tecniche tradizionalmente usate nella ricerca di base.

Il DISIM offre corsi di laurea sia in italiano che in inglese che preparano esperti nelle discipline della matematica e in quelle tipiche dell'ICT con una forte attenzione alla metodologia e all'interdisciplinarietà. Agli studenti vengono quindi fornite le capacità e le competenze per cogliere le numerose opportunità professionali e accademiche offerte dal mercato globale.

Il DISIM è ben collocato nel panorama internazionale e intrattiene collaborazioni con i più prestigiosi atenei nel mondo. Vanta punte di eccellenza sia nell'ambito della ricerca, grazie ai numerosi finanziamenti ottenuti a livello internazionale, e sia nell'ambito della didattica, dove ha una punta di riconosciuta eccellenza europea per l'area della Matematica Applicata. Infatti il DISIM (e prima il Dipartimento di Matematica Pura e Applicata) ha coordinato il più importante Master Erasmus Mundus Europeo nel settore della Matematica Applicata, denominato Mathematical Modelling in Engineering (MathMods). Attualmente coordina nell'ambito della matematica applicata il Master Erasmus Mundus Europeo denominato InterMaths. Inoltre il DISIM è partner nell'ambito dell'Ingegneria informatica automatica del Master Erasmus Mundus Europeo denominato E-PiCo, e nell'ambito dell'informatica dei Master Erasmus Mundus Europeo denominati EDISS e SE4GreenDeals.

In merito all'aspetto della ricerca si sottolinea che le collaborazioni internazionali dei membri del DISIM sono numerose come si evince dai diversi progetti finanziati nell'ambito Horizon 2020 ottenuti negli anni precedenti. Inoltre molti dei dottorandi usufruiscono dei corsi tenuti dai visitatori finanziati da progetti internazionali, e da docenti stranieri che collaborano con il DEWS (il quale è membro dello European Embedded Control Institute). Infine sono stati attivati dei dottorati in co-tutela con l'INSA di Lione, il KTH di Stoccolma e il CINVESTAV di Guadalajara.

Non ultima è l'attenzione che il DISIM riserva alle attività di terza missione: l'organizzazione di attività di formazione insegnanti, la divulgazione scientifica, lo sviluppo di spin-off, e più in generale le attività in collaborazione con enti e imprese. Pertanto il DISIM favorisce la diffusione dei risultati delle ricerche, evidenziando la loro potenziale rilevanza sociale; favorisce i collegamenti con istituzioni culturali che operano sul territorio; svolge attività di alta divulgazione scientifica, anche attraverso i media, locali e nazionali; potenzia le attività di educazione permanente.

Quadro 1.1.2. Ricerca

Il DISIM ha un carattere multidisciplinare poiché si è formato integrando aree di matematica, di informatica e di ingegneria dell'informazione; pertanto, sono molteplici le linee di ricerca che sono presenti al suo interno. Ne forniamo di seguito un elenco.

1. **Matematiche Complementari e Didattica della Matematica** (PE1_1): Ci si occupa nell'ambito della didattica della matematica di come la valutazione in matematica sia affrontata sia a livello di sistema (prove standardizzate) sia a livello classe/scuola (formativa e sommativa) attraverso l'uso di dispositivi digitali e non. Per quanto riguarda invece la storia della matematica si prova a ricostruire il periodo di perfezionamento a Monaco di Luigi Bianchi (1879-81) attraverso i suoi appunti delle lezioni di Felix Klein sull'Icosaedro, la corrispondenza con Klein e Adolf Hurwitz e i Klein-Protokolle.
2. **Algebra** (PE1_2). Sono studiati problemi di classificazione di gruppi, in base alle loro proprietà e ai loro invarianti strutturali relativi a rappresentazioni e coniugio. Sono inoltre studiate proprietà di gruppi di permutazioni legate alla struttura e alla sicurezza di cifrari simmetrici. Sono anche studiati gli invarianti associati a classi di ideali in anelli Noetheriani. Si studia inoltre la teoria delle identità polinomiali per algebre associative.
3. **Geometria Algebrica** (PE1_4) e Teoria Geometrica delle rappresentazioni (PE1_4, PE1_5). Si studiano schemi di Hilbert di scroll 3-dimensionali su superfici rigate razionali e varietà determinanti. Si vuole stabilire se tale schema di Hilbert ha componenti irriducibili, quante sono, la loro dimensione e inoltre si vuole descrivere il punto generico di tale schema. Si studiano anche fibrati di Ulrich su scroll 3-dimensionali su superfici di Hirzebruch e loro spazio dei moduli. Si studiano anche varietà classiche in teoria di Lie quali celle doppie di Bruhat e Grassmanniane attraverso algebre cluster e algebre di Poisson.
4. **Geometria Differenziale** (PE1_6) e Topologia (PE1_7). Studio della topologia e della geometria delle sottovarietà di curvatura costante nelle varietà Riemanniane; studio dei flussi geometrici su varietà con strutture speciali (complesse, ipercomplesse, G_2) e studio delle soluzioni di problemi-geometrico-variazionali nell'ambito della teoria geometrica della misura. Studio dei sistemi dinamici espansivi e delle mappe di Anosov topologiche. Studio degli operatori iperciclici su spazi di Banach.

5. **Semigrupperi di Operatori ed Equazioni di Evoluzione** (PE1_9). si studiano perturbazioni di semigrupperi di operatori con applicazioni allo studio di vari sistemi di evoluzione con o senza ritardo e condizioni dinamiche al bordo. Inoltre, vengono analizzate controllabilità e positività di sistemi con controllo al bordo con applicazioni su equazioni su network.
6. **Analisi Numerica** (PE1_18). l'attività scientifica è volta alla modellistica numerica per problemi di evoluzione descritti da equazioni differenziali ordinarie e alle derivate parziali, integrali e frazionarie stocastiche e deterministiche; per l'algebra lineare, l'ottimizzazione, la teoria dell'approssimazione; per oscillatori stocastici lineari e non lineari; alla riduzione di armoniche spurie nei sistemi elettrici e alle loro applicazioni; all'analisi della stabilità, della stabilizzazione, delle proprietà a lungo termine di sistemi dinamici; all'integrazione geometrico-numerica deterministica e stocastica; all'analisi numerica di segnali non-stazionari.
7. **Meccanica Statistica** (PE1_12; PE1_13). In questo ambito si studiano modelli aleatori discreti e continui con applicazioni principalmente alla fisica statistica. Un tema chiave è la relazione tra la descrizione microscopica di un modello fisico aleatorio a molte componenti e la sua corrispondente descrizione macroscopica attraverso poche variabili di stato. Le tecniche utilizzate sono quelle combinatoriche e probabilistiche per la descrizione del mondo microscopico e quelle dell'analisi matematica per la descrizione del mondo macroscopico continuo.
8. **Statistica e Processi Stocastici** (PE1_14). L'attività di ricerca riguarda la costruzione di nuovi modelli statistici per l'analisi di data set con strutture complesse o ad alta dimensionalità. In particolare, le applicazioni sono rivolte a dati economici e climatici con l'obiettivo di migliorare la previsione di variabili chiave come il GDP o la serie delle temperature globali.
9. **Equazioni a Derivate Parziali** (PE1_11). In questo ambito si analizzano equazioni differenziali che descrivono modelli provenienti da problemi della fisica, della biologia e delle scienze sociali. La ricerca è volta a studiare l'esistenza di soluzioni per tali equazioni, proprietà di regolarità e di comportamento asintotico. Si studia anche l'evoluzione delle soluzioni al variare delle costanti fisiche (analisi dei parametri di scala).
10. **Ricerca Operativa** (PE1_20, PE1_22). La ricerca si incentra principalmente sullo studio teorico e computazionale di algoritmi (esatti ed euristici) per problemi di programmazione lineare intera. Si investiga inoltre la loro applicazione alla soluzione di problemi classici dell'ottimizzazione combinatoria di larga scala e di problemi che sorgono in vari contesti applicativi, quali reti, sistemi logistici, processi di produzione industriale, analisi dei dati, gestione di risorse umane, sintesi proteica. Un secondo filone di ricerca è dedicato a metodi di ottimizzazione non lineare per il *machine learning* e con applicazione, fra l'altro, all'analisi di dati clinici e biomedici per l'identificazione di patologie.
11. **Algoritmi e Strutture Dati** (PE1_16, PE6_6). L'attività di ricerca si concentra principalmente su questioni relative allo studio analitico di problemi computazionali, sviluppato mediante la caratterizzazione della loro complessità strutturale e l'attività di progettazione e analisi di algoritmi efficienti (esatti o approssimati) per la loro risoluzione. Il gruppo rivolge particolare attenzione ai fondamentali problemi computazionali nell'ambito dei sistemi distribuiti e delle reti di comunicazione, utilizzando strumenti derivanti dall'algoritmica classica, dalla teoria dei grafi e dalla teoria dei giochi per caratterizzare ed analizzare l'efficienza delle soluzioni proposte e/o delle soluzioni stabili, ossia compatibili con la presenza di utenti autonomi.
12. **Teoria del Controllo** (PE1_19, PE1_20). L'attività in questo settore riguarda l'esistenza e regolarità delle soluzioni di equazioni differenziali e dei minimi di funzionali del calcolo delle variazioni, lo studio analitico-numerico di sistemi discontinui e la realizzazione di modelli deterministici e stocastici per la teoria della evoluzione.
13. **Matematica per l'Economia e la Finanza** (PE1_21). In questo ambito si studiano problemi di equilibrio economico esprimibili in forma di disequazioni quasi-variazionali determinando esistenza e regolarità delle soluzioni o di loro approssimazioni. Vengono inoltre analizzati modelli di mercati finanziari con la valutazione dei derivati e dei rischi ad essi connessi, con particolare attenzione alla rough volatility. Sviluppo di formule di approssimazione alternative ai metodi Monte Carlo per la valutazione di derivati in modelli di mercato multifattore.
14. **Ingegneria del Software** (PE6_3). In questo ambito viene studiata la progettazione di sistemi complessi, dalla specifica alla verifica e conseguente implementazione, tramite approcci model-based e code-based. Sono analizzate le proprietà funzionali e non funzionali di sistemi software. Vengono applicate tecniche per la sintesi automatica di connettori, coordinatori, mediatori e adattatori software per sistemi distribuiti, e tecniche basate su Model-Driven Engineering per la descrizione di proprietà rilevanti per un sistema. Vengono sviluppati algoritmi di model checking per sistemi ibridi, e modelli probabilistici per problemi di planning. Si realizzano sistemi di

raccomandazione basati su tecniche di machine learning per supportare le diverse fasi di modellazione e sviluppo di sistemi software complessi. Inoltre, sono applicate tecniche per il miglioramento della privacy.

15. **Ingegneria degli Algoritmi e Applicazioni** (PE6_6). In quest'ambito, l'attività di ricerca è focalizzata principalmente sui problemi computazionali derivanti da diversi settori, come ad esempio le reti di comunicazione, ottimizzazione in ambito ferroviario, routing su reti stradali, teoria dei grafi. Viene utilizzato l'approccio dell'ingegneria degli algoritmi, che consiste nella progettazione, analisi teorica, implementazione e valutazione sperimentale di algoritmi. In particolare, l'attività del gruppo di ricerca è focalizzata su algoritmi efficienti (di tipo robusto, distribuito, approssimato, online, real-time) per problemi di ottimizzazione, con lo scopo di determinarne l'applicabilità ai contesti pratici.
16. **Logica Computazionale, Intelligenza Artificiale, Machine Learning** (PE6_7, PE6_11, PE6_3, PE6_4). L'attività di ricerca in questo ambito si concentra su tre linee principali Artificial Software Agents, Automated Reasoning, e Machine Learning & Data Mining. La prima si focalizza sui linguaggi, e le metodologie, considerando le proprietà formali e loro verifica statica e dinamica, rimangono complementari le tematiche inerenti alla Game Theory e al coordinamento e il planning. Rispetto all'Automated Reasoning particolare enfasi è data alla ricerca nell'ambito dell'Answer Set Programming, comprendendo gli sviluppi teorici sulla gestione delle preferenze ed estensioni alla semantica con implementazione ed integrazione negli Agenti Software. Inoltre, si stanno iniziando un'attività relativa ai sistemi "Neuro-Simbolici" e ai "Knowledge Graph" (argomenti "cutting-edge" oggi in AI) che si propongono di integrare Machine Learning e Automated Reasoning. Rispetto alla ricerca nell'ambito del Machine Learning e Data Mining si ricordano le esperienze maturate rispetto alle feature selection, SVM, l'anomaly detection per mezzo di ensemble basati sia su tecniche di graph analysis che reti neurali profonde (DNN).
17. **Human Computer Interaction** (PE6_9). Si studiano problematiche relative al progetto dell'interazione (recupero/visualizzazione dell'informazione e computer-mediated communication), con carattere sia metodologico che applicativo, con interesse per i settori Technology-Enhanced Learning, Health care, Disaster Management Systems, Social Networks. Secondo un approccio "design research oriented", le soluzioni individuate per le problematiche specifiche dei domini applicativi sono seguite da passi di astrazione e generalizzazione che portano ad individuare teorie, linee guida e metodi di applicabilità più generale.
18. **Bioinformatica** (PE6_13, PE1_20, PE1_22). In questo ambito, attraverso lo studio integrato di dati generati da tecnologia Next Generation Sequencing e dati clinici su ampia scala, si sta contribuendo alla medicina personalizzata, con particolare focus alla diagnosi e alla valutazione delle terapie (anche in termini di costi/benefici e di impatto della stessa). Il contributo è la definizione di approcci innovativi di analisi, basati sulla statistica e sul machine learning, nonché la progettazione e realizzazione di un sistema di digital twin (della persona e a più lungo periodo di una specifica popolazione) che integri modelli e dati che guidi il paziente, i caregivers e i medici ad una gestione personalizzata della salute del paziente. Nel procedere con lo studio, si darà particolare attenzione alla riproducibilità delle analisi mettendo a disposizione della comunità scientifica dati generati, conformi ai dati reali usati nelle analisi (cyber-data), e ai metodi definiti nel completo rispetto dei principi della Open Science. Ulteriori campi di studio riguardano tecniche avanzate di machine learning per il riconoscimento di patologie a partire da dati genetici, e metodi di ottimizzazione per la sintesi proteica mediante espressione eterologa.
19. **Elettronica e Informatica Industriale** (PE7_1-4, PE7_12, PE8_1, PE8_6, PE8_8, PE8_11). Sistemi elettronici di conversione dell'energia (ivi compresi i convertitori elettronici di potenza multilivello, modulari, risonanti) e gli azionamenti elettrici a elevata efficienza energetica, affidabilità e tolleranza ai guasti, per la propulsione elettrica in campo avionico e *automotive*, la generazione distribuita, le *smart grid*, la *power quality* e per le applicazioni industriali; studio di tecniche di controllo, di modulazione e di *fault tolerance* per i suddetti sistemi; algoritmi e tecniche per l'eliminazione delle armoniche spurie nei sistemi elettrici; sistemi energetici per la generazione distribuita, le *smart grid* e la mobilità elettrica nei settori avionico e *automotive*.
20. **Modellistica, Analisi e Controllo di Sistemi Dinamici** (PE7_1, PE7_3, PE7_4, PE7_7, PE7_8, PE7_11, PE7_12). I sistemi di controllo, anche per effetto delle nuove tecnologie (sistemi *embedded*, reti di comunicazione), pervadono tutti gli aspetti della vita quotidiana, dal settore automobilistico ai sistemi avionici, dagli elettrodomestici all'elettronica di consumo. Le attività in questo tema di ricerca forniscono i metodi matematici e gli strumenti per l'analisi e per il progetto di tali sistemi. In questo ambito vengono studiati i *cyber-physical systems*, ossia sistemi in cui vi è una forte interazione tra componenti hardware/software (la parte *cyber*) e processi fisici (la parte *physical*). Le linee di ricerca includono: teoria e controllo dei sistemi ibridi; sistemi con ritardo; stima dello

stato; filtraggio; identificazione e controllo di sistemi non lineari in condizioni deterministiche e stocastiche; controllo, osservabilità e diagnosi di sistemi decentralizzati; modellistica e progetto di sistemi embedded collegati in rete; controllo con garanzia di prestazione; coordinamento di agenti; agenti autonomi; learning e controllo basato su dati; metodi formali; sicurezza informatica per sistemi a eventi discreti; diagnosi dei guasti e diagnosticabilità in presenza di attacchi malevoli; applicazioni nei settori energia, trasporti, sistemi biomedicali

21. **Metodologie e Strumenti SW per il Supporto alla Progettazione di Sistemi HW/SW Dedicati** (PE6_1, PE6_12). In questo ambito, si definiscono metodologie, e si sviluppano i relativi strumenti SW, per il supporto alla progettazione di sistemi HW/SW dedicati. L'obiettivo è supportare il progettista nel poter considerare, ad un livello di astrazione più elevato (Electronic System Level), requisiti non funzionali addizionali rispetto a quelli tradizionali (prestazioni temporali e costo). In particolare, l'attenzione è orientata alle problematiche real-time, monitorabilità, criticità mista ed energia/potenza. Il fine ultimo è quello di migliorare la produttività del progettista stesso e permettergli di poter sfruttare al meglio le opportunità che il continuo sviluppo delle tecnologie HW/SW mette virtualmente a disposizione.
22. **Tecnologie Assistive** (PE6_1, PE6_2, PE6_9, PE6_11, PE7_8, PE7_9, PE7_10, PE7_11). In questo ambito, fortemente multidisciplinare, si definiscono metodologie, e si realizzano dispositivi HW/SW prototipali, per supportare e incoraggiare lo sviluppo delle Tecnologie Assistive (Assistive Technologies), con particolare attenzione alle persone con disabilità di varia natura e alle persone anziane. Il fine ultimo, attraverso la ricerca e l'avanzamento tecnologico, è quello di migliorarne l'efficacia e facilitarne l'adozione da parte degli utenti finali in diversi contesti applicativi.
23. **Telecomunicazioni** (PE7_6, PE7_7, PE7_8). Le linee di ricerca in questo ambito includono i seguenti temi. Elaborazione dei segnali, codifica di sorgente e multimedialità: l'analisi e il trattamento digitale avanzato dei segnali sia per i formati di trasmissione che per le codifiche di sorgente audio e video in ambito multimediale. Particolare riguardo viene dedicato all'elaborazione distribuita per localizzazione, all'elaborazione per radio relay sia in ambito terrestre che satellitare, alle codifiche audio e video e all'elaborazione per l'IoT (Internet of Things). Sistemi di comunicazione wireless: sistemi radiomobili e 5G, comunicazioni cooperative, sistemi di identificazione a radiofrequenza, network coding, non orthogonal multiple access (NOMA). Reti di telecomunicazioni e internet working: algoritmi e architetture protocollari per backbone ad alta capacità e future Internet, reti fotoniche, reti ad-hoc mobili, reti veicolari, reti di sensori e relativa integrazione in reti eterogenee, software defined networks (SDN), network function virtualization (NFV), architetture basate su cloud e su mobile edge computing. In tutti gli ambiti appena elencati vengono curati gli aspetti di cyber security nelle sue componenti proprie del settore telecomunicazioni e con approccio aperto alle interazioni con le altre componenti che afferiscono a settori scientifici affini, in primo luogo ING-INF/05 e INF/01.
24. **Econometria** (SH1_4). L'attività di ricerca riguarda la previsione della serie storica delle temperature globali ed analisi statistico-econometrica del cosiddetto fenomeno del riscaldamento globale.

Quadro 1.1.3. Terza Missione e Impatto Sociale

Per il DISIM riveste notevole importanza l'incentivazione delle attività di Terza Missione in quanto esse integrano e ampliano le attività tradizionali di ricerca e di didattica, rappresentano la volontà dell'Ateneo e del Dipartimento di rafforzare le relazioni tra il mondo della ricerca, la comunità, la scuola, le istituzioni e le imprese. Questo percorso ha portato nel tempo ad intensificare progressivamente i rapporti tra il Dipartimento, le istituzioni e le comunità locali e ha assunto un rilievo maggiore nei casi, come quello dell'Aquila, in cui gli studenti universitari rappresentano una quota importante della popolazione totale. Il DISIM, pertanto, sostiene la diffusione dei risultati delle ricerche, evidenziando la loro potenziale rilevanza sociale; favorisce i collegamenti con istituzioni culturali che operano sul territorio; svolge attività di alta divulgazione scientifica, anche attraverso i media, locali e nazionali; potenzia le attività di educazione permanente. Nell'ambito della Terza Missione e Impatto Sociale il DISIM fa proprie le linee strategiche di Ateneo e persegue e continuerà a perseguire i seguenti obiettivi:

- I. Attività culturali di divulgazione della ricerca scientifica
- II. Riduzione delle disuguaglianze economiche, sociali e territoriali, di genere, nazionalità, religione o condizioni sociali.
- III. Valorizzazione del patrimonio culturale
- IV. Consolidamento delle relazioni tra Università e territorio di riferimento indirizzandole in chiave innovativa

Per quanto riguarda l'obiettivo della divulgazione scientifica il DISIM, nell'ambito di Street Science, è presente con numerose iniziative quali attività divulgative sui vari progetti e tematiche come il 5G e la mobilità del futuro, Tecnologie wireless 5G e Internet of Things, Intelligenza artificiale & Machine Ethics, attività che stimolano la collaborazione con le scuole del territorio e la diffusione/disseminazione della cultura matematica, di centrale importanza per una cultura dell'innovazione. Ogni anno inoltre c'è stato un incremento delle iniziative volte alla comunicazione dei risultati scientifici in modo appassionante e innovativo sia al grande pubblico che alle scolaresche.

Da diversi anni è obiettivo del DISIM di farsi promotore di iniziative volte a ridurre il divario di genere nelle cosiddette discipline STEM (Science, Technology, Engineering, Arts & Maths). La principale motivazione deriva dallo scarso coinvolgimento femminile negli studi scientifici e tecnologici, dovuto a fattori culturali, sociali ed economici, nonché a pregiudizi, stereotipi, tabù e condizionamenti sociali. L'obiettivo è di rimuovere tali barriere, di educare alla parità di genere nello studio e nel lavoro, dimostrando come le ragazze possano contribuire allo sviluppo e al miglioramento delle tecnologie del futuro, grazie alla loro creatività, sensibilità e attitudine al problem solving. Rientrano in tali iniziative Pinkamp, Coding Girls e varie altre iniziative volte anche a combattere l'abbandono scolastico.

Nell'ambito della riduzione delle disuguaglianze sociali il DISIM non fa venir meno il proprio contributo all'impegno dell'Università dell'Aquila mirante a consolidare e a rafforzare un modello di ingresso legale e sicuro in Italia per rifugiati che hanno concluso, o stanno per concludere, un primo corso di studi accademici e intendano proseguire il proprio percorso universitario nel nostro paese. Il DISIM con le sue lauree magistrali in lingua inglese aderisce al progetto UNICORE che promuove il diritto all'istruzione universitaria per i rifugiati, attraverso l'istituzione di corridoi universitari verso l'Italia.

Il DISIM presta inoltre attenzione alla valorizzazione del proprio patrimonio culturale attraverso la partecipazione al progetto museale del PoMaQ. Anche se il patrimonio è recente, tramite di esso possiamo ripercorrere i passaggi fondamentali che hanno cambiato nettamente e in modo marcato i nostri stili di vita e le nostre abitudini. L'obiettivo è quello di allestire e rendere fruibili la collezione di pertinenza del DISIM, di incrementarla tramite convenzioni e valorizzare la ricerca con esposizioni su temi specifici. L'intento è quello di utilizzare la collezione del Polo per avvicinare il grande pubblico e gli studenti delle scuole alla storia della tecnologia e ai temi della ricerca.

Il DISIM, inoltre, è ben consapevole di quanto l'Ateneo con la sua presenza, le sue attività e il suo impegno possa caratterizzare il sistema socio-economico della città dell'Aquila e del suo territorio. Questa consapevolezza ha fatto sì che ricercatori del DISIM fossero i coordinatori del progetto INCIPCT (INovating City Planning through Information and Communication Technologies), che ha l'obiettivo di consolidare e meglio strutturare la relazione tra Università e territorio e tramite questa attrarre l'interesse della comunità scientifica nazionale e internazionale e del mondo produttivo. Quindi è obiettivo del DISIM di sostenere con azioni mirate tutte le possibili attività volte in chiave innovativa al consolidamento delle relazioni tra Università e territorio quali per esempio lo sviluppo di start-up innovative nell'ambito del monitoraggio delle strutture (edifici, ponti stradali e ferroviari, torri, tralicci, ecc.) dei contesti ambientali (boschi, acque di superficie, ecc.). L'impegno del DISIM nel consolidare i rapporti tra università e territorio è testimoniato anche dalla collaborazione del DISIM a *Territori aperti*, centro interdisciplinare di documentazione, formazione e ricerca, che si pone come nodo promotore di una rete internazionale di competenze su tutti gli aspetti della prevenzione e della gestione dei disastri naturali, nonché dei processi di ricostruzione e sviluppo delle aree colpite. Infine, il DISIM contribuisce attraverso i propri afferenti allo sviluppo di numerosi Consorzi e Società Scientifiche a livello nazionale ed internazionale (a titolo esemplificativo e non esaustivo: Con.Scienze (Conferenza Dipartimenti di Scienze), COPI (Conferenza Dipartimenti di Ingegneria), CNIT (Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Telecomunicazioni), CINI (Consorzio Interuniversitario Nazionale per l'Informatica), INdAM (Istituto Nazionale di Alta Matematica "Francesco Severi"), Informatics Europe, etc.). Sono inoltre numerosi i rapporti dei docenti del DISIM con le realtà industriali del territorio e nazionali.

Quadro 1.1.4. Didattica

L'offerta formativa del DISIM è fondata sull'integrazione tra ricerca e didattica per favorire il trasferimento nei percorsi formativi della frontiera della conoscenza, e propone un'ampia scelta di corsi di laurea triennali e magistrali nelle aree dell'**Ingegneria dell'Informazione**, dell'**Informatica** e della **Matematica**, tutti di libero accesso.

L'offerta per le **lauree triennali** prevede i tradizionali e consolidati corsi di studio in:

- [Ingegneria dell'Informazione](#) (classe L-8)
- [Informatica](#) (classe L-31)
- [Matematica](#) (classe L-35)

L'offerta per le **lauree magistrali**, tutte a vocazione **internazionale**, si è recentemente ampliata grazie all'istituzione di una nuova laurea in [Ingegneria dei Sistemi di Controllo e dell'Automazione](#) (classe LM-25) e ad un significativo rinnovamento dei percorsi formativi delle rimanenti lauree magistrali, ovvero:

- [Informatica](#) (classe LM-18)
- [Data Science Applicata](#) (classe LM Data)
- [Matematica](#) (classe LM-40)
- [Ingegneria Matematica](#) (classe LM-44)
- [Mathematical Modelling](#) (classe LM-44)
- [Ingegneria Informatica](#) (classe LM-32)
- [Telecommunications Engineering: Advanced Technologies and Services](#) (classe LM-27)

Il tutto si completa con un **Pre-Master's Foundation Programme in Applied Mathematics** (si veda <https://www.intermaths.eu/resources/pre-master-foundation>), che consente agli studenti dei corsi di studi in Ingegneria Matematica e in Mathematical Modelling, che in stragrande maggioranza provengono dall'estero e hanno quindi seguito percorsi formativi diversi, di acquisire competenze di ingresso omogenee.

Come emerge dall'offerta formativa, il DISIM presta quindi la massima attenzione all'**internazionalizzazione** dei propri corsi di studio, ovvero uno degli elementi cardine del piano strategico di Ateneo (si veda la Sezione 1.2 dello stesso). In particolare, si evidenzia che il Corso di Laurea Magistrale in Mathematical Modelling (classe LM-44) è un corso **interateneo** coordinato da Univaq e che vede quali partner: Università Politecnica di Vienna (Austria), Università di Amburgo (Germania), Università della Costa Azzurra (Nizza, Francia), Università Autonoma di Barcellona (Spagna), Università Politecnica di Amburgo (Germania). Esso scaturisce dall'esperienza decennale di coordinamento del Programma Erasmus Mundus "MathMods - Mathematical Modelling in Engineering: Theory, Numerics, Applications". Tale esperienza prosegue nel nuovo programma Erasmus Mundus "**InterMaths - Interdisciplinary Mathematics**" per il quadriennio 2021-2024, che prevede il rilascio di un titolo congiunto tra i vari partner del consorzio. Il DISIM inoltre è partner nell'ambito della Laurea Magistrale in Informatica dei programmi Erasmus Mundus per il rilascio del titolo multiplo denominati **EDISS** e **SE4GreenDeals**. Parimenti, la Laurea Magistrale in Ingegneria dei Sistemi di Controllo e dell'Automazione è partner del programma Erasmus Mundus per il rilascio del titolo multiplo (che dovrebbe a breve evolvere in titolo congiunto) denominato "Electric Vehicle Propulsion and Control" (**E-PiCo**), finanziato dall'Unione Europea per il periodo 2020–2025. Infine, tutte le lauree Magistrali del DISIM hanno accordi di laurea doppio titolo con Atenei internazionali.

Quadro 1.1.5. Dottorati di Ricerca

Nel DISIM sono presenti due Dottorati di ricerca:

- [Dottorato in Ingegneria e Scienze dell'Informazione](#) (nell'accezione inglese, *Information&Communication Technology* (ICT));
- [Dottorato in Matematica e Modelli](#).

Dottorato in Ingegneria e Scienze dell'Informazione (ICT)

Il programma di dottorato in ICT offre una scuola di specializzazione di eccellenza sui principali temi dell'Information and Communication Technology, con particolare attenzione alle "infrastrutture ICT pervasive". Il programma è aperto a studenti nazionali e internazionali. L'obiettivo del programma di dottorato è fornire un ambiente flessibile e stimolante per consentire un'efficace connessione/integrazione tra i curricula accademici e le esigenze del settore. In particolare, gli obiettivi del programma sono:

- Rafforzare le capacità di istruzione e ricerca nelle TIC secondo le linee del documento sullo Spazio europeo della ricerca e dell'istruzione superiore;
- Creare un ambiente che incoraggi e sostenga le attività imprenditoriali;
- Valorizzare i punti di forza della ricerca e dell'istruzione a L'Aquila.

Il dottorato offre una formazione interdisciplinare che comprende:

- sistemi embedded in rete e controllo (modellazione, analisi e controllo di sistemi distribuiti complessi, sistemi su larga scala e sistemi ibridi, sistemi cyber fisici, internet delle cose e sistemi di sistemi);
- tecnologie di comunicazione e networking (comunicazione wireless e radio definita da software, radio cognitive, reti eterogenee e piattaforme di servizi);
- informatica di nuova generazione sia a livello di architettura (cloud computing, web 2.0) che di contenuto (complessità computazionale, algoritmi avanzati e strutture dati, matematica dell'ottimizzazione);
- ingegneria del software avanzata (sviluppo orientato ai servizi basato su modelli, verifica/monitoraggio in fase di esecuzione);
- dispositivi (microelettronica e progettazione di circuiti integrati, HW programmabile e co-progettazione HW/SW, MEMS).

I curricula del corso di dottorato bilanciano teoria, sperimentazione e pratica per creare un ambiente per l'apprendimento e per nuove opportunità di attività imprenditoriali. La presenza a L'Aquila del Centro di Eccellenza DEWS, del Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Informatica e Matematica DISIM, e di una sede distaccata dell'European Embedded Control Institute, fornisce un forte supporto per definire gli indirizzi scientifici del programma come nonché un collegamento con le aziende del segmento industriale di interesse.

Il Corso di Dottorato in ICT è organizzato lungo i seguenti curricula:

- Curriculum 1: Ingegneria dei sistemi, telecomunicazioni e piattaforme HW/SW
- Curriculum 2 Modelli informatici emergenti, architetture software e sistemi intelligenti

Dottorato in Matematica e Modelli

L'idea base che guida la struttura del corso di dottorato in Matematica e Modelli è quella di far convivere ed interagire la matematica pura e la matematica applicata con lo scopo di avere una fertilizzazione reciproca delle due aree. Per questo fine, il collegio è costituito da matematici puri, matematici applicati, fisici matematici, ingegneri e chimici. Il tema comune che unisce la ricerca dei docenti del collegio e degli studenti è la modellizzazione matematica.

Gli studenti del primo anno sotto la guida dei docenti di riferimento vengono messi subito a contatto diretto con il mondo della ricerca facendoli interagire direttamente con i visitatori, facendoli andare a conferenze e scuole e presentando loro fin da subito problemi e tematiche di ricerca.

Durante il primo anno gli studenti devono seguire obbligatoriamente corsi che vengono tenuti da docenti sia del collegio come anche da professori in visita ed esterni all'università dell'Aquila. I corsi obbligatori coprono tutto l'ampio spettro delle tematiche di ricerca di riferimento del collegio; in questo modo gli studenti possono approfondire le proprie conoscenze fondamentali ed avere allo stesso tempo una visione chiara ed ampia del tipo di ricerca che si intraprende nella nostra università.

Agli studenti non sono richieste verifiche mnemoniche e soluzione di esercizi standard ma vengono invece richiesti approfondimenti, discussioni su tematiche avanzate ed analisi di problematiche di ricerca. In questo modo distinguiamo chiaramente il tipo di apprendimento richiesto a livello dottorale rispetto a quello dei corsi di laurea ordinari.

Gli studenti sia del primo che degli anni successivi sono anche invitati a seguire i numerosi corsi opzionali che vengono proposti ogni anno e che coprono tematiche varie. Gli studenti di tutti gli anni devono anche seguire l'intensa attività seminariale svolta regolarmente all'interno di ciascun gruppo di ricerca, i colloquia del Dipartimento e tutte le altre iniziative scientifiche del Dipartimento.

Gli studenti seguono inoltre i corsi di lingua, informatica, di gestione della ricerca, della conoscenza dei sistemi di ricerca europei e internazionali e dei sistemi di finanziamento, della valorizzazione e disseminazione dei risultati della ricerca, della proprietà intellettuale e dell'accesso aperto ai dati e ai prodotti della ricerca e dei principi fondamentali di etica e integrità.

I dottorandi possono anche usufruire dei corsi specialistici, dei cicli di seminari, workshop e altre attività organizzate dalla scuola internazionale "Gran Sasso Science Institute" (GSSI) che si trova anche nella città dell'Aquila. Vi è una forte interazione tra i nostri studenti e quelli del GSSI che porta anche ad avere seminari formali ed informali congiunti.

Gli studenti a partire dal secondo anno sono sollecitati a dedicare la maggior parte del proprio tempo all'attività di ricerca ed a viaggiare ed interagire con ricercatori in varie parti del mondo. la mobilità degli studenti è incentivata tramite supporto finanziario

Quadro 1.1.6. Scuole di Specializzazione

NON PRESENTI NEL DISIM.

Sezione 1.2. Sistema di gestione

Questa sezione contiene le informazioni attinenti al sistema organizzativo del Dipartimento e alla sua politica di assicurazione della qualità in tutti gli ambiti d'azione.

Quadro 1.2.1. Struttura organizzativa del Dipartimento e politiche per l'Assicurazione di Qualità del Dipartimento

Descrivere la struttura organizzativa del Dipartimento in relazione agli organi/funzioni di indirizzo e governo, sottolineando in particolare, se esistenti, quelli incaricati di programmare le attività di ricerca, distribuire i relativi fondi e valutarne i risultati.

A titolo esemplificativo

- Direttore o Direttrice
- Giunta
- Consiglio di Dipartimento
- Commissione Ricerca
- Altre commissioni relative alla Ricerca, Terza Missione e Impatto Sociale
- Nucleo di Valutazione dipartimentale
- Delegati e delegate, o referenti di Dipartimento per Ricerca, Terza Missione e Impatto Sociale
- Responsabili per l'Assicurazione della Qualità della Ricerca, Terza Missione e Impatto Sociale
- Etc.

Descrivere la politica di Assicurazione di Qualità (AQ) del Dipartimento ovvero le responsabilità e le modalità operative attraverso le quali il Dipartimento persegue, mette in atto e monitora la qualità del Dipartimento in tutti i suoi ambiti d'azione.

La struttura organizzativa del DISIM si articola nei seguenti organi, che vengono elencati insieme ai loro compiti.

- 1) Il DIRETTORE del DIPARTIMENTO (DdD), attualmente il Prof. Guido Proietti, che ha la rappresentanza del DISIM, presiede il Consiglio di Dipartimento e la Giunta stabilendo l'ordine del giorno delle relative sedute. Inoltre
 - cura l'esecuzione delle delibere del Consiglio e della Giunta e svolge tutte le funzioni non espressamente attribuite al Consiglio di Dipartimento;
 - vigila sull'osservanza delle leggi, dello Statuto e dei Regolamenti,
 - cura i rapporti con gli organi accademici,
 - esercita i poteri attribuitigli dalla legge, dallo Statuto e dai Regolamenti,
 - vigila sul rispetto dei doveri e dei compiti degli afferenti al Dipartimento e ha l'obbligo di segnalare eventuali inadempienze.

Il DdD è coadiuvato nelle sue funzioni dalla Vicedirettrice del Dipartimento, Prof.ssa Donatella Donatelli, che inoltre lo sostituisce in caso di assenza o impedimento dello stesso.

- 2) Il CONSIGLIO di DIPARTIMENTO (CdD) è costituito da professori di ruolo e ricercatori, da una rappresentanza del personale tecnico-amministrativo pari al 10% dei docenti afferenti al DISIM, da una rappresentanza degli studenti pari al 15% dei membri del CdD; all'interno di tale rappresentanza, che vota limitatamente alle questioni della didattica, sono compresi due dottorandi. Nel CdD siedono anche un rappresentante eletto tra gli assegnisti di ricerca e cinque rappresentanti eletti dagli specializzandi. Le funzioni finanziarie del DISIM sono coordinate dal Responsabile amministrativo contabile che partecipa alle sedute con funzioni consultive e verbalizzanti, senza diritto di voto.

Il CdD è organo di programmazione e di gestione delle attività di ricerca e didattiche di propria competenza. Per quanto riguarda la ricerca, il CdD

- approva i criteri generali per l'utilizzazione dei fondi assegnati al DISIM;
- approva i criteri per l'utilizzo delle strutture, degli ambienti e delle risorse del DISIM;
- approva i documenti contabili di sintesi, preventivi e consuntivi;
- richiede l'attivazione delle procedure concorsuali relative ai posti di professore, ricercatore e personale tecnico-amministrativo, nell'ambito del piano triennale;
- delibera la richiesta di bandi di concorso e la chiamata dei professori e dei ricercatori a maggioranza assoluta degli aventi diritto. Per gli argomenti attinenti alle chiamate dei professori di ruolo, all'utilizzazione e destinazione dei posti di ruolo, all'attivazione di procedure concorsuali il CdD si riunisce e delibera nella composizione corrispondente alla fascia interessata e a quelle superiori;

- esprime pareri sui congedi per ragioni di studio o di ricerca scientifica e sulle richieste di autorizzazione a svolgere attività di ricerca presso altra sede;
- formula proposte in ordine ai piani di sviluppo dell'Ateneo;
- approva le relazioni triennali sulle attività scientifiche dei professori e ricercatori;
- elabora ed esamina proposte di iniziative di interesse scientifico con soggetti pubblici e privati con i quali può stipulare convenzioni, accordi e contratti anche per attività conto terzi.

- 3) La GIUNTA di DIPARTIMENTO (GdD) è composta dal DdD che la presiede, dalla Vicedirettrice, fino a un massimo del 10% degli afferenti al DISIM eletti dal CdD, da due rappresentanti tecnici amministrativi, dal responsabile amministrativo contabile, dal responsabile amministrativo didattico e da un membro della rappresentanza studentesca. I Responsabili amministrativi contabile e didattico del DISIM partecipano alle sedute della GdD con funzioni consultive, senza diritto di voto. La GdD ha funzioni istruttorie e coadiuva il DdD nell'espletamento delle sue funzioni. Il CdD può delegare alla GdD specifiche funzioni attinenti all'ordinaria amministrazione.
- 4) Le COMMISSIONI di DIPARTIMENTO, ovvero gruppi di lavoro tematici generalmente composti da un Coordinatore più un rappresentante per ciascuna delle tre macroaree disciplinari del DISIM (Matematica e Modelli, Informatica e Ricerca Operativa, Ingegneria dell'Informazione), nonché, laddove necessario, da rappresentanti del personale tecnico-amministrativo e degli studenti. Ciascun Coordinatore ha il compito di:
- coordinare la realizzazione degli obiettivi assegnati alla Commissione
 - convocare i componenti della commissione cui sono preposti
 - interfacciarsi con gli altri coordinatori delle commissioni nel caso in cui la tematica discussa lo rendesse necessario
 - annotare gli esiti delle riunioni e riferire al Direttore e al CdD

Le Commissioni sono di seguito elencate insieme ai rispettivi compiti:

Commissione Programmazione Risorse (NB: include il Direttore ed è costituita da 7 membri totali: 3 Rappresentanti di Area Matematica e Modelli, 2 Rappresentanti di Area Informatica e Ricerca Operativa, 2 Rappresentanti di Area Ingegneria dell'Informazione)

- Ha compiti istruttori e consultivi per le questioni inerenti alla programmazione del reclutamento in tutte le fasce del personale docente e TA; le proposte della commissione vengono verbalizzate e sottoposte all'attenzione del CdD.
- Analizza lo stato delle risorse (in termini di punti organico) in capo al DISIM.

Commissione per l'Internazionalizzazione (NB: costituita da un Rappresentante per ogni CAD e da 3 Rappresentanti Studenti)

- Collabora con la commissione di Ateneo per l'Internazionalizzazione e i CAD del DISIM per la predisposizione di percorsi di studio internazionali.

Commissione Spazi (NB: include il Direttore)

- Mantiene un quadro aggiornato dell'allocazione degli spazi del Dipartimento.
- Propone eventuali variazioni nella distribuzione degli spazi (studi, laboratori, etc.) per compensare le fisiologiche esigenze all'interno del Dipartimento e garantire il massimo equilibrio.
- Valuta eventuali richieste provenienti dall'interno del Dipartimento ed istruire ipotesi operative conseguenti.

Commissione Ricerca

- Analizza lo stato delle attività di ricerca all'interno del DISIM.
- Monitora gli adempimenti in tema di valutazione della ricerca.
- Suggerisce azioni per il miglioramento sistemico (anche in ottica di valutazione) dei prodotti della ricerca
- Pubblicizza bandi e opportunità di finanziamento.

Commissione Orientamento e Rapporti con le Scuole

- Cura le iniziative di orientamento in entrata, in itinere e in uscita.
- Si occupa in particolare di iniziative a livello nazionale rivolte all'attrattività dei corsi di laurea di area DISIM (ad esempio, PLS).
- Idea, istituisce e cura progetti e azioni formative e di divulgazione scientifica, in collaborazione con le scuole del territorio in particolare per quanto riguarda i progetti di PCTO.

- Collabora con la Commissione Orientamento di Ateneo.

Commissione Coordinamento dei laboratori e organizzazione dell'attività dei tecnici

- Razionalizza e organizza l'utilizzo delle attrezzature.
- Valuta l'acquisto di attrezzature comuni.
- Pianifica l'attribuzione dei compiti di servizio dei Tecnici.

Commissione Gestione delle Emergenze

- Identifica e pianifica operazioni preventive e protocolli di intervento atti a fronteggiare le emergenze sia di carattere naturale che gestionale.
- Identifica e pianifica operazioni e protocolli di intervento per gestione di fasi di emergenza pandemica.
- Interagisce con gli uffici preposti di Ateneo per tutti gli aspetti dell'emergenza naturale e dell'emergenza pandemica.
- Coadiuvare il Direttore nell'espletamento dei compiti legati alla garanzia della sicurezza sui luoghi di lavoro.

Commissione per la Terza Missione e lo sviluppo sostenibile

- Promuove e divulga l'attività dipartimentale.
- Cura i rapporti con enti pubblici e aziende del territorio abruzzese con particolare attenzione alle esigenze didattiche del DISIM (ad esempio, tirocini) e al trasferimento tecnologico delle attività di ricerca del DISIM (ad esempio, bandi regionali).

Commissione Comunicazione e Sito Web

- Sovrintende alle attività di gestione del sito web.
- Monitora in modo continuativo le esigenze degli utenti del sito web.
- Attribuisce i compiti di redazione delle sezioni del sito web.
- Cura gli aspetti di comunicazione strategica e di esposizione verso l'esterno del DISIM (sito web, modulistica, pubblicistica, etc.).

Commissione Didattica (NB: include il Direttore, i Presidenti di CAD, la Responsabile UPRODID e 3 Rappresentanti Studenti)

- Progetta l'offerta formativa, predisponendo le schede degli ordinamenti didattici dei corsi di studio sulla base delle indicazioni dei CAD alla luce della normativa vigente in materia.
- Rende omogenee tutte le richieste e le proposte del Dipartimento relative alla offerta didattica.

5) I REFERENTI di DIPARTIMENTO coadiuvano il DdD per specifiche funzioni, come di seguito elencati:

Referente Vigilanza Antifumo
Referente Alternanza Scuola-Lavoro
Referente Polo Museale di Ateneo
Referente Biblioteca
Referente per la dematerializzazione dei processi
Referente per le attività seminariali e iniziative culturali
Referente per le pari opportunità

6) I DELEGATI di DIPARTIMENTO rappresentano il DdD in commissioni di Ateneo o in consessi interuniversitari, come di seguito elencati:

Delegato Commissione di Ateneo per l'Orientamento
Delegato Commissione di Ateneo per il *Placement*
Delegato di Ateneo per l'Internazionalizzazione
Delegato Commissione di Ateneo per la Formazione Insegnanti
Delegato Commissione di Ateneo per la Disabilità
Delegato Commissione di Ateneo per il Diritto allo Studio
Delegato Gruppo di Lavoro di Ateneo per la Didattica
Delegato Gruppo di Lavoro di Ateneo per la Ricerca
Delegato Gruppo di Lavoro di Ateneo per lo Sviluppo Sostenibile
Delegato Centro Servizi di Ateneo di Microscopie
Delegati Centro Interdipartimentale CITRAMS - Centro di ricerca di trasporti e mobilità sostenibile
Delegati Centro Interdipartimentale CERFIS - Centro di Ricerca e Formazione in Ingegneria Sismica

Delegato Con.Scienze (Conferenza Dipartimenti di Scienze)
Delegato COPI (Conferenza Dipartimenti di Ingegneria)
Delegato Consiglio direttivo CNIT (Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Telecomunicazioni)
Delegato Consiglio direttivo CINI (Consorzio Interuniversitario Nazionale per l'Informatica)

7) Rappresentante del DISIM nel Presidio della Qualità di Ateneo

8) Responsabile del DISIM per l'assicurazione della qualità della ricerca, terza missione e impatto sociale

Il processo di Assicurazione della Qualità (AQ) del Dipartimento si inserisce nell'ambito del più vasto processo di Assicurazione della Qualità di Ateneo, e svolge un'attività di supervisione dello svolgimento adeguato e uniforme delle procedure di Assicurazione della Qualità (AQ) di tutto il Dipartimento, secondo le linee adottate dal Presidio di Qualità dell'Ateneo. In tale ottica svolge un'attività di supporto al Direttore del Dipartimento e ai Coordinatori dei Corsi di Studio.

Il principale obiettivo dell'AQ del Dipartimento è tradurre le politiche della qualità di Ateneo in azioni concrete attraverso la progettazione e la gestione di un efficiente ed efficace Sistema di AQ della Didattica, della Ricerca e della Terza Missione. Il processo è orientato a sviluppare un sistema di cultura della qualità in un'ottica di miglioramento continuo attraverso il monitoraggio delle politiche realizzate e una conseguente attività di revisione critica. L'Assicurazione della Qualità di Dipartimento è coordinata dal Direttore di Dipartimento che si avvale principalmente dell'attività dei Delegati del Dipartimento, del Rappresentante del DISIM nel Presidio della Qualità di Ateneo, del Responsabile del DISIM per l'assicurazione della qualità della ricerca, terza missione e impatto sociale e delle Commissioni di Dipartimento.

Il modello di Assicurazione della Qualità del Dipartimento è fondato su procedure interne di progettazione, gestione, autovalutazione e miglioramento delle attività formative e scientifiche e su una verifica esterna effettuata in modo trasparente il cui fine ultimo è di incrementare la produttività scientifica, la qualità dei dottorati di ricerca del DISIM, l'internazionalizzazione della ricerca e della didattica, il fund-raising per attività di ricerca (assegno di ricerca, borse di dottorato, RTD finanziati su fondi di ricerca interni al DISIM), la qualità della didattica, nonché attività di terza missione quali ad esempio attività di alta divulgazione scientifica, anche attraverso i media, locali e nazionali.

L'organo principale per l'assicurazione della *qualità della ricerca scientifica* del DISIM è la Commissione Ricerca. Tale commissione è già operativa all'interno del DISIM, con il compito di analizzare lo stato delle attività di ricerca all'interno del DISIM, monitorare gli adempimenti in tema di valutazione della ricerca e quindi di suggerire azioni per il miglioramento sistemico (anche in ottica di valutazione) dei prodotti della ricerca. Inoltre, controlla la progressione verso gli obiettivi programmati, in modo da orientare le scelte programmatiche verso i processi di qualità istituzionali e quelli stabiliti dall'ANVUR e suggerire azioni da intraprendere per correggere eventuali deviazioni o situazioni di sofferenza e per premiare coloro che hanno operato conformemente alla politica di qualità.

Il monitoraggio dell'attività scientifica avviene attraverso la raccolta dati con scadenza annuale, l'analisi quantitativa e qualitativa dei dati, la comparazione dei dati con quelli dell'anno precedente, la verifica della coerenza con gli obiettivi proposti nella SUA-RD precedente e monitoraggio della progressione rispetto a tali obiettivi, l'individuazione delle criticità e proposta di eventuali azioni correttive, la mediazione dei dati raccolti su tre anni consecutivi (al fine di mitigare effetti di picco o viceversa).

Per quanto riguarda l'assicurazione della *qualità della didattica*, la Commissione Didattica e la Commissione Paritetica Docenti-Studenti del DISIM, fanno azione di monitoraggio ciclico per la coerenza dell'offerta formativa con le esigenze del territorio, con gli obiettivi formativi e con i possibili sbocchi occupazionali dei laureati, anche a livello internazionale; garantiscono che la qualità della didattica sia ben documentata, verificabile e valutabile; favoriscono il processo di autovalutazione e miglioramento continuo dei Corsi di Studio; facilitano l'accesso alle informazioni, rendendole più chiare e comprensibili a studenti, famiglie ed esponenti del mondo del lavoro.

Il monitoraggio dell'offerta formativa e della qualità della didattica, avviene attraverso l'individuazione di indicatori per la valutazione dei risultati della didattica e dei servizi agli studenti, la valutazione, verifica e rilevazione statistica sui vari aspetti dell'attività didattica, anche attraverso la predisposizione di specifici questionari valutativi da sottoporre agli studenti; la redazione annuale dei commenti alla Scheda di Monitoraggio Annuale, prevista dall'ANVUR; la redazione periodica da parte dei presidenti dei CAD del Rapporto di Riesame ciclico; nella compilazione e nelle eventuali modifiche

della scheda SUA-CdS; propone eventuali modifiche al Regolamento Didattico e redige annualmente il Manifesto degli Studi.

Per le *attività di terza missione* il Dipartimento ha avviato dal 2021 in poi una ricognizione volta alla collezione dei dati sulle iniziative svolte e sta provvedendo a informare il personale interessato sulla necessità di registrare informazioni rilevanti finora non sempre accessibili (affluenza agli eventi, budget utilizzati, enti e istituti coinvolti ecc.). Il Dipartimento si pone l'obiettivo di utilizzare in futuro i dati provenienti dal monitoraggio del public engagement per strutturarne al meglio le attività ed eventualmente migliorarle o potenziarle.

Parte 2. Sintesi delle principali criticità emerse dal riesame precedente

Riportare una breve sintesi sulle riflessioni emerse dal precedente esercizio di riesame del Dipartimento tenendo conto dei risultati ottenuti e degli interventi proposti nel precedente documento di programmazione, valutando scostamenti, coerenza con il Piano Strategico di Ateneo, compatibilità con le potenzialità del Dipartimento, efficacia dell'organizzazione e adeguatezza della distribuzione delle risorse. Valutare, inoltre, l'opportunità di attivare azioni di miglioramento, se necessario.

Nota di lettura: in questa Parte si chiede di fare riferimento al precedente esercizio di riesame del PPD, e abbiamo quindi inteso che ciò andasse interpretato relativamente al documento di riesame del PTSR 2020-2022, recentemente approvato.

Quadro 2.1.1. Riflessioni generali sul sistema di AQD

Il sistema di assicurazione della qualità del Dipartimento è coordinato dal Direttore di Dipartimento che si avvale principalmente dell'attività dei Delegati del Dipartimento, del Rappresentante del DISIM nel Presidio della Qualità di Ateneo, del Responsabile del DISIM per l'assicurazione della qualità della ricerca, terza missione e impatto sociale e delle varie Commissioni di Dipartimento.

Il principale obiettivo dell'AQ del Dipartimento è tradurre le politiche della qualità di Ateneo in azioni concrete attraverso la progettazione e la gestione di un efficiente ed efficace Sistema di AQ della Didattica, della Ricerca e della Terza Missione. Il processo è orientato a sviluppare un sistema di cultura della qualità in un'ottica di miglioramento continuo attraverso il monitoraggio delle politiche realizzate e una conseguente attività di revisione critica.

Il modello di AQ del Dipartimento è fondato su procedure interne di progettazione, gestione, autovalutazione e miglioramento delle attività formative e scientifiche e su una verifica esterna effettuata in modo trasparente il cui fine ultimo è di incrementare la produttività scientifica, la qualità dei dottorati di ricerca del DISIM, l'internazionalizzazione della ricerca e della didattica, il fund-raising per attività di ricerca (assegno di ricerca, borse di dottorato, RTD finanziati su fondi di ricerca interni al DISIM), la qualità della didattica, nonché attività di terza missione quali ad esempio attività di alta divulgazione scientifica, anche attraverso i media, locali e nazionali.

Tuttavia, rileviamo che al fine di una più efficace gestione della qualità del DISIM sarebbe necessario per il futuro strutturare in modo più organizzato il coordinamento tra le varie commissioni del DISIM in modo tale da individuare le eventuali azioni necessarie per superare le criticità che vengono rilevate. Questo potrebbe essere fatto ad esempio con incontri regolari tra i vari coordinatori delle commissioni.

Quadro 2.1.2. Organico personale docente e PTA

L'organico del personale docente al 31.12.2022 è riassunto nella seguente tabella, organizzata per ruolo e per Settore Scientifico-Disciplinare (SSD):

SSD	PO	PA	RU	RTD-B	RTD-A	TOTALE
CHIM/06	1					1
MAT/02		3		1	1	5
MAT/03	1	4		2		7
MAT/04		1		1		2
MAT/05	9	2	3	3	1	18
MAT/06	2		1	1		4
MAT/07	1	3	1	1		6
MAT/08	2		1	1	1	5
MAT/09	3					3
SECS-P/05	1					1
SECS-P/09		1				1
SECS-S/01				1		1
SECS-S/06	2	1				3
INF/01	7	9	3	2	3	24
ING-IND/32	2				1	3
ING-INF/01	1	2				3

ING-INF/03	2	1	1	1	5	10
ING-INF/04	3	4			3	10
ING-INF/05	2	2	1	3	1	9
TOTALE	39	33	11	17	16	116

Legenda: PO, Professore/Professoressa di I fascia; PA, Professore/Professoressa di II fascia; RU, Ricercatore/Ricercatrice a tempo indeterminato; RTD-B, Ricercatore/Ricercatrice a tempo determinato di tipo B; RTD-A, Ricercatore/Ricercatrice a tempo determinato di tipo A.

Nel triennio 2020-2022 si è assistito ad una notevole crescita dell'organico, sia in termini assoluti che in riferimento ai singoli SSD che caratterizzano il Dipartimento. Tale crescita dovrebbe proseguire nel triennio 2023-2025, come da relativa **programmazione triennale del personale docente** approvata dal CdD DISIM nella seduta del 10 maggio 2023 (tale programmazione è riportata nel quadro 4.1.2 del presente PPD).

Per quanto riguarda invece l'organico del personale tecnico-amministrativo, la situazione al 31.12.2022 è riassunta nella seguente tabella, organizzata per livello e per area funzionale:

Area Funzionale	B	C	D	EP	TOTALE
Amministrativo-contabile	1	3	2		6
Tecnico-scientifica		1	6		7
Didattica	1	2	1		4
TOTALE	2	6	9		17

Si noti che il personale tecnico e amministrativo ha mantenuto la stessa consistenza numerica rispetto al 2020, a fronte di un aumento di circa il 20% del personale docente. Questo ha causato un crescente disagio nel personale, indotto da carichi lavorativi spesso ben superiori a quelli ordinari.

Quadro 2.1.3. Ricerca

Le linee strategiche di Ateneo per la ricerca, coerentemente recepite nel PTSR 2020-2022 (si veda <https://shorturl.at/dnsWV>), si articolano in tre obiettivi principali:

- I. Valorizzare la ricerca di base e i giovani talenti
- II. Incentivare la ricerca interdisciplinare
- III. Sviluppare le reti di ricerca internazionali

Fra gli interventi proposti nel PTSR 2020-2022 figura un'ampia indagine conoscitiva interna per definire il numero di progetti finanziati, di giovani ricercatori impegnati e di prodotti finali della ricerca. L'indagine ha assunto due forme principali:

- Censimento delle attività di ricerca, classificando tramite un opportuno questionario quelle svolte da ciascun ricercatore (con possibili sovrapposizioni) nei tre ambiti di ricerca di base, applicata e interdisciplinare;
- Analisi quantitativa e qualitativa della produzione scientifica.

Riguardo al secondo punto occorre sottolineare che le rilevazioni del documento di riesame del PTSR 2020-2022 (si veda <https://shorturl.at/btDKQ>) riguardano essenzialmente la produzione scientifica intesa come l'insieme dei prodotti della ricerca e non, come sembrano in parte proporre le linee guida del presente documento, come una valutazione dell'attività scientifica degli afferenti attraverso il loro posizionamento rispetto alle soglie ASN dei rispettivi settori disciplinari. Per quanto ovviamente correlati agli indici citazionali e di produzione del personale, i dati rilevati finora riguardano numero e qualità dei prodotti della ricerca, e sono quindi prevalentemente leggibili in una prospettiva più pertinente alla VQR che alle mediane nazionali. In questa seconda prospettiva non è dunque al momento possibile un raffronto con il passato. In proposito si sottolineano inoltre due aspetti:

- a. Le misure riportate nel documento di riesame, inerenti il numero e la qualità delle pubblicazioni, saranno comunque incluse negli indicatori di prestazione dipartimentale.
- b. Gli indicatori di posizionamento ASN porteranno comunque ad azioni di incentivazione indiretta legate al meccanismo che, da vincolo esterno, attribuisce punti organico ai dipartimenti;

Riguardo al punto **(a)**, si segnala che il DISIM ha aderito alla sperimentazione, proposta dalla Commissione Ricerca di Ateneo e coerente con l'approccio fin qui adottato, di un applicativo volto a dare indicazioni sulla qualità degli articoli pubblicati in termini sia di citazioni ottenute sia di quartile della sede di pubblicazione.

Riguardo al punto **(b)**, il DISIM valuterà se legare la valutazione esterna ottenuta tramite questi indicatori a un criterio redistributivo di risorse interne.

In ogni caso, come segnalato nel documento di riesame, si rende necessaria una verifica puntuale a livello di Ateneo della coerenza dei dati di produzione scientifica al fine di analizzare correttamente le dinamiche temporali e la relazione con reclutamento ed età anagrafica del personale (utile a monitorare il raggiungimento dell'obiettivo I indicato in apertura).

Quadro 2.1.4. Terza Missione e Impatto Sociale

In generale possiamo affermare che il DISIM nell'arco del precedente triennio ha raggiunto gli obiettivi che si era prefissato anche se in taluni casi non si sono avuti dei risultati ottimali. Questo è dovuto alle seguenti criticità che sono emerse in fase di attuazione:

Complessità delle procedure amministrative:

le procedure amministrative sono talvolta complesse e ripetitive con conseguente carico di lavoro segretariale eccessivo sui docenti impegnati nelle suddette attività.

Carenza di personale tecnico-amministrativo:

tutte le attività di terza missione sono correlate da una serie di procedure amministrative che gravano sul personale tecnico amministrativo e in mancanza di esso sui docenti. Sarebbe importante cercare di aumentare nel corso del prossimo triennio la consistenza della pianta organica per quanto riguarda il personale tecnico amministrativo in modo da avere un sempre maggiore supporto amministrativo per le varie attività.

Mancanza di un rapporto strutturato tra Ateneo e le scuole del territorio:

la promozione delle varie attività rivolte al mondo della scuola passa principalmente per i rapporti diretti che i docenti DISIM hanno con specifici docenti delle scuole; manca invece un rapporto strutturato efficiente tra ateneo e scuole con risultati misurabili. Inoltre, talvolta si è riscontrato uno sfasamento nella tempistica di programmazione tra scuole e università. Al fine di incentivare e rafforzare le attività già in essere e di attivarne delle nuove si rende necessario nel prossimo triennio trovare delle procedure che rafforzino e aumentino il rapporto scuola - territorio essendo i giovani il primo anello di congiunzione tra università e società.

Problematiche dovute a fattori esterni:

nell'arco del precedente triennio sono stati fattori di criticità nello sviluppo delle varie iniziative tutte le difficoltà di interazione legate alle restrizioni dovute alla pandemia Covid-SARS 19 e anche il fatto di operare comunque in una città che, seppur in rinascita, vive ancora in un contesto di ricostruzione dopo il sisma del 2009.

Quadro 2.1.5. Didattica

Nota di lettura: in questo caso non è possibile fare riferimento al documento di riesame del PTSR 2020-2022, il quale non conteneva sezioni dedicate alla didattica, e le criticità riportate sono frutto di un'analisi della **Relazione annuale della Commissione Paritetica Docenti-Studenti (CPDS) del DISIM** (si veda <https://shorturl.at/igMWZ>) e di una **riunione congiunta** del Direttore e della Vicedirettrice di Dipartimento con i Presidenti di CAD. Le azioni di miglioramento sono riportate nel quadro 3.2.3 del presente PPD.

Spazi-Aule Studio e biblioteche

Nelle ultime relazioni annuali della CPDS gli studenti hanno sempre sollevato il problema della carenza di spazi e aule da dedicare allo studio individuale. Quest'anno il problema si è riproposto ancor più sentitamente, in quanto gli studenti, provenendo dai precedenti anni accademici caratterizzati dalla pandemia, le cui restrizioni hanno condizionato il modo di fare didattica e di vivere il contesto universitario, hanno ripreso una didattica totalmente in presenza. In questo contesto, tradizionalmente gli studenti si recano in sede non solo per seguire le lezioni o qualsiasi altra attività didattica, ma molto spesso anche per dedicarsi allo studio comune. Con il ripopolamento degli ambienti universitari si manifesta quindi in tutta la sua evidenza e gravità il problema dell'insufficienza di luoghi comuni a

disposizione degli studenti per lo studio. La problematica principale rilevata è che la maggioranza delle postazioni risultano essere sempre occupate e pertanto, trovare posto, anche durante le ore con minor affluenza è molto difficile, in entrambe le sedi di Coppito 1 e Coppito 2, che sono gli unici edifici che ospitano postazioni di studio comune. Inoltre, ad eccezione delle postazioni presenti al piano terra di Coppito 2, le postazioni di studio in generale non sono provviste di presa elettrica, necessaria per alimentare i computer portatili, sempre più inseparabili nelle attività di studio.

Prese elettriche nelle Aule

Un altro problema molto sentito dagli studenti è relativo all'insufficienza delle prese elettriche nelle aule. Essendo tutti i corsi del Dipartimento a carattere scientifico, nella stragrande maggioranza delle aule gli studenti utilizzano quindi il PC e altri dispositivi per un migliore apprendimento durante le lezioni. Tale carenza è rilevata anche nelle postazioni all'interno della biblioteca.

Carenza spazi e attrezzature laboratoriali

Le esperienze laboratoriali rappresentano un elemento formativo importante per i CdS del DISIM e per le attività scientifiche intraprese durante il percorso dottorale e post-dottorale. Purtroppo il DISIM soffre di una carenza cronica di spazi laboratoriali, e l'allestimento in termini di attrezzature di quelli esistenti andrebbe migliorato.

Allestimenti audiovisivi nelle aule didattiche

Gli sforzi messi in campo dall'Ateneo nella fase emergenziale della pandemia sono stati notevoli, ma al momento si registrano frequenti disfunzioni nella fruizione delle attrezzature audiovisive, in primis i videoproiettori nelle aule.

Efficacia delle azioni di orientamento in ingresso e in itinere

Per quanto riguarda l'orientamento in ingresso alle lauree triennali, nonostante i buoni numeri (si veda il successivo quadro 3.2.3) riteniamo che sia necessario rafforzare le azioni di collaborazione con le istituzioni scolastiche del nostro bacino di utenza, intensificando le interazioni con il personale docente e contemplando anche azioni migliorative da un punto di vista della comunicazione *social*.

Discorso diverso è più complesso da fare per le nostre lauree magistrali, dove va perseguito un miglioramento continuo dell'offerta formativa, adeguandola alle esigenze di tutti i portatori di interesse (in primis, i potenziali studenti).

Per quanto riguarda l'orientamento in itinere, la criticità più importante per i CdS del DISIM è l'elevato tasso di abbandoni registrato nel passaggio tra primo e secondo anno delle nostre lauree triennali, che indica come l'impatto con il sistema universitario sia particolarmente problematico per le nostre matricole. Infatti, pochi studenti riescono a sostenere il ritmo di studio che viene richiesto sin dal primo anno, come evidenziato dal numero di esami sostenuti con esito positivo registrato negli insegnamenti del primo anno.

Onerosità di gestione degli studenti internazionali

Come visto nel quadro 1.1.4, il DISIM è fortemente caratterizzato per la propria offerta di percorsi di studi magistrali internazionali, con rilascio di titoli multipli e congiunti. In particolare, la competizione per il conseguimento delle borse di studio che garantiscono l'accesso ai nostri CdS a studenti provenienti da situazioni economiche svantaggiate è notevole, e questo richiede un lavoro di back-office di gestione delle procedure di ammissione molto oneroso. Lo stesso dicasi per tutta la fase di accoglienza degli studenti provenienti dall'estero, con tutti gli adempimenti burocratici e logistici connessi. Il DISIM mette in campo a tal fine una straordinaria capacità di azione, fondata però prevalentemente sullo spirito di servizio e l'abnegazione dei singoli. Crediamo fermamente nella necessità di evolvere nella direzione di un maggior impegno finanziario e di risorse umane da parte dell'Ateneo in questo ambito strategico.

Difficoltà di gestione di tirocini all'estero

L'elevata mobilità strutturata (ovvero nell'ambito di programmi che prevedono il rilascio di titoli multipli e/o congiunti) e non strutturata, ha fatto sì che nell'ultimo periodo si sono intensificate le evenienze di svolgimento all'estero dei tirocini formativi previsti nei vari CdS. Su questo fronte riteniamo che sia necessario intervenire di comune accordo con l'Ufficio Relazioni Internazionali per uniformare gli adempimenti richiesti ai fini dello svolgimento delle attività.

Gestione della comunicazione in inglese sul sito dipartimentale

Connesso alle predette questioni legate all'internazionalizzazione si segnala anche la necessità di migliorare gli standard della comunicazione in inglese sul sito dipartimentale, che al momento avviene in modo estemporaneo e limitato a questioni di particolare rilevanza, a causa della carenza di risorse umane da dedicare con profitto all'azione.

Fruibilità risultati questionari degli studenti

Infine, ma non certo per importanza, segnaliamo la necessità di instaurare un meccanismo di esame dei dati raccolti nei questionari relativi all'opinione degli studenti sulla qualità della didattica. Tale meccanismo dovrebbe essere concordato con il Presidio della Qualità, al fine di contemperare le esigenze contrastanti di trasparenza dei risultati e di

rispetto della privacy dei dati, col superiore obiettivo di attivare un effetto di retroazione positiva in esito al monitoraggio della qualità della didattica erogata.

Quadro 2.1.6. Dottorato di Ricerca

Fra gli interventi proposti nel PTSR 2020-2022 figura un'ampia indagine conoscitiva interna per quantificare, con riferimento ai dottorati di ricerca, il livello di interdisciplinarietà dal lato dell'utenza come dell'offerta, nonché i livelli di attrattività, competitività e internazionalizzazione.

A questo proposito si sono evidenziate diverse criticità (in parte corrispondenti a punti di debolezza riportati nelle analisi SWOT del relativo documento di riesame). Queste possono così sintetizzarsi:

- 1) Carenze severe di spazio da destinare agli studenti per studio e laboratori, anche in correlazione con il vistoso incremento di borse di studio ottenute;
- 2) Eccessive rigidità burocratiche, maggiormente evidenti a fronte dei progressi ottenuti in termini di internazionalizzazione;
- 3) Inadeguatezze nei processi di riconoscimento della didattica lato docenza;
- 4) Accesso a bandi PON/PNRR – quantunque in crescita – non ai livelli adeguati alle potenzialità dipartimentali per difficoltà con il sistema delle imprese;
- 5) Sperequazione tra i programmi PON e gli altri canali di finanziamento delle borse in termini di dotazione di fondi per la ricerca per gli studenti;
- 6) Carenza nell'assistenza tecnica (ad esempio nella gestione delle pagine web) ed amministrativa;
- 7) Assenza di incentivi economici per gli studenti come ad esempio buoni pasto o alloggi.

Quadro 2.1.7. Scuole di Specializzazione

NON PRESENTI NEL DISIM.

Parte 3. Programmazione

Questa parte contiene le informazioni relative agli obiettivi della ricerca triennale, in linea con il piano strategico d'Ateneo, le modalità di realizzazione degli obiettivi primari, le modalità del loro monitoraggio per l'anno di riferimento tenendo conto delle criticità e dei punti di miglioramento emersi dall'analisi precedente e dal documento di Riesame Ciclico Triennale (RCT-RD-TM/IS).

Gli obiettivi proposti devono essere plausibili e coerenti con le politiche e le linee strategiche di Ateneo, con le risorse di personale docente e tecnico-amministrativo, economiche, di conoscenze, strutturali e tecnologiche disponibili, con i risultati della VQR, gli indicatori di produttività scientifica dell'ASN, i documenti di riesame e autovalutazione precedenti e con i risultati di eventuali altre iniziative di valutazione della didattica, della ricerca e della terza missione/impatto sociale attuate dall'Ateneo e dal Dipartimento.

Sezione 3.1. Programmazione delle attività del Personale-Tecnico Amministrativo

Definire la programmazione del lavoro svolto dal personale tecnico-amministrativo, corredata da responsabilità e obiettivi, coerentemente con la pianificazione strategica di Ateneo, del Dipartimento. Definire il sistema di monitoraggio periodici dell'efficacia.

Quadro 3.1.1. Programmazione delle attività del Personale-Tecnico Amministrativo

Si osservi innanzitutto che nel triennio 2020-2022 sono cambiate in modo sostanziale le modalità lavorative, con una repentina affermazione del modello di lavoro cosiddetto *agile*. Cessata tale fase, questa modalità deve ora acquisire un proprio assetto stabilmente soddisfacente, riorganizzando il lavoro in una prospettiva che maggiormente si confaccia a tale modello, ovvero mediante una definizione analitica ed esaustiva degli obiettivi individuali che ciascuna unità di personale è chiamata a raggiungere, diversamente dal mansionario più generalista tipico del classico modello di lavoro in presenza.

Per quanto riguarda il **personale amministrativo**, va però osservato che sono direttamente la Responsabile della Segreteria Amministrativa Contabile (SAC) e la Responsabile e dell'Ufficio Programmazione Offerta Formativa Dipartimentale e Assicurazione della Qualità (UPRODID) del Dipartimento ad individuare ogni anno gli obiettivi operativi delle proprie segreterie e a programmare le relative attività, d'intesa con il Direttore Generale, al quale viene anche riportato il monitoraggio periodico dell'efficacia delle azioni (vedi Sistema di Misurazione e Valutazione della Performance). In ultima analisi quindi, Il Dipartimento, nella persona del Direttore, esprime solo un giudizio sui cosiddetti "comportamenti organizzativi" del personale amministrativo, e non quindi sul raggiungimento degli obiettivi individuali. È però il caso di sottolineare come la carenza cronica di personale amministrativo del Dipartimento renda estremamente difficoltosa finanche l'ordinaria amministrazione, e quindi a maggior ragione la previsione di obiettivi ambiziosi.

Per quanto riguarda il **personale tecnico**, che al momento consta di 1 unità di categoria C e 5 unità di categoria D, di cui una a tempo parziale al 50%, è invece il Direttore, coadiuvato dal Coordinatore della Commissione Coordinamento dei laboratori e organizzazione dell'attività dei tecnici, che pianifica l'attribuzione dei compiti ordinari di servizio dei tecnici e ne fissa gli obiettivi operativi annuali in coerenza con gli obiettivi strategici di Ateneo e del Dipartimento. Anche in questo caso, viste anche le accresciute esigenze didattiche, si renderà necessario aumentare nel corso del prossimo triennio la consistenza della pianta organica. Per quanto riguarda il sistema di monitoraggio periodico dell'efficacia delle azioni svolte dal personale tecnico, questi non è al momento previsto, da un lato perché spesso i processi sottesi non presentano carattere di continuità temporale, dall'altro perché non sussistono rischi di mancato raggiungimento tali da indurre esigenze di verifica intermedia. L'efficacia viene quindi misurata a fine esercizio, ovvero al 31 dicembre di ogni anno, come previsto dalla valutazione della performance del Piano integrato di attività e organizzazione 2023-2025.

Sezione 3.2. Definizioni obiettivi strategici del Dipartimento

Riportare nel campo di testo libero le linee strategiche di Dipartimento per ognuno degli ambiti d'azione riportati.

*Definire con maggiore dettaglio gli obiettivi da perseguire definendone le azioni, gli indicatori e il valore atteso per il **periodo di riferimento del Piano di Programmazione**. Si raccomanda di fare riferimento al Piano strategico di Ateneo tenendo conto, se applicabili, gli indicatori lì definiti.*

Generare una scheda per ogni obiettivo che si vuole definire.

Quadro 3.2.1. Linee strategiche per Ricerca

Relativamente alla Ricerca, il Piano Strategico di Ateneo si prefigge in particolare di sostenere e stimolare la ricerca scientifica di base, interdisciplinare e applicata. Il DISIM è per sua stessa costituzione un centro di sviluppo nelle tre direzioni grazie alla sua composizione articolata in settori scientifici della Matematica, dell'Informatica, dell'Ingegneria dell'Informazione e dell'Energia Elettrica e infine delle Scienze Economiche. Coerentemente con il Piano Strategico di Ateneo il DISIM adotta dunque le seguenti linee strategiche per la Ricerca:

- Sostegno alla **ricerca di base**, per supplire alla relativa mancanza di risorse rispetto alle altre due direzioni e per garantire la sussistenza delle scuole esistenti al livello di qualità raggiunto negli anni;
- Incentivo alla **ricerca applicata**, favorendo le condizioni di una proficua collaborazione con il sistema delle imprese (e.g., industria manifatturiera, progettazione di sistemi, organizzazione di servizi) e dei servizi di carattere non necessariamente imprenditoriale (e.g., applicazioni biomediche), anche sfruttando le opportunità offerte dalle relazioni con i Centri di Eccellenza di Ateneo;
- Sviluppo della **ricerca interdisciplinare**, favorendo l'interazione con settori scientifici esterni al Dipartimento e stimolando una reciproca fertilizzazione nei diversi campi di studio, ai fini tanto di ricerca di base quanto di innovazione tecnologica.

Accanto e trasversalmente a queste linee strategiche, in una prospettiva generale di miglioramento della qualità della propria produzione scientifica, il DISIM si propone di

- incoraggiare gli studi di **giovani ricercatori** incentivando la partecipazione a bandi di finanziamento competitivi interni o esterni all'Ateneo, nonché guidando opportunamente il reclutamento;
- accrescere il **livello di consapevolezza** del personale ricercatore riguardo alla qualità degli studi e delle ricerche condotte e all'effetto di scelte (quali la sede di pubblicazione), in modo da migliorare le prestazioni complessive registrate nelle campagne periodiche di valutazione.

Nel periodo interessato dal presente programma, il DISIM si propone di perseguire le suddette linee strategiche articolando la propria azione secondo gli obiettivi di seguito descritti.

Obiettivo n. 1	Migliorare gli indici di attività del personale ricercatore
Riferimento al Piano Strategico di Ateneo	2. Le attività di ricerca 2.1. Migliorare la qualità e la produttività della ricerca
Azione	• Calcolo periodico di dati aggregati sulla produttività del personale docente • Individuazione di possibili criticità qualitative o produttive • Intervista con i responsabili di aree interessate dalle criticità rilevate Periodicità: annuale. Verifica: Commissione Ricerca di Dipartimento. Intervista: Direttore di Dipartimento
Responsabile dell'azione	Direttore di Dipartimento
Risorse	Commissione Ricerca di Dipartimento, Osservatorio Statistico di Ateneo, sistema IRIS e altri applicativi informatici (di base o sviluppati ad hoc).
Indicatori e valori	Indicatori di risultato: • Indicatori I_a e $I_{p\%}$ di superamento delle mediane, come da Linee Guida del PdQ per l'AQ dei Dipartimenti. • Scostamento rispetto ai valori determinati in periodi precedenti.

Obiettivo n. 2	Rendere il personale ricercatore consapevole dell'adeguatezza qualitativa e quantitativa della propria produzione
Riferimento al Piano Strategico di Ateneo	2. Le attività di ricerca 2.1. Migliorare la qualità e la produttività della ricerca
Azione	Identificazione, compilazione e diffusione periodica di dati aggregati sulla qualità e quantità della produzione scientifica dei gruppi di ricerca. Periodicità: annuale. Verifica: Commissione Ricerca di Dipartimento.
Responsabile dell'azione	Responsabile della Commissione Ricerca e Responsabile Assicurazione della Qualità Ricerca, Terza Missione e Impatto Sociale (RTMIS) di Dipartimento
Risorse	Commissione Ricerca di Dipartimento, Osservatorio Statistico di Ateneo, sistema IRIS e altri applicativi informatici (di base o sviluppati ad hoc).
Indicatori e valori	Indicatori di risultato: • Numero di pubblicazioni conseguite nell'anno di osservazione e loro posizionamento nei quartili di riferimento, divisi per tipologia, macroarea dipartimentale, area scientifica e SSD. • Scostamento rispetto ai valori determinati nei tre anni precedenti.

Obiettivo n. 3	Disincentivare per quanto possibile comportamenti opportunistici nella scelta delle sedi di pubblicazione
Riferimento al Piano Strategico di Ateneo	2. Le attività di ricerca 2.1. Migliorare la qualità e la produttività della ricerca
Azione	Identificazione, compilazione e diffusione periodica di dati aggregati su pubblicazioni in sedi scarsamente accreditate. Periodicità: annuale. Verifica: Commissione Ricerca di Dipartimento.
Responsabile dell'azione	Responsabile della Commissione Ricerca e Responsabile Assicurazione della Qualità RTMIS di Dipartimento
Risorse	Commissione Ricerca di Dipartimento, Osservatorio Statistico di Ateneo, sistema IRIS e altri applicativi informatici (di base o sviluppati ad hoc).
Indicatori e valori	Indicatori di risultato: • Numero di pubblicazioni in sedi considerate scarsamente affidabili conseguite nell'anno di osservazione diviso per macroarea dipartimentale, area scientifica e SSD. • Scostamento rispetto ai valori determinati nei tre anni precedenti.

Obiettivo n. 4	Sostenere la ricerca di base e i giovani ricercatori
Riferimento al Piano Strategico di Ateneo	2. Le attività di ricerca 2.1. Migliorare la qualità e la produttività della ricerca 2.1.1. Incentivare la ricerca di base e interdisciplinare e aumentare la reputazione internazionale, valorizzando i giovani talenti.
Azione	Cofinanziamento dipartimentale dei progetti di ricerca di base e dei progetti coordinati da ricercatori di età inferiore ai 40 anni (revisione distribuzione RIA). Periodicità: annuale. Verifica: Commissione Ricerca di Dipartimento.
Responsabile dell'azione	Responsabile della Commissione Ricerca e Responsabile Assicurazione della Qualità RTMIS di Dipartimento
Risorse	Commissione Ricerca di Ateneo, Commissione Ricerca di Dipartimento, Osservatorio Statistico di Ateneo, sistema IRIS e altri applicativi informatici.
Indicatori e valori	Indicatori di risultato: • Numero di progetti cofinanziati in bandi competitivi • Scostamento rispetto ai valori determinati nei tre anni precedenti.

Obiettivo n. 5	Promuovere la ricerca interdisciplinare
Riferimento al Piano Strategico di Ateneo	2. Le attività di ricerca 2.1. Migliorare la qualità e la produttività della ricerca 2.1.1. Incentivare la ricerca di base e interdisciplinare e aumentare la reputazione internazionale, valorizzando i giovani talenti.
Azione	Organizzazione di seminari scientifici focalizzati su tematiche interdisciplinari di interesse del dipartimento e coerenti con quanto indicato nel PNR. Periodicità: quadrimestrale.
Responsabile dell'azione	Responsabile della Commissione Ricerca e Responsabile Assicurazione della Qualità RTMIS di Dipartimento
Risorse	Commissione Ricerca di Ateneo, Consiglio di Dipartimento, Commissione Ricerca di Dipartimento.
Indicatori e valori	Indicatori di risultato: • Numero di progetti cofinanziati in bandi competitivi di ricerca interdisciplinare. • Numero e quartili di pubblicazioni DISIM con coautori di settori concorsuali diversi. • Scostamento dai valori misurati nei periodi precedenti.

Obiettivo n. 6	Promuovere la ricerca applicata e il trasferimento tecnologico
Riferimento al Piano Strategico di Ateneo	2. Le attività di ricerca 2.1. Migliorare la qualità e la produttività della ricerca 2.1.1. Incentivare la ricerca di base e interdisciplinare e aumentare la reputazione internazionale, valorizzando i giovani talenti.
Azione	Organizzazione di incontri con rappresentanti del mondo produttivo. Periodicità: annuale.
Responsabile dell'azione	Responsabile della Commissione Ricerca e Responsabile Assicurazione della Qualità RTMIS di Dipartimento
Risorse	Commissione Ricerca di Ateneo, Consiglio di Dipartimento, Commissione Ricerca di Dipartimento.
Indicatori e valori	Indicatori di risultato: • Finanziamenti ottenuti su progetti di ricerca applicata e trasferimento tecnologico. • Scostamento dai valori misurati nei periodi precedenti.

Quadro 3.2.2. Linee strategiche per la Terza Missione e Impatto Sociale

Tra le linee strategiche del DISIM hanno notevole importanza quelle rivolte alla Terza Missione e Impatto Sociale in quanto esse integrano e ampliano le attività tradizionali di ricerca e di didattica, rappresentano la volontà dell'Ateneo e del Dipartimento di rafforzare le relazioni tra il mondo della ricerca, la comunità, la scuola, le istituzioni e le imprese. Questo percorso ha portato a intensificare progressivamente i rapporti tra le università, le istituzioni e le comunità locali e ha assunto un rilievo maggiore nei casi, come quello dell'Aquila, in cui gli studenti universitari rappresentano una quota importante della popolazione totale. Il DISIM, pertanto, sostiene la diffusione dei risultati delle ricerche, evidenziando la loro potenziale rilevanza sociale; favorisce i collegamenti con istituzioni culturali che operano sul territorio; svolge attività di alta divulgazione scientifica, anche attraverso i media, locali e nazionali; potenzia le attività di educazione permanente. Nell'ambito della Terza Missione e Impatto Sociale il DISIM fa proprie le linee strategiche di Ateneo perseguendo in particolare i seguenti obiettivi: I. Attività culturali di divulgazione della ricerca scientifica. II. Riduzione delle disuguaglianze economiche, sociali e territoriali, di genere, nazionalità, religione o condizioni sociali. III. Valorizzazione del patrimonio culturale. IV. Consolidamento delle relazioni tra Università e territorio di riferimento indirizzandole in chiave innovativa. In vista di questi obiettivi il DISIM si propone da un lato di contribuire attivamente ad iniziative già consolidate in Ateneo e dall'altro si fa promotore di nuove attività. Come si può evincere dalle azioni e dagli indicatori di seguito specificati è interesse del DISIM sia di mantenere il già presente alto livello di partecipazione che di svilupparlo e consolidarlo ulteriormente. In particolare, riguardo all'obiettivo della divulgazione scientifica il DISIM nell'ambito di Street Science incrementerà le iniziative volte alla comunicazione dei risultati scientifici in modo appassionante e innovativo sia al grande pubblico che alle scolaresche. Il DISIM inoltre è ben consapevole di quanto l'Ateneo con la sua presenza, le sue attività e il suo impegno possa caratterizzare il sistema socio-economico della città dell'Aquila e del suo territorio. Quindi è obiettivo del DISIM di sostenere con azioni mirate (di seguito descritte) tutte le possibili attività volte in chiave innovativa al consolidamento delle relazioni tra Università e territorio. Nelle tabelle che seguono si riporta una descrizione dettagliata degli obiettivi e delle azioni per implementarli.	
---	--

Obiettivo n. 1	Divulgazione al grande pubblico e alle scuole dell'attività di ricerca del Dipartimento
Riferimento al Piano Strategico di Ateneo	3. L'impegno dell'Ateneo per lo sviluppo sostenibile e la giustizia sociale 3.6 Cultura e territorio 3.6.2 Attività culturali
Azione	Nell'ambito di Street Science: • incrementare le attività rivolte al grande pubblico sui vari progetti e tematiche come il 5G e la mobilità del futuro, Tecnologie wireless 5G e Internet of Things, Intelligenza artificiale & Machine Ethics, • incrementare le attività che coinvolgono le scuole del territorio e la diffusione/disseminazione della cultura scientifica e tecnologica Periodicità: annuale.
Responsabile dell'azione	Referente DISIM di Street Science, Commissione Orientamento e Rapporti con le Scuole, Direttore e Vicedirettrice del DISIM
Risorse	Docenti del DISIM

Indicatori e valori	Indicatori di risultato: 1. Numero di attività organizzate o co-organizzate dal DISIM 2. Numero di studenti/dottorandi DISIM che collaborano alle attività 3. Numero di attività organizzate dal DISIM per le scuole 4. Numero di classi coinvolte
----------------------------	--

Obiettivo n. 2	Avvicinare il grande pubblico alle competenze e tecnologie digitali
Riferimento al Piano Strategico di Ateneo	3. L'impegno dell'Ateneo per lo sviluppo sostenibile e la giustizia sociale 3.4 Diffusione di competenze e tecnologie digitali
Azione	La diffusione della cultura digitale pur avendo segnato passi significativi ed essendo pienamente integrata nelle nostre attività si riscontra ancora un certo timore e mancanza di informazioni sulle effettive potenzialità. Al fine di superare questo ostacolo, pianifichiamo di intensificare le attività di promozione di eventi competitivi e divulgativi, quali ad esempio: - CyberChallenge.IT: il DISIM è un nodo del network CyberChallenge.IT e organizzerà seminari professionalizzanti in cybersecurity che si svolgeranno annualmente per un semestre. - Rassegne sull'intelligenza artificiale: seminari rivolti al pubblico con cadenza annuale.
Responsabile dell'azione	Direttore e Vicedirettrice del DISIM
Risorse	Docenti del DISIM che collaborano alle varie attività
Indicatori e valori	Indicatori di risultato: 1. Numero di eventi organizzati 2. Numero di studenti partecipanti 3. Numero di adulti partecipanti

Obiettivo n. 3	Formazione permanente e didattica aperta
Riferimento al Piano Strategico di Ateneo	1. La missione educativa dell'Ateneo nella costruzione dello "Spazio europeo della formazione": un laboratorio di creatività e innovazione. 1.1.5 Didattica innovativa e rapporti con il territorio 1.6.2 Formazione professionale continua
Azione	Promozione di eventi connessi, quali ad esempio: • Liceo Matematico: percorso didattico vengono approfonditi argomenti in ambito matematico, nell'ottica di una formazione interdisciplinare. Lo scopo è di accrescere e approfondire la conoscenza della matematica e delle sue applicazioni favorendo collegamenti con altre discipline, nell'ottica di una formazione culturale completa ed equilibrata. • Seminari professionalizzanti: seminari su vari tematiche che vengono proposti ogni anno • Stage Olimpici di matematica: le gare a squadre di matematica sono organizzate dall'Unione Matematica Italiana e si articolano in due fasi, la prima è locale, e funge da semifinale, la seconda è nazionale. L'Università dell'Aquila è sede di gara locale che, fino al 2019, si è svolta in presenza, mentre successivamente è stata svolta online. A supporto di questa attività, e in un contesto più ampio di

	continuità educativa e di orientamento, il DISIM organizza alcuni stage di preparazione alle competizioni a squadre • Laboratori PLS: laboratori organizzati nell'ambito delle lauree scientifiche • Seminari PCTO: organizzazione di seminari nell'ambito di percorsi per le competenze trasversali e per l'orientamento che sono un importante tassello per la costruzione di un sistema educativo di istruzione e formazione e il mondo del lavoro. Periodicità: tali azioni si realizzeranno durante l'intero anno accademico.
Responsabile dell'azione	Referenti del DISIM per il Liceo Matematico, per i Laboratori PLS, per le Olimpiadi della Matematica, Commissione Orientamento e Rapporti con le Scuole del DISIM.
Risorse	Docenti del DISIM che collaborano alle varie attività
Indicatori e valori	Indicatori di risultato: 1. Numero di scuole coinvolte nelle varie attività 2. Numero di seminari professionalizzanti erogati 3. Numero di attività e Laboratori PLS realizzati 4. Numero di seminari PCTO realizzati

Obiettivo n. 4	Condividere e confrontarsi sull'importanza della formazione e della condivisione di dati in tema di ricostruzione post-disastro naturale per incrementare la resilienza dei territori.
Riferimento al Piano Strategico di Ateneo	3. L'impegno dell'Ateneo per lo sviluppo sostenibile e la giustizia sociale 3.3 Trasferimento di conoscenze e sviluppo sostenibile 3.3.4 Iniziative per la resilienza ai disastri naturali
Azione	Promozione di iniziative connesse, quali ad esempio: • Partecipazione al centro di documentazione, formazione e ricerca per la ricostruzione e la ripresa dei territori colpiti da calamità naturali "Territori Aperti" - Dati, conoscenze e lavoro per il progresso delle aree colpite da calamità naturali • Eventi pubblici sulla condivisione e messa in rete delle esperienze e della conoscenza in materia di ricostruzione post-disastro naturale
Responsabile dell'azione	Direttore e Vicedirettrice del DISIM
Risorse	Docenti del DISIM che collaborano alle varie attività
Indicatori e valori	Indicatori di risultato: 1. Numero di eventi organizzati 2. Numero di partecipanti agli eventi

Obiettivo n. 5	Avvicinare il grande pubblico alla storia della tecnologia e della ricerca
Riferimento al Piano Strategico di Ateneo	3. L'impegno dell'Ateneo per lo sviluppo sostenibile e la giustizia sociale 3.6 Cultura e territorio 3.6.2 Attività culturali

Azione	Promozione di iniziative connesse al PoMAq, quali ad esempio: • Completamento all'interno del PoMAq della collezione curata dal DISIM "Strumenti per il calcolo applicato" • Virtualizzazione dei reperti del PoMAq di competenza del DISIM e inserimento dei prodotti multimediali all'interno del sito internet del PoMAq
Responsabile dell'azione	Referente del DISIM per il PoMAq, Direttore del Dipartimento
Risorse	Strumenti tecnici precedentemente in uso presso il DISIM, consulenza storica da parte dei tecnici del DISIM.
Indicatori e valori	Indicatori di risultato: 1. Numero di reperti indicizzati e catalogati 2. Numeri di reperti digitalizzati 3. Visite da parte di cittadini e scuole del territorio

Obiettivo n.6	Incrementare la collaborazione con le imprese e gli enti
Riferimento al Piano Strategico di Ateneo	3. L'impegno dell'Ateneo per lo sviluppo sostenibile e la giustizia sociale 3.3. Trasferimento di conoscenze e sviluppo sostenibile 3.3.1. Trasferimento tecnologico, promozione di attività di ricerca in conto terzi e creazione di impresa
Azione	Promozione di iniziative connesse, quali ad esempio: • rendere più strutturata la pubblicizzazione e gestione delle convenzioni con le aziende e gli enti, creando un'apposita sezione del sito web di Dipartimento ed un sistema informativo per mezzo del quale gestire le convenzioni in modo efficace e trasparente • avviare o partecipare ad iniziative divulgative orientate alle imprese ed enti, per esempio webinars e/o convegni organizzati nel territorio • favorire l'internazionalizzazione delle imprese locali mediante la partecipazione congiunta a progetti nazionali ed europei • migliorare la qualità delle strutture tecniche (laboratori) del Dipartimento ed incrementare il personale tecnico.
Responsabile dell'azione	Commissione per la Terza Missione e lo sviluppo sostenibile
Risorse	Docenti e personale tecnico ed amministrativo DISIM
Indicatori e valori	1. messa on-line di una sezione "terza missione e trasferimento tecnologico" del sito web di Dipartimento, strutturato in modo da pubblicizzare le competenze ed i servizi che il DISIM è in grado di offrire e da tracciare e quantizzare il numero dei contatti avuti e, in un secondo tempo, il successo del contatto, quantificabile mediante la stipula di convenzione, contratto di ricerca 2. numero di partecipazione e/o co-organizzazione di convegni organizzati dagli enti e da associazioni imprenditoriali e/o culturali presenti sul territorio

	3. creazione di un'apposita sezione del sito web di ateneo per mezzo della quale pubblicizzare "call" di progetti di ricerca e sviluppo industriale per i quali il DISIM può offrire competenze ed una partecipazione congiunta 4. dotazione di fondi per il miglioramento dei laboratori del Dipartimento, sia in ateneo, sia stabilendo contatti diretti con imprese ed enti
--	---

Obiettivo n. 7	Consolidare la relazione tra Università e territorio di riferimento
Riferimento al Piano Strategico di Ateneo	3. L'impegno dell'Ateneo per lo sviluppo sostenibile e la giustizia sociale 3.3 Trasferimento di conoscenze e sviluppo sostenibile 3.3.1 Trasferimento tecnologico, promozione di attività di ricerca in conto terzi e creazione di impresa 3.5 Nuove tecnologie e sviluppo locale
Azione	Promozione di iniziative connesse, quali ad esempio: • Progetto Incipict: consolidare la relazione tra Università e territorio di riferimento indirizzandola in chiave innovativa e facendo leva su eccellenze scientifiche da una parte e su un ecosistema favorevole all'innovazione dall'altra • Sperimentazione 5G: Proseguire l'azione di supporto alla messa in campo del nuovo standard in ambiti innovativi (ad esempio IoT massivo e servizi mission/safety critical); indirizzare i casi d'uso più maturi verso lo sviluppo di modelli di business innovativi. • Casa delle Tecnologie Emergenti - SICURA: • Sostenere lo sviluppo di start-up innovative e PMI nell'ambito del monitoraggio delle strutture (edifici, ponti stradali e ferroviari, torri, tralicci, ecc.) dei contesti ambientali (boschi, acque di superficie, ecc.) e dei sistemi urbani abilitati dall'impiego del 5G • Gruppo interdisciplinare di lavoro per il miglioramento energetico degli edifici di ateneo: migliorare l'impatto ambientale riducendo i consumi energetici dei nostri edifici e promuovere linee guida per lavori di efficientamento energetico negli edifici dell'ateneo, che il territorio possa prendere come esempio virtuoso
Responsabile dell'azione	Referenti dei progetti, Direttore e Vicedirettrice di Dipartimento
Risorse	Docenti del DISIM che collaborano alle varie attività
Indicatori e valori	Indicatori di risultato: 1. Numero di edifici equipaggiati con un sistema di gestione energetica 2. Numero di edifici/infrastrutture equipaggiati con un sistema di monitoraggio strutturale connesso alla rete 5G 3. Numero di start-up/PMI supportate nello sviluppo di modelli di business abilitati dal 5G nell'ambito dei temi di riferimento per SICURA 4. Realizzazione di miglioramenti in termini di efficientamento energetico presso edifici di Ateneo che rappresentano il caso pilota

Quadro 3.2.3. Linee strategiche per la Didattica

Analisi dei dati di monitoraggio dei Corsi di Studio (CdS) rilevanti ai fini della distribuzione dei punti organico ai dipartimenti: (per ogni indicatore si fa riferimento agli ultimi dati disponibili): Avvii di carriera al primo anno (iC00a): Per l'insieme dei CdS erogati dal Dipartimento si osserva un aumento nel 2022 degli avvii di carriera al primo anno, pari a 563 tra immatricolati e pre-immatricolati (rispetto ai 498 del 2021 e ai 483 del 2020), consolidando quindi un trend crescente. Tale incremento è stato determinato preminentemente dal CdS I4W (Laurea Magistrale in Ingegneria Matematica), mentre per gli altri CdS si osservano fluttuazioni di natura statistica. Da segnalare che il CdS di nuova istituzione I4S (Ingegneria dei Sistemi di Controllo e dell'Automazione) ha registrato 14 immatricolazioni. Per quanto riguarda invece gli indicatori relativi all'internazionalizzazione: iC10: Percentuale di CFU conseguiti all'estero dagli studenti regolari sul totale dei CFU conseguiti dagli studenti entro la durata normale del corso; iC11: Percentuale di laureati (L; LM; LMCU) entro la durata normale del corso che hanno acquisito almeno 12 CFU all'estero; iC12: Percentuale di studenti iscritti al primo anno del corso di laurea (L) e laurea magistrale (LM; LMCU) che hanno conseguito il precedente titolo di studio all'estero; questi continuano ad essere molto positivi per il Dipartimento, con tutti gli indicatori medi in crescita e superiori alle medie nazionali. In particolare, nel 2021 iC10 ha un valore di 10,5%, iC11 ha un valore di 43%, mentre iC12 ha un valore del 16,9%. Il quadro sugli indicatori oggetto della ripartizione dei punti organico è quindi tendenzialmente positivo, ma ovviamente persistendo le criticità come discusse nel quadro 2.1.5 del presente PPD, si rendono necessarie azioni migliorative strategiche per l'offerta formativa del Dipartimento, come dettagliate nel seguito.	
--	--

Obiettivo n. 1	Migliorare l'attrattività e l'efficacia dei Corsi di Studio (indicatore iC00a dell'algoritmo di ripartizione)
Riferimento al Piano Strategico di Ateneo	1. La missione educativa dell'Ateneo nella costruzione dello "Spazio europeo della formazione": un laboratorio di creatività e innovazione 1.3. Interventi per favorire il diritto agli studi universitari e il successo formativo 1.3.1. Orientamento in entrata e collaborazione con le scuole superiori 1.3.2. Orientamento in itinere e interventi per contrastare il fenomeno dell'abbandono
Azione	Per le lauree triennali: rafforzare le azioni di collaborazione con le istituzioni scolastiche del nostro bacino di utenza, intensificando le interazioni con il personale docente; Per le lauree magistrali: intensificare gli incontri (ad esempio con cadenza annuale) con i portatori di interesse al fine di perseguire un miglioramento continuo dell'offerta formativa. Per entrambe: azioni migliorative da un punto di vista della comunicazione <i>social</i>.
Responsabile dell'azione	Direttore di Dipartimento, Commissione Didattica del DISIM.
Risorse	Docenti dei Corsi di Studi del DISIM
Indicatori e valori	Indicatori di risultato: 1. Numero di convenzioni stipulate con Istituzioni scolastiche; 2. Numero di iniziative di comunicazione <i>social</i>; 3. Avvii di carriera al primo anno (indicatore iC00a);

	4. Numero di incontri con i portatori di interesse.
--	---

Obiettivo n. 2	Monitoraggio e riesame della qualità dell'offerta didattica del Dipartimento (Punto di attenzione AVA3 E.DIP.2)
Riferimento al Piano Strategico di Ateneo	1. La missione educativa dell'Ateneo nella costruzione dello "Spazio europeo della formazione": un laboratorio di creatività e innovazione 1.1. Promuovere la qualità dell'offerta formativa con percorsi coerenti con le esigenze della persona e della società 1.1.1. Progettazione dell'offerta formativa e assicurazione della qualità
Azione	Costituzione di un Gruppo di Assicurazione della Qualità della Didattica (GAQD) di Dipartimento con funzioni di monitoraggio e riesame annuale dell'offerta formativa, nonché definizione di un organigramma del sistema di assicurazione della Qualità. Cronoprogramma: • entro primo anno definizione dell'organigramma e costituzione del GAQD; • a scadenza annuale, elaborazione di una Scheda di Monitoraggio Annuale di Dipartimento (SMAD), riassuntiva delle criticità, delle esigenze, delle innovazioni e dei progressi del Dipartimento in entrambi gli ambiti; la SMAD verrà redatta avvalendosi delle SMA dei CdS, previste all'interno del Sistema AVA3, e del supporto di UPRODID per quel che riguarda il controllo formale della documentazione pertinente con le schede SUA-CdS e i Regolamenti Didattici; • riunioni periodiche per seguire l'evoluzione delle problematiche e dei cambiamenti.
Responsabile dell'azione	Direttore e Vicedirettrice di Dipartimento Responsabile UPRODID
Risorse	Risorse umane da reperire tra gli/le afferenti al Dipartimento, possibilmente con esperienze, anche passate, di Assicurazione della Qualità (membri di CPDS, Presidenti di CAD, Coordinatori di Dottorato, Referente della Qualità, Membri della Commissione di Programmazione delle Risorse, membri del Presidio della Qualità)
Indicatori e valori	Indicatore di realizzazione: numero di riunioni per la costituzione e i successivi lavori del GAQD. Indicatore di risultato: numero di relazioni annuali redatte.

Obiettivo n. 3	Qualità della didattica percepita dagli studenti (indicatore dell'algoritmo di ripartizione)
Riferimento al Piano Strategico di Ateneo	1. La missione educativa dell'Ateneo nella costruzione dello "Spazio europeo della formazione": un laboratorio di creatività e innovazione 1.4. Sistema di valutazione dei risultati della didattica
Azione	Avviare un'analisi disaggregata per CdS degli esiti della compilazione delle schede di valutazione della didattica da parte degli studenti e dei docenti, al fine di predisporre interventi mirati di miglioramento del processo.
Responsabile dell'azione	Direttore di Dipartimento, Commissione Paritetica Docenti-Studenti del DISIM.

Risorse	Commissione Didattica del DISIM, Costituendo Gruppo di Assicurazione della Qualità di Dipartimento (vedi Obiettivo n. 2 del presente Quadro)
Indicatori e valori	Indicatori di risultato: 1. Percentuale di schede di valutazione della didattica da parte degli studenti compilate; 2. Esiti ottenuti nei quesiti delle schede; 3. Percentuale di schede di valutazione della didattica da parte dei docenti compilate.

Obiettivo n. 4	Contrasto al fenomeno dell'abbandono nelle lauree triennali
Riferimento al Piano Strategico di Ateneo	1. La missione educativa dell'Ateneo nella costruzione dello "Spazio europeo della formazione": un laboratorio di creatività e innovazione 1.1. Promuovere la qualità dell'offerta formativa con percorsi coerenti con le esigenze della persona e della società 1.1.2. Metodologie didattiche e competenze trasversali 1.1.5. Didattica innovativa e rapporti con il territorio - Integrazione tra didattica digitale e in presenza 1.3. Interventi per favorire il diritto agli studi universitari e il successo formativo 1.3.2. Orientamento in itinere e interventi per contrastare il fenomeno dell'abbandono 1.3.7. Sistema di valutazione dei risultati della didattica
Azione	• Realizzazione di una piattaforma web di tutoraggio rivolta alle matricole delle lauree triennali in Informatica, in Ingegneria dell'Informazione, e in Matematica, con lo scopo di favorire la comunicazione tra docenti e studenti e di creare comunità di "cooperative learning". • Potenziamento di strategie didattiche active and blended learning, che integrano le lezioni in presenza mediante l'utilizzo di strumenti che consentono una didattica attiva anche a distanza, con particolare riguardo ai percorsi misti formazione-lavoro. • Rafforzamento del servizio di <i>tutoraggio senior</i> che da un lato offra consulenza su strategie e organizzazione più opportune per affrontare lo studio universitario (cosiddetto counseling), e dall'altro possa aiutare a superare difficoltà specifiche riscontrate in determinati insegnamenti.
Responsabile dell'azione	Direttore e Vicedirettrice di Dipartimento, Presidenti di CAD delle Lauree triennali.
Risorse	Docenti dei Corsi di Studi triennali del DISIM, studenti del dottorato in ICT e del dottorato in Mathematical Modelling.
Indicatori e valori	Indicatore di realizzazione: Piattaforma web come descritta nelle Azioni. Indicatori di risultato: 1. Numero di attività di collaborative learning realizzate; 2. Numero di borse di studio per tutor senior; 3. Tasso di abbandono nei CdS triennali (indicatore iC14); 4. Percentuale di CFU conseguiti nel primo anno (indicatore iC13).

Obiettivo n. 5	Riduzione del divario di genere nelle lauree e nelle carriere STEM
Riferimento al Piano Strategico di Ateneo	1. La missione educativa dell'Ateneo nella costruzione dello "Spazio europeo della formazione": un laboratorio di creatività e innovazione 1.3. Interventi per favorire il diritto agli studi universitari e il successo formativo 1.3.5. Interventi per il diritto agli studi universitari 3. L'impegno dell'Ateneo per lo sviluppo sostenibile e la giustizia 3.7. Riduzione delle disuguaglianze Autonomia responsabile (DM MUR 289 del 25 marzo 2021): Obiettivo Univaq 2021-2023 B – Promuovere la ricerca a livello globale e valorizzare il contributo alla competitività del Paese B_j – Proporzione di immatricolati di genere femminile nelle classi STEM
Azione	Rafforzamento delle iniziative per favorire l'inclusione di genere, quali quelle già attive all'interno del Dipartimento (PinKamp, Coding Girls, etc.); Monitoraggio delle carriere al fine di individuare potenziali criticità legate all'appartenenza di genere.
Responsabile dell'azione	Direttore del Dipartimento, Referente di Dipartimento per le Pari Opportunità
Risorse	Docenti dei Corsi di Studi del DISIM
Indicatori e valori	Proporzione di immatricolati di genere femminile nelle Lauree triennali e magistrali del DISIM; Indicatori di carriera disaggregati per genere.

Obiettivo n. 6	Internazionalizzazione (indicatore dell'algoritmo di ripartizione)
Riferimento al Piano Strategico di Ateneo	1. La missione educativa dell'Ateneo nella costruzione dello "Spazio europeo della formazione": un laboratorio di creatività e innovazione 1.2. Le politiche di internazionalizzazione e l'Università del XXI secolo 1.2.2. Attrazione di studentesse e studenti stranieri 1.2.4. Mobilità internazionale delle studentesse e degli studenti 1.2.5. Tirocini all'estero per le studentesse e gli studenti Autonomia responsabile (DM MUR 289 del 25 marzo 2021): Obiettivo Univaq 2021-2023 D – Essere protagonisti di una dimensione internazionale
Azione	1. Sottoscrizione di accordi per mobilità strutturata: supporto amministrativo al personale docente per agevolare la progettazione e la realizzazione di programmi di mobilità per il rilascio di titoli doppi/multipli/congiunti 2. Gestione dei tirocini all'estero: definizione in accordo con l'Ufficio Relazioni Internazionali di un protocollo di gestione per lo svolgimento delle attività presso le aziende estere. 3. Gestione della comunicazione in inglese sul sito dipartimentale: miglioramento degli standard della comunicazione in inglese sul sito dipartimentale.

Responsabile dell'azione	Direttore del Dipartimento, Commissione di Dipartimento per l'Internazionalizzazione
Risorse	Personale tecnico e amministrativo del DISIM
Indicatori e valori	Indicatori di risultato Azione 1: Numero di accordi sottoscritti; Numero di bandi competitivi Erasmus Mundus vinti; indicatori iC10, iC11 e iC12 delle SMA dei Corsi di Studi. Indicatore di realizzazione Azione 2: Modulistica per svolgimento tirocini. Indicatore di realizzazione Azione 3: Realizzazione della sezione in inglese del sito dipartimentale dedicata agli studenti internazionali.

Obiettivo n. 7	Rafforzamento del ruolo degli <i>stakeholder</i> nella progettazione e realizzazione dell'offerta formativa
Riferimento al Piano Strategico di Ateneo	1. La missione educativa dell'Ateneo nella costruzione dello "Spazio europeo della formazione": un laboratorio di creatività e innovazione 1.1. Promuovere la qualità dell'offerta formativa con percorsi coerenti con le esigenze della persona e della società 1.1.1. Progettazione dell'offerta formativa e assicurazione della qualità 1.1.3. Percorsi di eccellenza 1.1.5. Didattica innovativa e rapporti con il territorio
Azione	1. Incontri periodici con gli <i>stakeholder</i>: tali incontri saranno realizzati sia a livello di singolo Corso di Studi che a livello dipartimentale; 2. Progettazione di allestimenti laboratoriali: definizione condivisa con partner industriali di allestimenti laboratoriali finalizzati a promuovere l'integrazione dell'innovazione tecnologica nei percorsi formativi. 3. Progettazione di percorsi integrati formazione-lavoro: definizione condivisa con partner aziendali di forme flessibili di impiego, le quali favoriscano il completamento della formazione in ambito universitario ed aprano prospettive di stabilizzazione dei rapporti di lavoro. 4. Progettazione di percorsi di eccellenza con una forte caratterizzazione interdisciplinare: Individuare enti, istituzioni o imprese del territorio con cui costruire attività formative particolarmente adatte ai percorsi di eccellenza.
Responsabile dell'azione	Direttore del Dipartimento, Presidenti di CAD, Commissione di Dipartimento per la Terza Missione e lo Sviluppo Sostenibile
Risorse	Personale docente del DISIM
Indicatori e valori	Indicatori di realizzazione Azione 1: Numero di incontri svolti. Indicatore di risultato Azione 2: Numero di accordi sottoscritti con partner industriali finalizzati al miglioramento delle attrezzature laboratoriali. Indicatore di risultato Azione 3: Numero di convenzioni sottoscritte con partner industriali. Indicatore di risultato Azione 4: Numero di percorsi di eccellenza attivati.

Quadro 3.2.4. Linee strategiche per i Dottorati di Ricerca

Gli obiettivi che i due dottorati di ricerca attualmente attivi presso il DISIM (Dottorato in Matematica e Modelli e Dottorato in Ingegneria e Scienze dell'Informazione (ICT)) intendono perseguire nel prossimo triennio sono coerenti con il Piano Strategico di Ateneo 2022-2025. In particolare, si presterà attenzione a valorizzare il dottorato di ricerca in una prospettiva sia nazionale che internazionale avendo come scopo quello di formare dei giovani ricercatori che possano essere inseriti nell'ambito della ricerca sia accademica che industriale. Pertanto, l'impegno nel prossimo triennio è di fare in modo che gli studenti di dottorato del DISIM abbiano una maggior esperienza diretta della ricerca e della collaborazione internazionale, che è un aspetto fondamentale della scienza moderna. Inoltre, oltre alle esperienze all'estero sono anche molto importanti, soprattutto per i dottorandi che intraprendono una ricerca di tipo applicativo, le esperienze in istituzioni pubbliche e private come ad esempio imprese o sedi di pubblica amministrazione. Si intendono incrementare e stimolare le esperienze di questo tipo da parte degli studenti. Nelle tabelle che seguono si riporta una descrizione dettagliata degli obiettivi e delle azioni per implementarli.	
--	--

Obiettivo n. 1	Aumentare l'attrattività dei dottorati
Riferimento al Piano Strategico di Ateneo	2. Le attività di ricerca 2.1. Migliorare la qualità e la produttività della ricerca 2.1.2. Valorizzare il dottorato di ricerca in una prospettiva internazionale
Azione	• Aggiornare regolarmente le pagine web dei corsi di dottorato, garantendone la fruibilità e monitorando la qualità delle informazioni • Assicurare la diffusione capillare dei bandi su siti e mailing list nazionali ed internazionali • Evidenziare la valutazione equa e trasparente dei nostri concorsi che danno uguali prospettive agli studenti Univaq e non (riportando ad esempio la provenienza degli studenti nelle pagine web). • Aumentare la qualità dei corsi e seminari proposti all'interno dei programmi di dottorato, con visite regolari di ospiti internazionali. • Cercare di avere maggiore flessibilità sulle tempistiche dei bandi per allinearsi al panorama nazionale ed internazionale. • Cercare di ottenere facilitazioni finanziarie per gli studenti di dottorato come, ad esempio, alloggi gratuiti e buoni pasto.
Responsabile dell'azione	Coordinatori del dottorato e colleghi del dottorato
Risorse	• Supporto dal personale tecnico per la gestione delle pagine web. • Fondi specifici per didattica e seminari per i dottorati. • Aumentare personale amministrativo dell'ufficio dottorato.
Indicatori e valori	• Percentuale di iscritti al primo anno di Corsi di Dottorato che hanno conseguito il titolo di accesso in altro Ateneo. (DM 1154/2021). • Numero totale di domande ricevute. • Numero di borse perse.

Obiettivo n. 2	Aumentare l'esperienza internazionale dei dottorandi
Riferimento al Piano Strategico di Ateneo	2. Le attività di ricerca 2.1. Migliorare la qualità e la produttività della ricerca 2.1.2. Valorizzare il dottorato di ricerca in una prospettiva internazionale 1. La missione educativa dell'Ateneo nella costruzione dello "Spazio europeo della formazione": un laboratorio di creatività e innovazione 1.2. Le politiche di internazionalizzazione e l'Università del XXI secolo 1.2.4. Mobilità internazionale delle studentesse e degli studenti
Azione	• Sensibilizzare i collegi a curare particolarmente l'esperienza internazionale dei dottorandi, sfruttando al massimo i fondi disponibili. • Aumentare le interazioni internazionali in ingresso ed in uscita con anche inviti e visite.
Responsabile dell'azione	Coordinatori del dottorato e collegi del dottorato
Risorse	• Fondi per la mobilità degli studenti. • Fondi specifici per la didattica ed i seminari dei dottorati da utilizzare esclusivamente per inviti ad ospiti internazionali.
Indicatori e valori	• Percentuale di dottori di ricerca che hanno trascorso almeno tre mesi all'estero (DM 1154/2021). • Numero di ospiti stranieri del dottorato.

Obiettivo n. 3	Aumentare le esperienze esterne dei dottorandi
Riferimento al Piano Strategico di Ateneo	2. Le attività di ricerca 2.1. Migliorare la qualità e la produttività della ricerca 1. La missione educativa dell'Ateneo nella costruzione dello "Spazio europeo della formazione": un laboratorio di creatività e innovazione 1.3. Interventi per favorire il diritto agli studi universitari e il successo formativo 1.3.4. Esperienze di formazione-lavoro
Azione	• Sensibilizzare i collegi alla valorizzazione delle esperienze esterne dei dottorandi. • Individuare e censire Università, enti di ricerca, istituzioni pubbliche e private come ad esempio imprese o sedi di pubblica amministrazione con le quali è possibile instaurare rapporti di collaborazione scientifica.
Responsabile dell'azione	Coordinatori del dottorato e collegi del dottorato
Risorse	Fondo per incentivare le esperienze esterne dei dottorandi
Indicatori e valori	Percentuale di dottori di ricerca che hanno trascorso almeno sei mesi del percorso formativo in Istituzioni pubbliche o private diverse dalla sede dei Corsi di Dottorato di Ricerca (include mesi trascorsi all'estero).

Obiettivo n. 4	Aumentare il numero di borse con finanziamenti esterni
Riferimento al Piano Strategico di Ateneo	2. Le attività di ricerca 2.1. Migliorare la qualità e la produttività della ricerca 2.1.1. Incentivare la ricerca di base e interdisciplinare e aumentare la reputazione internazionale, valorizzando i giovani talenti
Azione	• Sensibilizzare i collegi all'importanza di ottenere borse di dottorato su fondi esterni. • Sensibilizzare lo sviluppo di attività di ricerca interdisciplinare ed applicata tramite cicli di seminari. • Aumentare gli spazi a disposizione dei dottorandi per permettere l'aumento del numero di studenti rispetto a quello ordinario. • Rafforzare la struttura tecnico amministrativa di supporto per poter adeguatamente supportare l'aumento del numero di borse.
Responsabile dell'azione	Coordinatori del dottorato e collegi del dottorato, ufficio dottorato di Ateneo
Risorse	• Reperimento nuovi spazi. • Incremento personale tecnico-amministrativo di supporto.
Indicatori e valori	Percentuale di borse finanziate da Enti esterni.

Obiettivo n. 5	Migliorare la produttività scientifica dei dottorandi
Riferimento al Piano Strategico di Ateneo	2. Le attività di ricerca 2.1. Migliorare la qualità e la produttività della ricerca
Azione	• Migliorare la qualità della vita scientifica dei dottorandi aumentando gli spazi e destinando loro maggiori fondi per viaggi, inviti, acquisti di materiale. • Aumentare le interazioni scientifiche con ospiti italiani e stranieri.
Responsabile dell'azione	Coordinatori del dottorato e collegi del dottorato
Risorse	• Aumentare gli spazi destinati ai dottorandi. • Aumentare i fondi destinati ai dottorandi.
Indicatori e valori	• Numero dei prodotti della ricerca generati dai dottori di ricerca entro 1 anno dalla conclusione del percorso e qualità delle riviste e delle pubblicazioni in relazione anche al SSD. • Statistiche delle valutazioni delle tesi da parte dei revisori esterni e delle commissioni d'esame.

Obiettivo n. 6	Aumentare la soddisfazione dei dottorandi
Riferimento al Piano Strategico di Ateneo	2. Le attività di ricerca 2.1. Migliorare la qualità e la produttività della ricerca 2.1.3. Potenziare le infrastrutture di ricerca
Azione	• Censire con regolarità opinioni ed esigenze dei dottorandi. • Migliorare la qualità della vita scientifica dei dottorandi aumentando gli spazi e destinando loro maggiori fondi per viaggi, inviti, acquisti di materiale. • Cercare di ottenere facilitazioni finanziarie per gli studenti di dottorato come, ad esempio, alloggi gratuiti e buoni pasto.
Responsabile dell'azione	Coordinatori del dottorato e colleghi del dottorato
Risorse	• Aumentare gli spazi destinati ai dottorandi. • Aumentare i fondi destinati ai dottorandi.
Indicatori e valori	Soddisfazione complessiva dei dottorandi espressa nei questionari.

Quadro 3.2.5. Linee strategiche per le Scuole di Specializzazione

NON PRESENTI NEL DISIM

Obiettivo n. XXX	<i>Identificare l'obiettivo con un titolo</i>
Riferimento al Piano Strategico di Ateneo	<i>Indicare uno o più riferimenti al Piano strategico di Ateneo</i>
Azione	<i>Descrivere l'azione da intraprendere e le sue modalità di attuazione. Definire una scadenza per il raggiungimento dell'obiettivo, dettagliando, laddove possibile, un cronoprogramma e i momenti di verifica in itinere (riunioni commissioni, gruppi di lavoro, consigli di Dipartimento, ecc.)</i>
Responsabile dell'azione	<i>Individuare la figura (soggetto fisico, commissione, gruppo di lavoro, ecc.) responsabile del raggiungimento dell'obiettivo</i>
Risorse	<i>Definire le risorse necessarie al raggiungimento dell'obiettivo, dettagliando se queste sono già disponibili o se devono essere recuperate, nel qual caso descrivere brevemente come queste possono essere recuperate. Per risorse si intendono: persone, materiali, tecnologie, servizi, conoscenze, risorse finanziarie, ecc.</i>
Indicatori e valori	<i>Definire degli indicatori e relativi valori, possibilmente quantitativi, per la verifica del raggiungimento dell'obiettivo, nonché le modalità di rilevazione ai fini del raggiungimento dell'obiettivo dichiarato</i>

Parte 4. Criteri per la distribuzione delle risorse

Il Dipartimento, pur conservando autonomia nella distribuzione interna di risorse, opera in coerenza con il PPD, gli obiettivi di Ateneo e i vincoli normativi. Si chiede al Dipartimento di fornire informazioni riguardanti i criteri e le modalità di distribuzione interna delle risorse, la programmazione del fabbisogno di personale docente e il documento sulla distribuzione degli incarichi del personale, assicurando coerenza con gli obiettivi strategici e le regolamentazioni dell'Ateneo.

La sezione del PPD riguardante la distribuzione delle risorse rimanda a documenti autonomi e/o pagine web. Il Dipartimento definisce e pubblicizza i criteri e le modalità di distribuzione delle risorse economiche e di personale docente, in linea con la strategia, le indicazioni dell'Ateneo e i risultati ottenuti.

Per il personale tecnico-amministrativo e docente, il Dipartimento stabilisce criteri di distribuzione di incentivi e premialità aggiuntivi, basandosi su criteri e indicatori chiari e condivisi, coerenti con le proprie politiche e obiettivi. Tali criteri devono tener conto degli esiti dei processi di monitoraggio e valutazione del MUR, dell'ANVUR e dell'Ateneo stesso. Infine, il Dipartimento è tenuto a comunicare e pubblicare le modalità adottate per la distribuzione delle risorse e degli incentivi.

Quadro 4.1.1. Criteri distribuzione risorse

<i>Il Dipartimento definisce con chiarezza e pubblicizza i criteri e le modalità di distribuzione interna delle risorse economiche per il finanziamento delle attività didattiche, di ricerca e terza missione/impatto sociale, coerentemente con la propria pianificazione strategica, con le indicazioni dell'Ateneo e con i risultati conseguiti.</i>
Come detto, il DISIM da un punto di vista scientifico può considerarsi composto da tre <i>macroaree scientifico-disciplinari</i>: Ingegneria dell'Informazione, Informatica e Ricerca Operativa, Matematica e Modelli. Tale suddivisione viene tenuta presente nella ripartizione sia delle risorse di personale che di quelle economiche. Per quanto riguarda le risorse economiche, queste si suddividono nei seguenti capitoli di spesa: 1. Fondi per assegni di ricerca; 2. Fondi per quota pro-capite RIA; 3. Fondi di funzionamento comuni (laboratori, patrocini, etc.); 4. Fondi funzionamento didattica; 5. Fondi funzionamento dottorati; 6. Fondi programmati su progetti di interesse comune. Di seguito vengono descritte le modalità di distribuzione delle singole quote, ricordando che per l'anno 2023 queste sono stata deliberate nel Consiglio di Dipartimento del 15 febbraio 2023, previo parere favorevole della Giunta di Dipartimento nella seduta del 14 febbraio 2023, come da prassi. Andando con ordine: 1) I fondi per gli assegni di ricerca (in futuro, i contratti di ricerca) ammontano a circa il 25% del totale del budget annuo, e sono suddivisi tra le macroaree grossolanamente sulla base di una ripartizione proporzionale rispetto al numero di afferenti alla macroarea, ma nello specifico attribuendo le risorse sulla base di una valutazione dei progetti di ricerca presentati. Tali progetti sono valutati preliminarmente dalla Giunta di Dipartimento, e quindi approvati nel successivo Consiglio di Dipartimento. 2) Per quanto riguarda i fondi destinati alla quota pro-capite RIA (Ricerca di Interesse di Ateneo), questi assorbono circa il 20% del budget annuo attribuito al Dipartimento, e vengono assegnati ogni anno in funzione dell'<i>indice di performance</i> di ciascun afferente (PO, PA, RU, RTD-a/b), che viene calcolato sulla base della disponibilità dei dati dell'ultimo esercizio della VQR relativamente al suo inquadramento scientifico-disciplinare (secondo la gerarchia Area Disciplinare > Macrosettore Concorsuale > Settore Concorsuale > Settore Scientifico-Disciplinare). In particolare, nell'ultima ripartizione, ad ogni afferente al Dipartimento è stato associato il dato R_{a+b} dipartimentale della VQR 2015-2019 relativo all'Area Disciplinare di appartenenza, fatta salva la possibilità di utilizzare il dato dipartimentale del Macrosettore Concorsuale laddove questo fosse disponibile per tutti i macrosettori della relativa area disciplinare (come nel caso dell'Area Disciplinare 01 (Matematica e Informatica), dove è stato utilizzato il dato per i 2 Macrosettori 01/A (Matematica) e 01/B (Informatica)). Tali dati sono stati ricavati dalle tabelle disponibili nel rapporto ANVUR sulla VQR. Dopodiché, è stato calcolato il relativo indice normalizzato, infine utilizzato per calcolare la quota pro-capite per

il 2023. Questo meccanismo di calcolo, implementato dal Direttore, ha ottenuto il parere favorevole della Commissione Ricerca di Dipartimento e della Giunta di Dipartimento, e infine è stato deliberato del Consiglio di Dipartimento del 15 febbraio 2023, come dettagliatamente riportato nel relativo verbale.

Si noti che ai fini di una corretta allocazione nel tempo delle risorse finanziarie e per una corretta definizione delle linee strategiche di ricerca, la quota così calcolata non viene direttamente attribuita all'interessato, ma al *gruppo RIA* di appartenenza, il cui responsabile provvede ad utilizzare le relative risorse armonizzando le esigenze dei componenti del gruppo a quelli che sono gli obiettivi di ricerca del gruppo stesso.

Le modalità di distribuzione interna delle risorse sopra descritte sono ormai prassi ben consolidate all'interno del Dipartimento, e in qualche modo il principio ispiratore è quello di utilizzare l'esercizio VQR, per consentire in ogni caso a tutti gli afferenti una quota vitale di risorse. Si noti infine che a metà anno, nel mese di luglio, si procede al monitoraggio della spendita delle risorse da parte dei gruppi RIA, stabilendo che le quote non spese entro il 30 settembre e non impegnate su missioni da svolgersi entro la fine dell'anno, vengono riassorbite nei Fondi di funzionamento comuni (vedi oltre) per le necessità comuni.

3) Per quanto riguarda i **fondi di funzionamento comuni** (necessità dei laboratori, manutenzione e allestimento degli spazi, patrocinii di convegni, azioni di terza missione, etc.), questi ammontano a circa il 15% del budget annuo, e vengono in buona sostanza amministrati a sportello, sulla base delle esigenze che si presentano in corso d'anno (vedi invece oltre per i fondi programmati).

4) Per quanto riguarda i **fondi di funzionamento della didattica**, questi ammontano a circa il 10% del budget annuo, metà dei quali viene sostanzialmente utilizzato per il pagamento delle esercitazioni, mentre l'altra metà viene utilizzato sulla base delle esigenze degli 8 CAD del DISIM (licenze software, iniziative di orientamento, materiale promozionale, etc.).

5) Per quanto riguarda i **fondi di funzionamento dei due dottorati** del DISIM (Matematica e Modelli, Ingegneria e Scienze dell'Informazione), questi ammontano al momento ad una quota fissa di 22 Keuro per dottorato, ovvero poco meno del 10% rispetto all'ultima attribuzione di budget, eventualmente (modicamente) integrati con i Fondi di funzionamento comuni laddove necessario.

6) Infine, per quanto riguarda i **fondi programmati su progetti di interesse comune**, questi vengono quantificati ogni anno sulla base di proposte di interventi predisposte dagli afferenti e sottoposti all'attenzione dell'Amministrazione nella fase che precede la ripartizione di budget tra i dipartimenti, A mero titolo di esempio, nel 2023 tali fondi assorbiranno circa il 15% del budget annuo, e verranno utilizzati per i seguenti progetti:

- Allestimento attrezzature hardware laboratori di Informatica A0.20, A0.21
- Elettrificazione aule A0.20, A0.21 e C1.16
- Potenziamento laboratori Corso di Laurea Magistrale di nuova istituzione (a.a. 2022/2023) in "Ingegneria dei Sistemi di Controllo e dell'Automazione" (classe LM-25);
- Potenziamento laboratori Corso di Laurea Magistrale di nuova denominazione (a.a. 2022/2023) in "Ingegneria Informatica" (classe LM-32).

Quadro 4.1.2. Criteri e modalità di distribuzione delle risorse di personale docente

Il Dipartimento definisce con chiarezza i criteri e le modalità di distribuzione interna delle risorse di personale docente, coerentemente con la propria pianificazione strategica, con le indicazioni dell'Ateneo e con i risultati conseguiti.

Per quanto riguarda le **risorse di personale** (punti organico assegnati dall'Ateneo) il Dipartimento provvede a distribuirle alle predette macroaree utilizzando l'algoritmo di suddivisione della quota dipartimentale dei punti organico attribuiti ogni anno all'Ateneo. Tale algoritmo consta di 10 voci di valutazione, ovvero:

RICERCA (peso complessivo 55%, così ripartite):

- VQR 2015-2019 (peso 50%)
- Soglie ASN personale permanente (peso 20%)
- Soglie ASN personale reclutato (peso 10%)
- Soglie ASN partecipanti a collegi di dottorato (peso 10%)
- Investimento su formazione alla ricerca (peso 10%)

DIDATTICA (peso complessivo 45%, così ripartite):

- Attrattività ed efficacia dei Corsi di Studio (peso 30%)
- Qualità percepita dagli studenti (peso 10%)
- Internazionalizzazione - quota premiale MUR (peso 15%)
- Internazionalizzazione - quota efficacia indicatori (peso 15%)
- Carico didattico (peso 30%)

Più precisamente, l'algoritmo viene istanziato restringendo l'attenzione alle attività di ricerca e di didattica degli afferenti del DISIM. Le relative voci vengono quindi ricalcolate per ogni singolo afferente e normalizzate rispetto a tutti gli afferenti al Dipartimento. Le operazioni di calcolo vengono curate dal Direttore, in collaborazione con la **Commissione Programmazione Risorse (CPR)**, che ha accesso a tutti i fogli di calcolo utilizzati. Al momento la mappatura dell'algoritmo avviene mantenendo fedelmente i pesi delle singole voci, ma tale scelta è suscettibile di essere rivista nel tempo, anche in virtù degli adeguamenti normativi in esito alle modalità di reclutamento del personale e al pre-ruolo.

Le macroaree individuano poi al loro interno una strategia di crescita e sviluppo che tenga conto delle esigenze di ogni singolo settore scientifico- disciplinare, avendo riguardo dei seguenti principi:

- equilibrio tra i settori scientifico-disciplinari;
- necessità di rafforzare la capacità di un settore in ordine alla assunzione di ruoli di responsabilità e conduzione in ambito gestionale e scientifico;
- capacità di contribuire alla crescita scientifica del Dipartimento attraverso l'attuazione e il coordinamento di collaborazioni interdisciplinari;
- valorizzazione delle competenze e delle capacità dimostrate dal SSD di contribuire allo sviluppo e al rafforzamento delle attività formative e di ricerca del Dipartimento;
- necessità di garantire una consistenza numerica ad un SSD che gli consenta di porre in essere tutte le iniziative volte ad assicurare lo sviluppo dello stesso coerentemente con le linee strategiche di Ateneo.

Le richieste che provengono dalle macroaree vengono armonizzate all'interno della CPR, che provvede ad istruire la programmazione triennale delle risorse e le proposte di attivazione delle procedure che vengono poi deliberate in Consiglio di Dipartimento.

In particolare, la programmazione del personale docente per il triennio 2023-2025 è stata approvata nel Consiglio di Dipartimento del 10 maggio 2023 (si veda relativo verbale <https://shorturl.at/JZ148>), all'esito di un lungo processo istruttorio della CPR, ed è stata concepita prestando la massima attenzione alle risorse attese nel corso del triennio (e alla loro natura, che ne influenza la spendibilità) e al rispetto dei parametri di bilanciamento del reclutamento.

All'esito di tale processo, si forniscono di seguito le procedure programmate nel triennio, fatta salva ovviamente la disponibilità delle risorse, che sono per la gran parte stimate sulla base delle disponibilità che provengono dal DM 445/2022 e dai punti organico ordinari che provengono dalle cessazioni annuali:

						Ipotesi imputazione fondi					
Numero ordine	Semestre di attivazione	SC	SSD	Tipologia	Anno presa di servizio	P.O. 445-A	P.O. 445-B	P.O. ordinari e DM 445-C			
Macroarea MAT&MOD											
1	I 2023	01/A3	MAT/05	Selettiva RTDb - In corso	2023	0,5					
2	I 2023	01/A5	MAT/08	Selettiva RTDb - In corso	2023	0,5					
3	I 2024	01/A2	MAT/02	Selettiva I fascia	2025		0,7	0,3			
4	I 2024	01/A3	MAT/05	Selettiva RTDb/RTT	2024	0,5					
5	I 2024	01/A3	MAT/06	Selettiva RTDb/RTT	2024	0,22	0,28				
6	I 2024	01/A4	MAT/07	Selettiva I fascia	2025		0,3	0,7			
7	II 2024	01/A2	MAT/03	Selettiva RTDb/RTT	2025		0,5				
8	II 2024	01/A3	MAT/05	Selettiva I fascia	2025			1			
9	I 2025	01/A2	MAT/03	Selettiva RTDb/RTT	2025		0,5				
10	I 2025	01/A3	MAT/05	Selettiva RTDb/RTT (da attivare solo se #8 viene vinta da interno)	2025		0,5				
11	II 2025	01/A2	MAT/02-03	Selettiva RTDb/RTT (da attivare solo se #3 viene vinta da interno, a valere su MAT/02 se il vincitore proviene da MAT/02, e su MAT/03 se proviene da MAT/03)	2026			0,5			
12	II 2025	01/A4	MAT/07	Selettiva I fascia (da attivare solo se #6 viene vinta da interno)	2026			1			
13	II 2025	01/A5	MAT/08	Selettiva RTDb/RTT	2026			0,5	Totale area	Totale disponibile	
14	II 2025	13/D4	SECS-S/06	Selettiva RTDb/RTT	2026			0,5	9	6,65	
Macroarea INF&RO											
15	I 2023	01/B1	INF/01	Selettiva RTDb - In corso	2023	II PSR DM/856 2020					
16	I 2023	01/A6	MAT/09	Selettiva RTDb - In corso	2023	II PSR DM/856 2020					
17	I 2023	01/B1	INF/01	Selettiva I fascia	2024	1					
18	I 2023	01/B1	INF/01	Selettiva II fascia	2024	0,7					
19	I 2024	01/B1	INF/01	Selettiva II fascia	2024	0,7					
20	I 2024	01/B1	INF/01	Selettiva RTDb/RTT	2024		0,5				
21	II 2024	01/B1	INF/01	Selettiva I fascia	2025		0,3	0,7			
22	I 2025	01/B1	INF/01	Selettiva RTDb/RTT	2025		0,45	0,05			
23	I 2025	01/A6	MAT/09	Selettiva RTDb/RTT	2025			0,5	Totale area	Totale disponibile	
24	II 2025	01/B1	INF/01	Selettiva RTDb/RTT	2026			0,5	5,4	4,22	
Macroarea ING											
25	I 2023	09/E2	ING-IND/32	Selettiva RTDb - In corso	2023	0,5					
26	I 2023	09/G1	ING-INF/04	Selettiva RTDb - In corso	2023	0,5					
27	I 2023	09/F2	ING-INF/03	Selettiva RTDb/RTT	2024	0,21	0,29				
28	I 2024	09/H1	ING-INF/05	Selettiva I fascia	2025		1				
29	I 2024	09/G1	ING-INF/04	Selettiva I fascia	2025		0,08	0,92			
30	I 2024	09/G1	ING-INF/04	Selettiva RTDb/RTT	2024		0,5				
31	II 2024	09/F2	ING-INF/03	Selettiva RTDb/RTT	2025			0,5			
32*	2025	09/E2	ING-IND/32	Selettiva RTDb/RTT	2025			0,5			
33*	2025	09/F2	ING-INF/03	Selettiva RTDb/RTT (rivedibile con posizione di fascia diversa nel medesimo SSD)	2025			0,5			
34*	2025	09/G1	ING-INF/04	Selettiva RTDb/RTT	2025			0,5	Totale area	Totale disponibile	
35*	2025	09/H1	ING-INF/05	Selettiva RTDb/RTT (rivedibile con posizione di fascia diversa nel medesimo SSD)	2025			0,5	6,5	4,24	
*: non ordinate						TOTALI					
						5,33	5,90	9,67	20,90		
					Disponibilità	4,63	4,50	5,99	15,12		

Quadro 4.1.3. Criteri e modalità di distribuzione di incentivi e premialità per il personale docente

<i>Il Dipartimento definisce i criteri di distribuzione di eventuali ulteriori incentivi e premialità per il personale docente oltre a quelli definiti a livello di Ateneo, sulla base di criteri e indicatori chiari e condivisi, coerenti con le proprie politiche e obiettivi e con la regolamentazione di Ateneo (tenendo conto anche degli esiti dei processi di monitoraggio e valutazione del MUR, dell'ANVUR e dell'Ateneo stesso).</i>
Al momento non sono previsti meccanismi di distribuzione di incentivi e premialità per il personale docente, se non quelli recentemente introdotti dal Regolamento di Ateneo per l'incentivazione alla partecipazione a progetti di ricerca finanziati attraverso bandi esterni, emanato con D.R. n. 189 prot. n. 29000 del 02.03.2023, rispetto al quale la proposta di ripartizione delle economie viene redatta dal Responsabile del progetto e quindi deliberata in Consiglio di Dipartimento. È da considerarsi infatti in disuso il pur sempre vigente Regolamento di Ateneo per l'incentivazione dell'impegno didattico dei professori e dei ricercatori universitari a tempo pieno, risalente al 1999. Si ritiene a tal proposito importante sottolineare che l'Ateneo dovrebbe dotarsi di un proprio regolamento per l'istituzione del fondo di premialità, come previsto dall'art. 9 della Legge 240/2010, in relazione agli impegni ulteriori e ai risultati conseguiti di attività di ricerca, didattica (con particolare riferimento al sostegno dell'innovazione didattica, delle attività di orientamento e tutorato, della diversificazione dell'offerta formativa, vedi art. 24 comma 6 del D.Lgs. 165/2001), terza missione (con particolare riferimento all'acquisizione di commesse conto terzi), e infine attività gestionali oggetto di specifico incarico. Si noti che tale articolo è stato recentemente integrato con la valorizzazione dei risultati della ricerca con risorse derivanti da progetti di ricerca, europei o internazionali, non ricompresi nel Piano nazionale di ripresa e resilienza, prevedendo la possibilità di destinare premialità fino al 30% del trattamento economico individuale.

Quadro 4.1.4. Criteri e modalità di distribuzione di incentivi e premialità per il personale tecnico-amministrativo

<i>Il Dipartimento definisce i criteri di distribuzione di eventuali incentivi e premialità per il personale tecnico-amministrativo aggiuntivi a quelli definiti a livello di Ateneo con riferimento alla valutazione delle prestazioni, sulla base di criteri e indicatori chiari e condivisi, dei risultati conseguiti e in coerenza con le indicazioni e le eventuali iniziative di valutazione dei servizi di supporto alla didattica, alla ricerca e alla terza missione/impatto sociale attuate dall'Ateneo.</i>
Al momento non sono previsti meccanismi di distribuzione di incentivi e premialità per il personale tecnico e amministrativo, se non quelli derivanti dalle attività contemplate nei Regolamenti di Ateneo di riferimento, quali ad esempio il già citato Regolamento di Ateneo per l'incentivazione alla partecipazione a progetti di ricerca finanziati attraverso bandi esterni, il Regolamento di Ateneo relativo ai contratti e convenzioni per attività conto terzi, e il Regolamento di Ateneo per gli incentivi per funzioni tecniche.

Allegato 1. Sintesi del processo di definizione e approvazione del PPD

Avvertenza
Questo allegato al Piano di Programmazione è da considerarsi a solo uso interno

In questa parte del documento vengono riassunte le modalità e le fasi del processo che hanno portato alla definizione del PPD. Indicare i soggetti principalmente coinvolti nella redazione del documento, i momenti di discussione più importanti, gli eventuali commenti e/o rilievi da parte del PQA e/o dei delegati/referenti del Rettore, la data di approvazione in Consiglio di Dipartimento e una breve sintesi della discussione.

Dipartimento di Ingegneria e Scienze dell'Informazione e Matematica (DISIM)

Direttore di Dipartimento: prof. Guido Proietti

Soggetti identificati dal Direttore/Direttrice per la redazione del piano. Indicare il nominativo e il ruolo ricoperto nel Dipartimento e il contributo ai fini della redazione del PPD:

- Vicedirettrice del DISIM **prof.ssa Donatella Donatelli** (intero documento)
- Rappresentante del DISIM nel Presidio di Qualità di Ateneo **prof. Fabio Antonelli** (intero documento)
- Coordinatore della Commissione Ricerca del DISIM e Responsabile Assicurazione della Qualità di Dipartimento **prof. Claudio Arbib** (quadri relativi alla Ricerca)
- Coordinatore della Commissione Terza Missione e lo Sviluppo Sostenibile del DISIM **prof. Carlo Cecati** (quadri relativi alla Terza Missione)
- Presidenti di CAD del DISIM (quadri relativi alla Didattica):
 - Ingegneria dell'Informazione **prof.ssa Concettina Buccella**
 - Informatica **prof. Henry Muccini**
 - Matematica **prof.ssa Barbara Nelli**
 - Data Science Applicata **prof. Giovanni Stilo**
 - Ingegneria Matematica **prof. Raffaele D'Ambrosio**
 - Ingegneria Informatica **prof.ssa Laura Tarantino**
 - Ingegneria delle Telecomunicazioni **prof.ssa Dajana Cassioli**
 - Ingegneria dei Sistemi di Controllo e dell'Automazione **prof. Stefano Di Gennaro**
- Coordinatori Dottorati del DISIM (quadri relativi al Dottorato):
 - Dottorato in Matematica e Modelli **prof. Davide Gabrielli**
 - Dottorato in Ingegneria e Scienze dell'Informazione **prof. Vittorio Cortellessa**

Il Gruppo si è riunito, organizzato in sottogruppi di lavoro, per la discussione degli argomenti riportati nei quadri delle sezioni di questo documento:

Data	Oggetto della discussione
13/06/2023	(Proietti, Donatelli, Antonelli): Impostazione del documento; individuazione delle fonti documentali; ripartizione compiti di redazione.
15/06/2023	(Proietti, Donatelli, Arbib, Cecati): Definizione azioni di redazione del documento relativamente ai quadri dedicati alla Ricerca e alla Terza Missione.
16/06/2023	(Proietti, Donatelli, Gabrielli, Cortellessa): Definizione azioni di redazione del documento relativamente ai quadri dedicati al Dottorato.
19/06/2023	(Proietti, Donatelli, Antonelli, Presidenti di CAD): Definizione azioni di redazione del documento relativamente ai quadri dedicati alla Didattica.
03/07/2023	(Proietti, Donatelli): Finalizzazione versione 1.0 del PPD per invio a PdQ e Prorettori.

02/10/2023	(Proietti, Donatelli, Antonelli): Presa in carico dei commenti pervenuti da PdQ e Prorettori e definizione relative azioni di riscontro.
11/10/2023	Approvazione del PPD al Consiglio di Dipartimento.
??/10/2023	Finalizzazione editoriale del PPD per l'invio agli Organi.

Data di invio per il processo di validazione

3 luglio 2023

Presentato, discusso e approvato dal Consiglio di Dipartimento in data: 11 /10 /2023

Sintesi (meno di 1000 caratteri) dell'esito della discussione del Consiglio di Dipartimento:

...

8.1 Prolungamento sessione esami dal 15 settembre 2023 al 28 settembre 2023 - Insegnamento di "Formal Methods", Corso di Laurea Magistrale in Informatica - prof.ssa Monica Nesi - ratifica

Il Presidente informa che la prof.ssa Monica Nesi ha chiesto il prolungamento della sessione d'esame dal 15 settembre 2023 al 28 settembre 2023 per l'insegnamento di "Formal Methods", Corso di Laurea Magistrale in Informatica, causa concomitanti impegni con la Commissione per l'ammissione al Corso di Dottorato in ICT.

Il Presidente precisa che trattasi di una ratifica ed invita il Consiglio ad esprimersi.

Il Consiglio

VISTA la nota della prof.ssa Monica Nesi del 19 settembre 2023

all'unanimità/ a maggioranza

ratifica il prolungamento della sessione d'esame dal 15 settembre 2023 al 28 settembre 2023 per l'insegnamento di "Formal Methods", Corso di Laurea Magistrale in Informatica, tenuto dalla prof.ssa Monica Nesi.

La verbalizzazione relativa alla presente delibera è approvata seduta stante.

8.2 Regolamento percorso di eccellenza internazionale "Path-to-Excellence Master Program in Cyber Physical Systems (PEP)", Corso di Laurea Magistrale in Control Systems and Automation Engineering – approvazione

Il Presidente informa che il CAD di Ingegneria dei Sistemi di Controllo e dell'Automazione nella seduta del 9 ottobre 2023 ha approvato all'unanimità il Regolamento del percorso di eccellenza internazionale denominato "Path-to- Excellence Master Program in Cyber Physical Systems (PEP)" del Corso di Laurea Magistrale in Control Systems and Automation Engineering, che si allega alla presente delibera per formarne parte integrante. Il Regolamento è stato formulato sulla base del Regolamento di Ateneo dei percorsi di eccellenza dei corsi di studio, emanato con decreto rettorale n. 1483/2022 del 31 ottobre 2022. Il Presidente informa che la durata del percorso è di un anno accademico, essendo esso riservato agli studenti che si iscrivono al secondo anno del Corso di Laurea Magistrale in Control Systems and Automation Engineering, e sarà supervisionato da una Commissione Scientifica come prevista nell'allegato "Agreement of International Cooperation between University of L'Aquila and The European Embedded Control Institute (EECI)". La selezione dei candidati avverrà a cura di una Commissione nominata dal CAD di Ingegneria dei Sistemi di Controllo e dell'Automazione, considerando i dati della carriera triennale e la media dei voti conseguiti al 1° anno della laurea magistrale. Sottolinea infine che Commissione Scientifica valuterà alla fine del percorso l'attività svolta.

Dopo ampia discussione, il Presidente invita il Consiglio ad esprimersi.

Il Consiglio

VISTO il Regolamento di Ateneo dei percorsi di eccellenza dei corsi di studio, emanato con decreto rettorale n. 1483/2022 del 31 ottobre 2022

VISTO il verbale del CAD di Ingegneria dei Sistemi di Controllo e dell'Automazione della seduta del 9 ottobre 2023

all'unanimità/ a maggioranza

approva il Regolamento del percorso di eccellenza internazionale "Path-to- Excellence Master Program in Cyber Physical Systems (PEP)" del Corso di Laurea Magistrale in Control Systems and Automation Engineering.

La presente delibera è approvata seduta stante per la parte dispositiva.

Regolamento del percorso di eccellenza internazionale Path-to-Excellence master Program in Cyber Physical Systems – PEP del Corso di Laurea Magistrale in Control Systems and Automation Engineering (classe LM-25)

Approvato dal Consiglio di Dipartimento (DISIM) del XX xxxxxx 2023

1. Finalità

Il percorso di eccellenza (Path to the Excellence Program, PEP) in Cyber Physical Systems ha lo scopo di valorizzare la formazione degli studenti iscritti alla Laurea Magistrale in Control Systems and Automation Engineering (classe LM-25), meritevoli ed interessati ad attività di approfondimento e di integrazione culturale nell'ambito delle tecnologie dei networked embedded systems e della loro corrente evoluzione verso i cyber physical systems.

2. Definizione e oggetto

Il percorso di eccellenza consiste in attività formative aggiuntive a quelle previste dal Regolamento Didattico del corso di studi. Il complesso delle attività stesse, per un impegno minimo di 100 ore e massimo di 200 ore annue, non dà luogo al riconoscimento di crediti utilizzabili per il conseguimento di titoli universitari presso l'Università degli Studi dell'Aquila. Ad ogni studente verrà assegnato un tutor. Gli studenti Erasmus o che intendono conseguire un doppio titolo e che svolgono una parte del loro curriculum presso una Università straniera possono svolgere parte del PEP presso l'istituzione estera che li ospita. Il PEP è supervisionato e legittimato a livello internazionale da una Commissione Scientifica (CS), così come previsto nell'allegato "Agreement of International Cooperation between University of L'Aquila and The European Embedded Control Institute (EECI)". Tale commissione sarà responsabile anche della quantificazione in CFU supplementari (auspicabilmente in termini di ECTS) delle attività svolte. La CS, di cui fa parte un membro dell'EECI, un afferente del Centro di Eccellenza "Design Methodologies for Embedded controllers, Wireless interconnect and System-on-chip" (DEWS) ed un docente afferente al Consiglio di Area Didattica di Ingegneria dei Sistemi di Controllo e dell'Automazione (di seguito CAD), viene nominata dal CAD su proposta del suo Presidente, ed ha durata biennale.

3. Modalità e requisiti di accesso

1. Entro il mese di ottobre di ogni anno il Consiglio di Area Didattica (CAD) di Control Systems and Automation Engineering stabilisce il numero massimo di studenti che possono essere ammessi al PEP e il numero di eventuali borse, e chiede al Dipartimento di emettere un bando per la selezione dei candidati, anche sulla base di risorse finanziarie che potranno essere rese disponibili per supportare l'attività degli studenti e la loro eventuale mobilità. Possono richiedere l'accesso al PEP gli studenti che alla data del bando siano iscritti al

secondo anno del Corso di Laurea Magistrale in Control Systems and Automation Engineering (LM-25), in possesso dei seguenti requisiti:

- essere iscritti al secondo anno del corso di laurea magistrale in Control Systems and Automation Engineering (LM-25)
 - aver acquisito entro la fine della sessione autunnale d'esame del relativo calendario didattico tutti i Crediti Formativi Universitari (CFU) previsti nel primo anno, per i corsi di laurea di primo e secondo livello, e di tutti quelli previsti nei primi tre/quattro anni, per le lauree magistrali a ciclo unico di 5/6 anni;
 - aver conseguito negli esami di profitto una valutazione media ponderata d'esame non inferiore a ventisette/trentesimi (27/30);
 - aver conseguito nei singoli esami di profitto una valutazione non inferiore a ventiquattro/trentesimi (24/30).
2. Il CAD nomina una Commissione, che valuterà i curricula tenendo in considerazione anche i dati della carriera triennale, quali il voto di laurea triennale, la media dei voti ed il tempo di percorrenza della carriera.

La valutazione può prevedere un colloquio che accerti l'interesse della candidata o del candidato per gli argomenti di approfondimento proposti. La Commissione redige quindi una graduatoria che verrà approvata dal CAD di Control Systems and Automation Engineering. In caso di parità, verrà favorita la minore età.

4. Contenuti e organizzazione del PEP

La durata del percorso è di un anno accademico.

Le attività del presente PEP sono inquadrabili nelle finalità di higher education dell'EECI ed hanno come obiettivo l'arricchimento della formazione dell'allievo attraverso l'ampliamento della cultura generale e l'approfondimento di conoscenze tecnico-scientifiche con approccio di formazione orientata alla ricerca. Il percorso di eccellenza prevede:

- attività di tipo teorico e metodologico (30-50 ore): partecipazione a seminari, scuole estive, workshop, conferenze, corsi di dottorato;
- attività di tipo progettuale (80-100 ore): inserimento in attività di ricerca e sviluppo in ambito industriale o accademico con partecipazione ad attività di tipo progettuale, a competizioni di tipo accademico e di ricerca.

Il programma del percorso di eccellenza, su proposta del tutor, deve essere approvato dal CAD di Control Systems and Automation Engineering, sentita la CS. In riferimento all'ampio e multi-disciplinare campo dei cyber physical systems, attività di specifico interesse per gli studenti del PEP potranno riguardare, ad esempio, le tecnologie a supporto di sistemi distribuiti e pervasivi (smart networks), dei dati per il controllo, il monitoraggio e la sicurezza, l'elaborazione a supporto di applicazioni avanzate in diversi contesti (come automazione

industriale, sistemi di trasporto intelligenti, home automation, smart home and environments, etc.).

5. Completamento del percorso di eccellenza (verifiche e riconoscimento finale)

Per il completamento del percorso di eccellenza gli allievi devono aver superato tutte le prove d'esame previste nel proprio piano di studio, avendo ottenuto una votazione media ponderata non inferiore a ventisette/trentesimi ed una votazione minima non inferiore a ventiquattro/trentesimi in ciascuna prova. Devono inoltre aver superato con esito positivo la verifica finale del percorso di eccellenza, che si svolgerà al termine del biennio, prima della discussione della tesi. La verifica finale sarà a cura della CS, su relazione del tutor, e viene infine approvata dal CAD . In caso di esito positivo, l'EECI rilascerà un'attestazione del PEP svolto. Tale attestazione, unitamente alla predetta delibera di approvazione, viene trasmessa alla Segreteria Studenti di Area Scientifica che provvede, contestualmente al conseguimento del titolo accademico finale, alla sua registrazione nel Diploma Supplement degli interessati. La Segreteria Studenti di Area Scientifica provvede altresì alla registrazione del Percorso di eccellenza nella carriera degli interessati e alla relativa certificazione.

- 9.1 Richiesta attivazione Assegno di Ricerca dal titolo "*BeT: Progettazione di una architettura di riferimento per sistemi software dipendenti dal comportamento umano*" – responsabile prof. Henry Muccini

Il prof. Henry Muccini ha presentato la scheda per la richiesta di attivazione di un assegno di ricerca, acquisita al prot. n. 4100 del 04 ottobre 2023, per svolgere le attività scientifiche previste dal PRIN 2022 da lui stesso coordinato, per una durata di due anni, eventualmente rinnovabile, per un costo annuale di euro 24.000,00 e totale di euro 48.000,00.

Titolo del Progetto: *BeT: Progettazione di una architettura di riferimento per sistemi software dipendenti dal comportamento umano*

Titolo del Progetto in inglese: *BeT: designing a reference architecture for humans-in-the-loop intelligent software systems*

SSD: INF/01 - Informatica

Responsabili del Progetto: prof. Henry Muccini

Requisiti: Dottorato di ricerca in ICT, Informatica, Ingegneria Informatica, Information Technologies, Software Engineering o equivalenti o titolo straniero equivalente corredato da curriculum scientifico-professionale idoneo per lo svolgimento della ricerca.

Durata: due anni (rinnovabile previa verifica della disponibilità finanziaria)

Finanziamento: per il biennio euro 48.000,00 progetto **04PRIN22.MUCCINI**

Breve descrizione della ricerca: La crescente adozione dell'Internet delle cose (IoT), combinata con l'espansione dell'edge-to-cloud computing, l'uso diffuso dell'intelligenza artificiale e una maggiore interazione umana con i dispositivi personali, sta portando all'Internet of Behaviors (IoB), dove gli esseri umani diventano centrali. Il progetto BeT sfrutta l'IoB per scopi personalizzati e collettivi, creando una rete di esseri umani e dispositivi computazionali tramite algoritmi di intelligenza artificiale. Le attività principali di questa ricerca includono la definizione dell'architettura di riferimento di BeT (Task 2.1), l'analisi comportamentale basata sull'IA (Task 2.2) e la modellazione multiview di BeT (Task 2.3).

Breve descrizione della ricerca in inglese: The increasing adoption of the Internet of Things (IoT) combined with the rapid expansion of the edge-to-cloud computing continuum, the widespread adoption of AI technologies, as well as the tighter participation of human beings with their personal devices, are pushing towards an expanded notion of the Internet where humans become more central than ever. Those systems are known as Internet of Behaviors (IoB).

The BeT project envisions new opportunities where IoB may be used to satisfy personalized and collective human goals. BeT foresees a network of humans and computational elements (e.g., IoT devices, networks, data, and services) that, through AI and machine learning algorithms, may give rise to a network of cooperating human-digital entities.

The winner of this research grant will be asked to collaborate on the following principle tasks:

Task 2.1: Definition of the BeT reference architecture

Task 2.2: AI-enabled behavior analytics

Task 2.3: BeT multiview modeling.

- 9.1 Richiesta attivazione Assegno di Ricerca dal titolo "*BeT: Progettazione di una architettura di riferimento per sistemi software dipendenti dal comportamento umano*" – responsabile prof. Henry Muccini

Il Consiglio,

VISTA la Legge del 30.12.2010, n. 240

VISTO il vigente Statuto dell'Università degli Studi dell'Aquila

VISTO il vigente Regolamento di Ateneo per il conferimento di Assegni per la collaborazione ad attività di ricerca

VISTO la richiesta di attivazione di un assegno di ricerca biennale da titolo *BeT: Progettazione di una architettura di riferimento per sistemi software dipendenti dal comportamento umano* presentata dal prof. Henry Muccini

VISTA la Legge del 29 giugno 2022, n. 79

VISTA la Legge n.14 del 24.02.2023

ACCERTATA la copertura finanziaria

all'unanimità/a maggioranza

approva la richiesta di attivazione di un assegno di ricerca biennale da titolo "*BeT: Progettazione di una architettura di riferimento per sistemi software dipendenti dal comportamento umano*" presentata dal prof. Henry Muccini, per un costo totale pari ad euro 48.000,00 finanziato dal progetto 04PRIN22.MUCCINI.

La presente delibera viene approvata seduta stante per la parte dispositiva.

9.2 Approvazione relazione attività e richiesta rinnovo Assegno di Ricerca dott. Stefano Di Giovacchino – responsabile scientifico prof. Raffaele D'Ambrosio

Il prof. Raffaele D'Ambrosio, con nota acquisita al prot. n. 4098 in data 04 ottobre 2023, ha richiesto il rinnovo per un ulteriore anno dell'assegno di ricerca dal titolo *"Integrazione numerica structure-preserving di sistemi dinamici stocastici"* di cui è titolare il dott. Stefano Di Giovacchino, con l'utilizzo dei fondi non utilizzati sull'assegnazione straordinaria residui ex DM 1062/2021 e i fondi messi a disposizione sul progetto CONS.INTERMATHS coordinato dal prof. Lattanzio.

Come Responsabile scientifico il prof. Raffaele D'Ambrosio ha espresso il seguente giudizio sull'attività svolta: *"il dott. Stefano DI GIOVACCHINO ha ottenuto eccellenti risultati nell'ambito della modellistica numerica per problemi stocastici, con particolare riferimento all'analisi di metodi geometrico-numerici per problemi Hamiltoniani stocastici, per il problema di Korteweg-de Vries stocastico. Ha portato avanti collaborazioni internazionali di eccellente caratura. Ha svolto un'intensa attività di diffusione dei suoi risultati a convegni e workshop internazionali, anche su invito. Ritengo che l'attività svolta, l'impegno profuso, il rigore metodologico, la qualità dei risultati, la loro collocazione editoriale siano di livello eccellente"*.

Pertanto, il prof. D'Ambrosio ne chiede il rinnovo con la seguente motivazione: *"nell'ambito delle attività scientifiche svolte dal dott. Di Giovacchino sono emersi nuovi problemi aperti di rilievo che meritano indagine approfondita e per i quali si ritiene necessario procedere al rinnovo dell'assegno. Nello specifico, l'integrazione geometrico-numerica di PDEs stocastiche, l'analisi a lungo termine degli integratori simplettici, attraverso tecniche di strong backward error analysis, nonché degli integratori di Poisson nel caso più generale rappresentano problemi aperti in letteratura complessi, di rilievo e meritevoli di opportuna indagine."*

Il costo per il rinnovo dell'assegno, pari ad euro 24.000,00 sarà finanziato sul **C.A.04.01.01.03.01 - Assegnisti di Ricerca**, come segue:

- Due mensilità sul Progetto **PON_DISIM** euro 4.000,00
- Dieci mensilità sul Progetto **04CONS.INTERMATHS** euro 20.000,00

Il Consiglio,

VISTO il vigente Regolamento per il conferimento di assegni per la collaborazione ad attività di ricerca

VISTO il Contratto di collaborazione alla ricerca repertorio n. 143/2022, prot. n. 4762 del 24.10.2022 dal titolo *"Integrazione numerica structure-preserving di sistemi dinamici stocastici"*, stipulato con il dott. Stefano Di Giovacchino

VISTA la richiesta del prof. Raffaele D'Ambrosio di rinnovo del contratto di collaborazione

SENTITO il giudizio positivo espresso dal prof. Raffaele D'Ambrosio sull'attività di ricerca svolta dal dott. Di Giovacchino

ACCERTATA la copertura finanziaria

all'unanimità/a maggioranza

1. **approva** la relazione presentata dal dott. Stefano Di Giovacchino dell'attività inerente l'assegno di ricerca *"Integrazione numerica structure-preserving di sistemi dinamici stocastici"*

9.2 Approvazione relazione attività e richiesta rinnovo Assegno di Ricerca dott. Stefano Di Giovacchino – responsabile scientifico prof. Raffaele D'Ambrosio

2. **approva** la richiesta di rinnovo presentata dal responsabile scientifico, prof. Raffaele D'Ambrosio, per un ulteriore anno a partire dal 01.11.2023 fino al 31.10.2024, per un costo pari ad euro 24.000,00 così finanziato:

- Due mensilità sul Progetto **PON_DISIM** euro 4.000,00
- Dieci mensilità sul Progetto **04CONS.INTERMATHS** euro 20.000,00

La verbalizzazione della presente delibera è approvata seduta stante per la parte dispositiva.

Post-Doctoral Research Grant

Scientific activity report

Granted investigator: Dr. Stefano Di Giovacchino

Supervisor: Prof. Raffaele D'Ambrosio

Period: 01/11/22–31/10/23

September 25, 2023

Contents

1	Research activity	2
1.1	Relevant scientific results	2
1.1.1	Strong backward error analysis for stochastic Hamiltonian systems . . .	2
1.1.2	Backward error analysis of stochastic optimization algorithm: applica- tion to stochastic coordinate descent	5
1.1.3	Numerical conservation issues for the jump-Pearson diffusion	8
1.2	Ongoing research projects	10
1.2.1	Stochastic modified equations and backward error analysis for stochas- tic (Lie-) Poisson systems	10
1.2.2	Variable stepsize stochastic codes based on the weak global error	12
1.2.3	Nonlinear stability of stochastic discretizations for SDEs, under local assumptions	14
2	Scientific research products	15
2.1	Papers on peer-reviewed journals	15
2.2	Peer-reviewed conference proceedings	16
2.3	Manuscripts under review	16
3	Scientific communications	16
3.1	Invited talks at symposiums and workshops	16
3.2	Invited seminars	16
3.3	Accepted posters at Conferences	17
4	Awarded projects grants	17
4.1	Granted research projects	17
4.2	Fellowships	17
5	Visiting periods abroad	17

1 Research activity

In the first year of my Post-Doctoral research activity, I have focused my attention on the numerical investigation of stochastic differential problems, mainly modeled by stochastic ordinary (SDEs) and partial (SPDEs) differential equations, under a *structure-preserving* perspective. Following the leitmotiv of my Ph.D. thesis [13], the main idea behind my scientific work can be well explained by the following box-diagram [9, 15]. We indeed consider differential problems exhibiting a characteristic property of interest. Then, the main purpose of my research is to detect whether suitable numerical discretizations to such problems are able to share the same behavior of the aforementioned continuous problems. This is the spirit of the so-called *geometric numerical integration*, well-spread in the deterministic setting; see, for example, the classical monograph [15].

Suitable examples of conservative stochastic differential problems, known in the scientific literature, are given by mean-square dissipative SDEs [19], stochastic Hamiltonian ordinary and partial differential equations [5–7, 12, 20, 27–29] and stochastic Poisson systems [3, 8], whose fields of application are known to be very wide; see, for example, [3, 21–24] and reference therein.

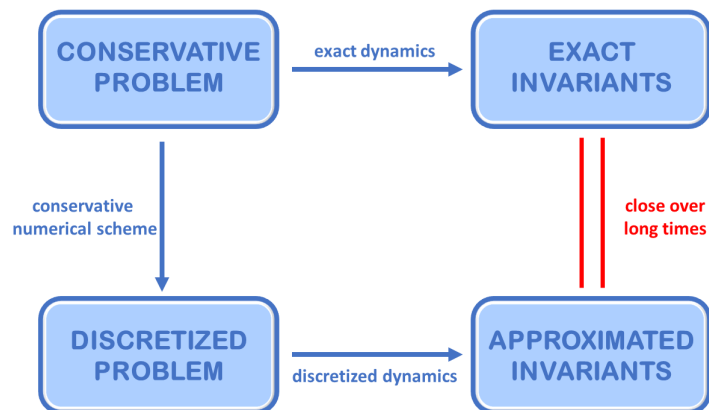


Figure 1: A visual schematization of the idea underlying geometric numerical integration.

In the sequel, I here report the description of the main results obtained during this year of research and of the ongoing projects that I am carrying on.

1.1 Relevant scientific results

1.1.1 Strong backward error analysis for stochastic Hamiltonian systems

In this research project, in cooperation with prof. Raffaele D’Ambrosio (University of L’Aquila), we address our attention on the stochastic extension of the backward error analysis of sym-

plectic numerical methods for Hamiltonian systems. At this purpose, we have considered the following SDE

$$dy(t) = J\nabla\mathcal{H}(y(t))dt + \sigma J\nabla\mathcal{H}(y(t)) \circ dW(t), \quad y(0) = y_0 \quad (1)$$

where $t \geq 0, \sigma \in \mathbb{R}, y_0 \in \mathbb{R}^{2d}, y \in \mathbb{R}^{2d}, H : \mathbb{R}^{2d} \rightarrow \mathbb{R}$ and the matrix J is the symplectic matrix of dimension $2d$ [15]. Here, $W(t)$ is a scalar standard Wiener process. If $\sigma = 0$ in (1), we recover the deterministic setting of Hamiltonian systems.

It is worth recalling that the system (1) descends from the general setting proposed in [21, 27, 28] for systems driven by $m > 1$ Brownian motions. However, the motivation of considering the case of SDE (1) arises from the fact that the exact solution of such equation preserves the Hamiltonian along its dynamics, i.e., we have [27]

$$\mathcal{H}(y(t)) = \mathcal{H}(y_0), \quad \text{a.s.}, \quad (2)$$

where $y(t)$ solves SDE (1).

A one-step numerical method for the SDE (1) is a map [3]

$$y_n \mapsto y_{n+1} = \Phi_h(y_n, \Delta W_n), \quad n = 0, 1, \dots, \quad (3)$$

being $h = t_{n+1} - t_n$ the fixed time-step of the simulation and ΔW_n the truncated Brownian increments [21, 27], for any $n = 0, 1, \dots$, with 0 mean and variance h .

We are interested in providing an exhaustive analysis explaining the long-term behavior of symplectic one-step numerical schemes (3), in terms of be able of preserving the relation (2) along the numerical dynamics, exploiting backward error analysis techniques in the stochastic scenario, with respect to the strong measure [21].

An example of a suitable class of methods to numerically solve the system (1) is given by the stochastic Runge-Kutta methods [6, 21]

$$\begin{aligned} Y_i &= y_n + (h + \sigma \Delta W_n) \sum_{j=1}^s a_{ij} J \nabla \mathcal{H}(Y_j), \quad i = 1, \dots, s \\ y_{n+1} &= y_n + (h + \sigma \Delta W_n) \sum_{i=1}^s b_i J \nabla \mathcal{H}(Y_i), \end{aligned} \quad (4)$$

where $a_{ij}, b_i, i, j = 1, \dots, s$, are given coefficients. It is worth noting that if $\sigma = 0$, methods (4) recast the class of deterministic Runge-Kutta methods. It is well-known that, under the assumption of symplecticity, such deterministic methods a) are able of exactly preserving quadratic Hamiltonians; b) they reproduce a bounded and $\mathcal{O}(h^p)$ -sized numerical Hamiltonian errors, when applied to problem with non-quadratic Hamiltonians. Moreover, this holds true for exponentially large times of integration. Here, p is the order of such methods. This is reported, for example, in the monograph [15].

From [25], we get that the symplecticity of the deterministic Runge-Kutta methods is preserved via stochastic methods (4), i.e., if a_{ij} and b_i , for $i, j = 1, \dots, s$, are such that the correspondent deterministic method is symplectic, then the method (??), with these coefficients, is symplectic in the stochastic setting, i.e.,

$$\frac{\partial y_{n+1}}{\partial y_n} J \frac{\partial y_{n+1}}{\partial y_n}^T = J, \quad \text{a.s.}$$

The starting point of this research consists in rewriting the SDE (1) in a more convenient form, using the Wong-Zakay approximation of the Wiener process. We indeed write the SDE (1) as a random differential equation as follows [21]

$$\dot{y}(t) = J\nabla\mathcal{H}(y(t))\frac{\xi_n}{h}, \quad t \in [t_n, t_{n+1}], \quad (5)$$

where $\xi_n = h + \sigma\Delta W_n$.

For $t \in [t_0, t_0 + h]$, we consider the following stochastic modified equation of (5)

$$\dot{\tilde{y}}(t) = (J\nabla\mathcal{H}(\tilde{y}(t)) + \xi_0 f_2(\tilde{y}(t)) + \xi_0^2 f_3(\tilde{y}(t)) + \dots) \frac{\xi_0}{h}, \quad (6)$$

where the modified coefficients are such that $\tilde{y}(nh) = y_n$, $n = 1, 2, \dots$, almost surely. A remarkable result that descends from [21] is the following.

Theorem 1.1. *Let us consider symplectic Runge-Kutta methods (4) applied to the SDE (1). Then, the stochastic modified equation (6) is Hamiltonian, i.e., there exist Hamiltonian functions $H_2(y), H_3(y), \dots$, such that*

$$f_j(y) = J\nabla\mathcal{H}_j(y), \quad j = 2, 3, \dots$$

The modified Hamiltonian is then given by

$$\tilde{\mathcal{H}}(y) = \mathcal{H}(y) + \xi_0\mathcal{H}_2(y) + \xi_0^2\mathcal{H}_3(y) + \dots$$

We note that this result generalizes the well-known analogous result that holds true in the deterministic setting [15].

We note that, in principle, the series defined in (6) may fail to converge. This has been also observed in the deterministic scenario [15]. Hence, in practice, one can operate a truncation of such series at the index N , chosen such that it minimizes the error between the original and modified vector fields. We denote the modified Hamiltonian, obtained for the truncation modified system associated to symplectic schemes, as

$$\tilde{\mathcal{H}}(y) = \mathcal{H}(y) + \xi_0\mathcal{H}_2(y) + \xi_0^2\mathcal{H}_3(y) + \dots + \xi_0^{N-1}\mathcal{H}_N(y). \quad (7)$$

In addition, we recall that a method (3) for the SDE (1) is mean-square convergent of order $p \geq 1$ if [19, 26]

$$\mathbb{E} [\|y(h) - \Phi_h(y_0, \Delta W_0)\|^2] = \mathcal{O}(h^{p+1}).$$

We are now ready to state the main result of this research, regarding the long-term behavior of numerical Hamiltonians, arising from symplectic numerical discretizations to the SDE (1).

Theorem 1.2. *Let us consider the Stratonovich Hamiltonian system (1) with an analytic Hamiltonian $\mathcal{H} : D \rightarrow D \subset \mathbb{R}^{2d}$ and a symplectic method (3) of mean-square order p and step-size h . If the numerical solution evolves in a compact set $K \subset D$, then there exist h_0 and an index N such that*

$$\begin{aligned} \tilde{\mathcal{H}}(y_n) &= \tilde{\mathcal{H}}(y_0) + \mathcal{O}\left(e^{-h_0/2(h+\sigma h^{1/2-\varepsilon})}\right), \quad \text{a.s.}, \\ \mathcal{H}(y_n) &= \mathcal{H}(y_0) + \mathcal{O}\left((h + \sigma h^{1/2-\varepsilon})^p\right), \quad \text{a.s.}, \end{aligned} \quad (8)$$

as long as

$$nh \leq \frac{h \cdot e^{h_0/2(h+\sigma h^{1/2-\varepsilon})}}{h + \sigma h^{1/2-\varepsilon}},$$

with $\mathcal{H}(y)$ defined in (7) and ε an arbitrarily small real value.

Theorem 1.2 appears as a stochastic counterpart of the well-known *Benettin-Giorgilli* Theorem [2], for deterministic Hamiltonian problems. It reveals indeed that the modified truncated Hamiltonian $\tilde{\mathcal{H}}$ is preserved by the symplectic numerical method up to exponentially small errors, almost surely, and that, by the second relation in (8), the deviation between the original Hamiltonian, computed along the numerical dynamics at the step n and the initial Hamiltonian, admits terms of size $\mathcal{O}(h^p)$ plus extra terms arising from the stochasticity σ . Indeed, it is easy to see that the second equation in (8) implies

$$\mathcal{H}(y_n) = \mathcal{H}(y_0) + \mathcal{O}(h^p) + \mathcal{O}\left(\sum_{k=1}^p \binom{p}{k} \sigma^k h^{p-k(1/2+\varepsilon)}\right), \quad \text{a.s..}$$

Moreover, it is worth remarking that the time of integration in which the estimates given in (8) hold true is smaller than the corresponding deterministic interval $\mathcal{O}(e^{-h_0/2h})$ [15].

We conclude this section by stating a non-conservative result for non-symplectic methods.

Theorem 1.3. *Let us consider the Stratonovich Hamiltonian SDE (1) and let us apply a non-symplectic one-step method (3), in the time window $[t_0, T]$. Moreover, let us assume that such method is mean-square convergent of order p . Then, we have*

$$\mathbb{E} [\|\mathcal{H}(y_n) - \mathcal{H}(y_0)\|^2] = \mathcal{O}((T - t_0)t_n h^p).$$

The full analysis and all the mathematical details regarding the results stated in this section are object of the following manuscripts submitted for revision

*Strong backward error analysis of symplectic integrators
for stochastic Hamiltonian systems,*

written by prof. Raffele D'Ambrosio and myself.

1.1.2 Backward error analysis of stochastic optimization algorithm: application to stochastic coordinate descent

In this project, carried on in cooperation with prof. Desmond J. Higham and prof. Konstantinos C. Zygalakis (Edinburgh, UK), the idea is to apply principles of backward error analysis (in the weak sense [33, 36]) to analyse the behavior of stochastic optimization algorithms, with particular emphasis on the stochastic Coordinate Descent method (SCD).

Given an objective function $F : \mathbb{R}^d \rightarrow \mathbb{R}$, we are interested in the unconstrained optimization problem

$$\min_{x \in \mathbb{R}^d} F(x). \tag{9}$$

A natural iteration to solve (9) is given by the gradient method

$$x_{n+1} = x_n - h \nabla F(x_n), \quad n = 0, 1, \dots, \tag{10}$$

where $h > 0$ is a suitable parameter. It is easy to see that the iteration (10) is the explicit Euler iteration for the ordinary differential equation (ODE)

$$\frac{dX}{dt} = -\nabla F(X). \quad (11)$$

In several applications, it can be very expensive to compute the full gradient at each iteration, as required by (10). Hence, it is common [35] to replace $\nabla F(x)$ in (10) with an unbiased estimator $\widehat{\nabla} F(x, \omega)$, with ω random variable chosen such that $\mathbb{E}[\widehat{\nabla} F(x, \omega)] = \nabla F(x)$. Hence, the iteration (10) becomes

$$x_{n+1} = x_n - h \widehat{\nabla} F(x_n, \omega). \quad (12)$$

One can obtain different stochastic optimization algorithms by specializing the choice of the unbiased estimator $\widehat{\nabla} F(x, \omega)$ in (12).

For example, a particularly used method for problems (9) in which the vector field F can be written as

$$F(X) := \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N F_i(X), \quad (13)$$

where $F, F_i : \mathbb{R}^d \rightarrow \mathbb{R}$ and N is a given integer, is given by the estimator

$$\widehat{\nabla} F(x, \omega) = \frac{m}{N} \sum_{i=1}^m \nabla F_{\omega_i}(x), \quad (14)$$

where the set $\{\omega_1, \dots, \omega_m\}$ is a random subset of $[N] = \{1, 2, \dots, N\}$, $m < N$. Functions of the form (13) are widely used, for example, in machine learning applications. Using (14) in (12), we get the method

$$x_{n+1} = x_n - \frac{hm}{N} \sum_{i=1}^m \nabla F_{\omega_i}(x_n). \quad (15)$$

Method (15) is known as Stochastic Gradient Descent [31].

When the dimension d of the problem is very large, another estimator $\widehat{\nabla} F(x, \omega)$ appear very useful. Relying on the fact that

$$\nabla F = \sum_{i=1}^d \frac{\partial F}{\partial x_i} e_i := \sum_{i=1}^d (\nabla_i F) e_i,$$

where e_i , $i = 1, \dots, d$ are standard orthonormal vectors in the Euclidean space of dimension d , one can consider

$$\widehat{\nabla} F(x, \omega) = \frac{d}{m} \sum_{i=1}^m (\nabla_{\omega_i} F(x)) e_i,$$

where $\{\omega_1, \dots, \omega_m\}$ is a random subspace of $[d] = \{1, 2, \dots, d\}$, $m < d$. Hence, we get the method

$$x_{n+1} = x_n - \frac{d}{m} h \sum_{i=1}^m (\nabla_{\omega_i} F(x_n)) e_i, \quad (16)$$

known as Stochastic Coordinate Descent [30].

The main aim of this research is to perform a weak backward error analysis of stochastic optimization algorithms (12), with particular emphasis on the study of the mean-square convergence of (16) towards the minimizer of F , say X_* . It is not difficult to see that, if $\widehat{\nabla}F(x, \omega)$ is an unbiased estimator of $\nabla F(x)$, then the solution of the discrete iteration (12) is a weak approximation of the solution to (11) of order one. Then, seeing h in (12) as a time-stepping, we consider the following modified SDE

$$d\tilde{X} = \left(-\nabla F(\tilde{X}) + hF_1(\tilde{X}) \right) dt + \sqrt{h}G_1(\tilde{X})dW, \quad (17)$$

such that $\tilde{X}$ approximates weakly the solution to (12) up to the second order.

We then state the following theorem.

Theorem 1.4. *Let us consider x_n , solution of the stochastic optimization algorithms (12), with $\widehat{\nabla}F(x, \omega)$ unbiased estimator of $\nabla F(x)$. In addition, consider the modified SDE (17). Then, we have that*

$$\mathbb{E}[\phi(\tilde{X}(Nh))] - \mathbb{E}[\phi(x_N)] = \mathcal{O}(h^2),$$

if

$$F_1(\tilde{X}) = -\frac{1}{4}\nabla\|\nabla F(\tilde{X})\|^2, \quad G_1 = \Sigma(\tilde{X})^{1/2},$$

where $\Sigma(\tilde{X}) = \mathbb{E}[(\widehat{\nabla}F(\tilde{X}, \omega) - \nabla F(\tilde{X}))(\widehat{\nabla}F(\tilde{X}, \omega) - \nabla F(\tilde{X}))^T]$.

If in (16) we take $m = 1$, then we get the algorithm

$$x_{n+1} = x_n - h \sum_{i=1}^m (\nabla_{\omega_i} F(x_n)) e_i = x_n - h \sum_{i=1}^d U_{\omega_i} \nabla F(\tilde{x}_n), \quad (18)$$

where ω_i follows an uniform distribution on the integer set $[d]$ and U_{ω_i} is the matrix with the ω_i -th column equal to e_{ω_i} and zero elsewhere.

We can show that, for the algorithm (18), one has

$$\Sigma(\tilde{X}) = d \sum_{i=1}^d U_i \nabla F(\tilde{X}) \nabla F(\tilde{X})^T U_i^T - \nabla F(\tilde{X}) \nabla F(\tilde{X})^T. \quad (19)$$

We are now ready to state the main theorem of this research, regarding the mean-square stability of the exact solution to (17), with F_1 and G_1 given by Theorem 1.4, and Σ as in (19).

Before stating the result, we make the following assumptions.

Assumption 1.1.1. *There exists a constant $L > 0$ such that*

$$\|\nabla F(x) - \nabla F(y)\| \leq L\|x - y\|, \quad \forall x, y \in \mathbb{R}^d.$$

Assumption 1.1.2. *There exists a constant $\mu > 0$ such that*

$$\langle x - y, \nabla F(x) - \nabla F(y) \rangle \geq \mu\|x - y\|^2, \quad \forall x, y \in \mathbb{R}^d.$$

Assumption 1.1.3. *There exists a constant $K > 0$ such that*

$$\langle x - y, \nabla \nabla F(x) \nabla F(x) - \nabla \nabla F(y) \nabla F(y) \rangle \geq K \|x - y\|^2, \quad \forall x, y \in \mathbb{R}^d.$$

We then have the following theorem.

Theorem 1.5. *Consider the modified SDE (17) for the stochastic estimator (12), with F_1 and G_1 as in Theorem 1.4, with Σ given in (19). Under Assumptions 1.1.1–1.1.3, and assuming that $X(0)$ is deterministic, the solution $\tilde{X}(t)$ of such modified SDE satisfies*

$$\mathbb{E} \left[\|\tilde{X}(t) - X_\star\|^2 \right] \leq e^{-\alpha t} \|X(0) - X_\star\|^2 \quad (20)$$

with $\alpha = 2\mu - hK + h(d-1)L^2$ and $X_\star$ is the unique minimizer of F . Hence, if the timestep satisfies $h \leq 2\mu/((d-1)L^2 - K)$ we have

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \mathbb{E} \left[\|\tilde{X}(t) - X_\star\|^2 \right] = 0. \quad (21)$$

Theorem 1.5 establishes the mean-square convergence of the solution to the modified SDE (17), when F_1 and G_1 are those of Theorem 1.4 and Σ given by (19). From this result, we gain insights on the behavior of the SCD method (18).

The complete analysis and the details of the calculation may be found in the following manuscripts under revision

*Backward error analysis and the qualitative behaviour of stochastic optimization algorithms:
Application to stochastic coordinate descent,*

written in cooperation with prof. Desmond J. Higham and prof. Konstantinos C. Zygalakis.

1.1.3 Numerical conservation issues for the jump-Pearson diffusion

For a given $T > 0$, we consider the following jump-diffusion stochastic differential equation [1, 32]

$$\begin{aligned} dX(t) = & (\mu - \tau X(t^-))dt + \sqrt{aX(t^-)^2 + bX(t^-) + c} dW(t) \\ & + \gamma X(t^-)dN(t), \quad X(0) = X_0, \end{aligned} \quad (22)$$

where $t \in [0, T]$. We assume, as in [1], that the second degree polynomial in (22) is irreducible and positive. Moreover, $W(t)$ and $N(t)$ are a scalar standard Wiener process and a scalar Poisson process with parameter $\lambda \in \mathbb{R}$, respectively. Moreover, we assume that they are independent. The constants of the model are taken

$\mu > 0$: the long-term mean cost level,

$\xi > 0$: controls the speed of the mean reversion,

$\sigma > 0$: the volatility of the process,

$\gamma > 0$: the relative jump size,

$\lambda > 0$: the intensity of the Poisson process.

The solutions of the equation (22) are known in the literature as jump Pearson diffusion processes.

For the exact solution to (22), we state the following result.

Theorem 1.6. *For the SDE (22), $\lim_{t \rightarrow \infty} \mathbb{E}[X(t)]$ is finite if and only if $\tau - \lambda\gamma > 0$ and we have*

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \mathbb{E}[X(t)] = \frac{\mu}{\tau - \lambda\gamma}. \quad (23)$$

Moreover, $\lim_{t \rightarrow \infty} \mathbb{E}[X(t)^2]$ is finite if and only if $(2\tau - a - \lambda\gamma(\gamma + 2)) > 0$, and, in such case, we get

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \mathbb{E}[X^2(t)] = \frac{\mu(2\mu + b) + c(\tau - \lambda\gamma)}{(\tau - \lambda\gamma)(2\tau - a - \lambda\gamma(\gamma + 2))}. \quad (24)$$

In this research, carried on with dr. Carmela Scalone (University of L'Aquila), we consider stochastic ϑ -methods [18] that, when applied to (22), read as follows

$$\begin{aligned} X_{n+1} = X_n &+ [(1 - \theta)(\mu - \tau X_n) + \theta(\mu - \tau X_{n+1})] h \\ &+ \sqrt{aX_n^2 + bX_n + c} \Delta W_n + \gamma X_n \Delta N_n, \quad n = 0, 1, \dots, L - 1, \end{aligned} \quad (25)$$

where $\Delta W_n \sim \mathcal{N}(0, h)$ is assumed to be independent from $\Delta N_n \sim \mathcal{P}(\lambda h)$, for every $n = 0, 1, \dots, L - 1$. Here, $X_n \approx X(t_n)$, $n = 1, \dots, L$.

The main purpose of our analysis here is to understand whether methods (25) are capable of preserving (23) and (24) along their numerical dynamics. Hence, for the numerical solution provided by (25), we state the following theorem.

Theorem 1.7. *Let consider the SDE (22). Under the assumptions of Theorem 1.6, for the family of stochastic ϑ -methods (25), we have that there exists $\theta^* \in [0, 1]$, given by*

$$\theta^* = \frac{1}{2} \left(1 - \frac{\lambda\gamma}{\tau} \right), \quad (26)$$

such that, for every $\theta \geq \theta^$, the corresponding method (25) is able to preserve the asymptotic behaviour of the first moment of the exact solution to (22), for every choice of the stepsize h , that is, for every $h > 0$, we have*

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \mathbb{E}[X_n] = \frac{\mu}{\tau - \lambda\gamma}. \quad (27)$$

Conversely, for $\theta < \theta^$, the identity (27) hold true if and only if*

$$h < \frac{2}{\tau(1 - 2\theta) - \lambda\gamma}. \quad (28)$$

This result shows that for $\theta \geq \theta^*$, the corresponding methods (25) preserve the long-term expectation of the exact solution to (22) along their numerical paths. For $\theta < \theta^*$, this is guaranteed up to constraints of the timestep h .

Regarding the long-term conservation of the second moment of the exact solution to (22), we state the following theorem.

Theorem 1.8. *Let consider the SDE (22), under the assumptions given in Theorem 1.6. Then, for every $\theta \geq \theta^*$, with θ^* as in (26), the corresponding method (25) is unconditionally mean square stable, whereas for $\theta < \theta^*$ the mean square stability is taken under the following restriction of the stepsize*

$$h < \frac{2\tau - a - \lambda\gamma(2 + \gamma)}{(\tau - \lambda\gamma)((\tau(1 - 2\theta) - \lambda\gamma))}. \quad (29)$$

Moreover, the method corresponding to $\theta = \theta^*$ is able to preserve the asymptotic behavior of the second moment of the exact solution to (22) for every choice of the stepsize h , that is, for every $h > 0$, we have

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \mathbb{E} [X_n^2] = \frac{\mu(2\mu + b) + c(\tau - \lambda\gamma)}{(\tau - \lambda\gamma)(2\tau - a - \lambda\gamma(\gamma + 2))}. \quad (30)$$

Theorem 1.8 ensures the mean-square stability of numerical solutions given by (25), when $\theta \geq \theta^*$. In particular, the method $\theta = \theta^*$ is able to exactly preserve the long-term trend of the second moment of the exact solution to (22).

The complete analysis may be found in the following journal article

Numerical conservation issues for jump Pearson diffusions,
App. Num. Math. 191, pp. 53–61 (2023).

written in cooperation with dr. Carmela Scalone.

1.2 Ongoing research projects

In the sequel, I provide a brief description of the projects and open questions that are currently objects of my research interest.

1.2.1 Stochastic modified equations and backward error analysis for stochastic (Lie-) Poisson systems

This research, conducted with my supervisor prof. Raffaele D'Ambrosio, regards the development of a backward error analysis for a more genera class of stochastic Hamiltonian systems than that considered in Section 1.1.1, i.e., the stochastic Poisson (or non-canonical Hamiltonian) systems [3]. They take the following formulation

$$dy(t) = B(y(t))\nabla H(y(t)) + \sum_{r=1}^m B(y(t))\nabla H_r(y(t)) \circ dW_r(t), \quad t \geq 0, \quad y(0) = y_0 \quad (31)$$

where $y_0, y \in \mathbb{R}^d$, $B : \mathbb{R}^d \rightarrow \mathbb{R}^{d \times d}$ and $H, H_1, \dots, H_m : \mathbb{R}^d \rightarrow \mathbb{R}$. Here, $W_r, r = 1, \dots, m$ are independent Wiener processes.

The structure matrix B satisfies the following properties.

- Skew-symmetry

$$B_{ij}(y) = -B_{ji}(y), \quad \forall y \in \mathbb{R}^d, \quad \forall i, j \in \{1, \dots, d\}.$$

- Jacobi identity, i.e., for every $\mathbb{R}^d$ and for all $i, j \in \{1, \dots, d\}$, we have

$$\sum_{l=1}^d \left(\frac{\partial B_{ij}(y)}{\partial y_l} B_{lk}(y) + \frac{\partial B_{jk}(y)}{\partial y_l} B_{li}(y) + \frac{\partial B_{ki}(y)}{\partial y_l} B_{lj}(y) \right) = 0.$$

It is well-known [3,21] that the exact flow of (31), that is, the map $(t, y) \rightarrow \varphi_t(y)$, is a Poisson map, i.e., it satisfies

$$D_y \varphi_t(y) B(y) D_y \varphi_t(y)^T = B(\varphi_t(y)), \quad \forall y \in \mathbb{R}^d, \quad (32)$$

almost surely, where $D_y(\cdot)$ denotes the Jacobian matrix operator.

If the structure matrix B equals the symplectic matrix J and $m = 1$, then systems (31) recover those considered in Section 1.1.1.

If the structure matrix B in (31) depends at most linearly on y , then we get the case of stochastic Lie-Poisson systems [3].

A function $c : \mathbb{R}^d \rightarrow \mathbb{R}$ is called *Casimir* for the SDE (31) if

$$\nabla c(y)^T B(y) = 0, \quad \forall y \in \mathbb{R}^d.$$

It is immediate to verify that C is a Casimir for the SDE (31), then

$$c(y(t)) = c(y_0), \quad \text{a.s.},$$

where $y(t)$ solves the SDE (31).

In [3], the authors have construct a numerical integrator for (31) that exactly preserves the Casimirs of (31) along its numerical dynamics.

The aim of the present research is to analyze the long-term behavior of (symplectic) numerical methods for (31), in temrs of being able of preseving Casimirs of the SDE (31).

An example of existing numerical integrators for (31) is given by the stochastic Runge-Kutta methods [21]

$$\begin{aligned} Y_i &= y_n + \sum_{r=0}^m \sum_{j=1}^s A_{ij}^{(r)} B(Y_j) \nabla H_r(Y_j) \Delta_n \hat{W}_r, \\ y_{n+1} &= y_n + \sum_{r=0}^m \sum_{i=1}^s b_i^{(r)} B(Y_i) \nabla H_r(Y_i) \Delta_n \hat{W}_r, \end{aligned} \quad (33)$$

with $H_0 = H$ and $\Delta_n \hat{W}_0 = h$, for all $n = 0, 1, \dots$. For $i = 1, 2, \dots, m$ and for any n , the random variables $\Delta_n \hat{W}_i$'s are i.i.d and obtained as truncated Wiener increments [21].

Based on the general framework presented in [21], we construct stochastic modified equations for (31), associated to suitable numerical integrators, whose exact solutions match with such numerical dynamics.

As done for Hamiltonian systems in in Section 1.1.1, under the Wong-Zagay approximation of Bronwian motions, we started by rewriting system (31) as a random differential equation

$$\dot{y}(t) = \sum_{k=0}^m g_k(y(t)) \frac{\Delta_n W_k}{h}, \quad t \in [t_n, t_{n+1}], \quad (34)$$

where $g_0(y) = B(y)\nabla H(y)$ and $g_k(y) = B(y)\nabla H_k(y)$, $k = 1, \dots, m$.

Following [21], we consider a stochastic modified equation of the form

$$\dot{\tilde{y}}(t) = \sum_{|\alpha|=1}^{\infty} f_{\alpha}(\tilde{y}(t)) h^{\alpha_0-1} (\Delta_n W_1)^{\alpha_1} \cdots (\Delta_n W_m)^{\alpha_m}, \quad t \in [t_n, t_{n+1}], \quad (35)$$

where $\alpha = (\alpha_0, \dots, \alpha_m) \in \mathbb{R}^{m+1}$, with $|\alpha| = \alpha_0 + \dots + \alpha_m \geq 1$. The coefficients f_{α} are to be determined, in order to get the matching between numerical solutions and solutions of (35), at grid points.

If we assume that an one-step numerical integrator for (31) satisfies the following expansion

$$y_1 = y_0 + \sum_{|\alpha|=1}^{\infty} d_{\alpha}(y_0) h^{\alpha_0} (\Delta_0 W_1)^{\alpha_1} \cdots (\Delta_0 W_m)^{\alpha_m}, \quad (36)$$

then, we find the following expressions for the modified coefficients f_{α}

$$\begin{aligned} f_{\alpha}(y) &= d_{\alpha}(y), \quad |\alpha| = 1, \\ f_{\alpha}(y) &= d_{\alpha}(y) - \sum_{i=2}^{|\alpha|} \frac{1}{i!} \sum_{(k^{i,1}, \dots, k^{i,i}) \in O_i} (D_{k^{i,1}} \cdots D_{k^{i,i-1}} f_{k^{i,i}})(y), \quad |\alpha| \geq 2, \end{aligned} \quad (37)$$

where $(D_{k^{i_1, i_2}} g)(y) := g'(y) f_{k^{i_1, i_2}}(y)$ and

$$O_i := \{(k^{i,1}, \dots, k^{i,i}) : k^{i,1}, \dots, k^{i,i} \in \mathbb{N}^{m+1}, k_l^{i,1} + \dots + k_l^{i,i} = \alpha_l, l = 0, \dots, m\}.$$

Once one has derived a stochastic modified equation for (31) of the form (35), the goal of this project is to detect the long-term behavior of suitable numerical methods for such systems, in terms of numerically preserving the Casimirs of the continuous problems. In particular, we will devote particular attention on symplectic methods [15, 27, 28] and on stochastic Poisson map integrator [3], that is, methods that inherit property (32) along their numerical flow, i.e., methods satisfying

$$D_{y_n}(y_{n+1}) B(y_n) D_{y_n}(y_{n+1})^T = B(y_{n+1}), \quad n = 0, 1, \dots, N.$$

1.2.2 Variable stepsize stochastic codes based on the weak global error

The idea behind this research project was born during my first visiting week at the University of Geneva (CH) in Autumn 2021 and carried on also in a second visiting period in that Department, in March 2022, under the scientific supervision of dr. Gilles Vilmart (University of Geneva, CH).

It regards the desing, development and simulation of variable stepsize stochastic numerical methods, based on estimations of the weak global errors of such numerical schemes. For theoretical details on the definition and mai results about local and global weak errors in the numerical integration of SDE, we refer to [26].

The approach we follow in this project finds its root in the deterministic setting, whose scenario appears well described in the monographs [14, 16]. Let us briefly recall such concept.

For $t \in [t_0, T]$, $t_0, T \in \mathbb{R}$, we consider the initial value problem (IVP)

$$\dot{y}(t) = f(y(t)), \quad y(t_0) = y_0 \quad (38)$$

and we take numerical integrator for (38), say y_n of order $p \geq 2$. It follows that the local error associated to such numerical integrator satisfies [14, 16]

$$\|y(h) - y_1\| = \mathcal{O}(h^{p+1}). \quad (39)$$

Hence, if we consider another numerical method for (38), say $\hat{y}_n$, of order $p-1$, then, by (39), it is not difficult to see that

$$\|y_1 - \hat{y}_1\| = \mathcal{O}(h^p), \quad (40)$$

so that, one can take (40) as an estimator for the global error of the numerical solution y_n , since it is $\mathcal{O}(h^p)$ -sized, i.e., we take

$$\max_n \|y(nh) - y_n\| \approx \|y_n - \hat{y}_n\|, \quad (41)$$

where $\hat{y}_n$ is obtained starting from $\hat{y}_{n-1} = y_{n-1}$.

The estimate in (41) suggests that, in the deterministic case, one can develop variable stepsize numerical schemes based on the control of global errors, step by step, using (41).

At least at the best of our knowledge, the development of a similar strategy for constructing variable stepsize numerical algorithms for SDEs (i.e. controlling weak global errors) is missing in the scientific literature. Hence, it represents the main target of this research project.

Let us consider an Ito SDE of the form

$$dY = f(Y)dt + g(Y)dW, \quad Y(t_0) = Y_0. \quad (42)$$

A numerical method for (42) of weak order $p \geq 2$ satisfies [26]

$$\|\mathbb{E}[\phi(Y(h))] - \mathbb{E}[\phi(Y_1)]\| = \mathcal{O}(h^{p+1}),$$

for any test functions ϕ , belonging to a suitable smooth functional space. Hence, similar to the deterministic scenario, if $\hat{Y}_n$ is a numerical approximation to the solution to SDE (42) of weak order $p-1$, one can verify that the global weak error, at the step n , associated to the numerical solution Y_n can be approximated by the quantity

$$\hat{T}_n = \|\mathbb{E}[\phi(Y_n)|Y_{n-1}] - \mathbb{E}[\phi(\hat{Y}_n)|Y_{n-1}]\| = \mathcal{O}(h^p). \quad (43)$$

Given a fixed tolerance tol , it appears quite natural to chose the stepsize h_n as

$$h_{\text{new}} = \left| \frac{\text{tol}}{\hat{T}_n} \right|^{1/p} h_{n-1}. \quad (44)$$

It is worth noting that a similar stepsize updating has been used in the deterministic case [14, 16].

Then, we present the following algorithm. Given $t_{n-1}, h_{n-1}, y_{n-1}$ and a desired tolerance tol :

1. Compute provisional values of $t_n = t_{n-1} + h_{n-1}$, y_n and $\hat{y}_n$.
2. Compute the quantity $\hat{T}_n$ as in (43).
3. Test the ratio $\hat{T}_n/\text{tol}$. If it is less than 1, then accept y_n as numerical solution at time $t_n = t_{n-1} + h_{n-1}$.
4. Update h_{new} as in (44).
5. Otherwise, if $\hat{T}_n/\text{tol} > 1$, update h_{new} as in (44) and return back to the step 1.

Our future job consists on numerically detecting the validity of such algorithm on a selection of test SDEs (42) and, subsequently, trying to rigorously justify its behavior.

1.2.3 Nonlinear stability of stochastic discretizations for SDEs, under local assumptions

This research project, in cooperation with dr. Helena Biscevic (Gran Sasso Science Institute-L'Aquila) and prof. Raffaele D'Ambrosio (University of L'Aquila), regards the development of a nonlinear stability theory for suitable classes of numerical integrators for SDEs (42), such as, ϑ -Maruyama methods, ϑ -Milstein methods [18] and stochastic Runge-Kutta schemes [27, 28], under weaker assumptions on the vector fields involved in such SDEs, than those presented in [19] and reported also in [10, 11].

In [19], the following assumptions on the coefficients of the SDE (42) have been made by the authors.

Assumption 1.2.1. $f, g \in C^1(\mathbb{R}^d)$.

Assumption 1.2.2. *The vector field f satisfies an one-side Lipschitz condition, i.e., there exists a real number μ such that*

$$\langle X - Y, f(X) - f(Y) \rangle \leq \mu \|X - Y\|^2, \quad X, Y \in \mathbb{R}^d.$$

Assumption 1.2.3. *The vector field g satisfies a Lipschitz condition, i.e., there exists a positive number L such that*

$$\|g(X) - g(Y)\|^2 \leq L \|X - Y\|^2, \quad X, Y \in \mathbb{R}^d.$$

In [19], the authors have proven that, under Assumptions 1.2.1–1.2.3, for any two solutions $X(t)$ and $Y(t)$ to SDE (42), with $\mathbb{E}X_0^2 < \infty$ and $\mathbb{E}Y_0^2 < \infty$, the following inequality holds true

$$\mathbb{E} [\|X(t) - Y(t)\|^2] \leq e^{\alpha t} \mathbb{E} [\|X_0 - Y_0\|^2], \quad \alpha = 2\mu + L. \quad (45)$$

If $\alpha < 0$, then the SDE is said to generate *mean-square contractive* solutions.

It is immediate to see that if $L = 0$ in (45), we recover the inequality for the deterministic setting of dissipative ODEs [9, 17].

There is a lot of scientific literature on the nonlinear stability of stochastic discretizations under assumptions 1.2.1–1.2.3. In [10], the authors provided a nonlinear stability analysis for the stochastic ϑ -Maruyama and Milstein methods; they addressed their attention on detecting

the ability of such methods to reproduce the inequality (45) along the numerical paths. They found constraints on the stepsize h ensuring contractivity along the aforementioned numerical trajectories. Similar analysis has been performed, for a class of two-steps stochastic methods, in [4]. In [11], a nonlinear stability analysis was performed for stochastic Runge-Kutta methods, provided suitable restrictions on the choice of the coefficients of the method that guarantee mean-square contractivity along such numerical solutions for any $h > 0$.

The plan of this research consists on developing a nonlinear stability theory for the aforementioned stochastic discretizations for (42), when the assumptions (1.2.2)-1.2.3 are replaced by the following hypothesis [34].

Assumption 1.2.4. *There exist $k_0 > 1$ and $c_1 \in \mathbb{R}$ such that*

$$\langle X - Y, f(X) - f(Y) \rangle + \frac{k_0}{2} \|g(X) - g(Y)\|^2 \leq c_1 \|X - Y\|^2, \quad X, Y \in \mathbb{R}^d.$$

It is immediate to verify that requiring property 1.2.4 is weaker than requiring conditions given in assumptions 1.2.2-1.2.3. Hence, performing a nonlinear stability theory for stochastic numerical methods for SDEs (42), under assumption 1.2.4, represents the main goal of this research project.

2 Scientific research products

2.1 Papers on peer-reviewed journals

In this year, the publication of the following journal articles has been finalized.

- R. D'Ambrosio, S. Di Giovacchino, *Long-term analysis of stochastic Hamiltonian systems under time discretizations*, SIAM Journal on Scientific Computing 45 (2), pp. A257–A288 (2023).
- S. Di Giovacchino, C. Scalone, *Numerical conservation issues for jump Pearson diffusion*, Applied Numerical Mathematics 191, pp. 55-61 (2023).
- R. D'Ambrosio, S. Di Giovacchino, *Numerical conservation issues for the stochastic Korteweg-de Vries equation*, Journal of Computational and Applied Mathematics 424, 114967 (2023).
- R. D'Ambrosio, S. Di Giovacchino, G. Giordano, B. Paternoster, *On the conservative character of discretizations to Ito-Hamiltonian systems with small noise*, Applied Mathematics Letters 138, 108529 (2023).
- R. D'Ambrosio, S. Di Giovacchino, *How do Monte Carlo estimates affect stochastic geometric numerical integration?*, International Journal of Computer Mathematics 100(1), pp. 192–208 (2023).

2.2 Peer-reviewed conference proceedings

- R. D’Ambrosio, S. Di Giovacchino, C. Scalone, *Principles of Stochastic Geometric Numerical Integration: Dissipative Problems and Stochastic Oscillators*, AIP Conference Proceedings 2849, 020002 (2023).

2.3 Manuscripts under review

The following manuscripts are under revision.

- S. Di Giovacchino, D.J. Higham, K.C. Zygalakis, *Backward error analysis and the qualitative behaviour of stochastic optimization algorithms: Application to stochastic coordinate descent*.
- R. D’Ambrosio, S. Di Giovacchino, *Strong backward error analysis of symplectic integrators for stochastic Hamiltonian systems*.

3 Scientific communications

3.1 Invited talks at symposiums and workshops

During this year, I have delivered the following invited talks at symposiums and workshops.

- *Numerical conservation issues for stochastic PDEs*, “Adapted time-integrators for differential and integral problems with applications”, 21st IMACS World Congress, Roma, September 2023.
- *Principles of stochastic geometric numerical integration*, “Sistemi dinamici e metodi numerici per le equazioni differenziali”, XXII Congresso U.M.I., Pisa, September 2023.
- *Bistability in stochastic networks dynamics*, “Numerical modelling for sustainable innovation”, First International Conference Math 2 Product, Emerging Technologies in Computational Science for Industry, Sustainability and Innovation, Taormina, June 2023.
- *Bistability Through Stochastic Networks. Analysis and Simulation*, Workshop “Numerical Methods and New Technologies for Cultural Heritage, Philology and Industry 4.0”, Salerno, May 2023 (online).
- *Interazioni tra essere umani. Modelli e Bistabilità*, Workshop “Scientific Calculus for Innovation”, Salerno, January 2023 (online).

3.2 Invited seminars

I have been invited to deliver the following seminars.

- *Integrazione numerica structure-preserving di problemi differenziali stocastici*, Young Mathematicians Colloquia AQ, University of L’Aquila, May 2023.

3.3 Accepted posters at Conferences

- *Numerical preservation issues for stochastic PDEs*, 18th Dobbiaco Summer School, Dobbiaco, June 2023.
- *Modified equations and backward error analysis for stochastic Hamiltonian systems*, Workshop “Stochastic Computation”, Conference Foundation of Computational Mathematics, Paris, June 2023, selected on a competitive base.

4 Awarded projects grants

During this year, I have obtained the following grants.

4.1 Granted research projects

- INdAM Abroad Scholarships, title of the project: *Structure-Preserving Approximations of Stochastic Differential Problems*, supervisors: prof. D. Cohen, prof. A. Lang (University of Gothenburgh, SE), obtained, on a competitive base, by INdAM, 2023.
- Atheneus Project for Research Starting, title of the project: *Structure-preserving stochastic numerical dynamics*, obtained, on a competitive base, by University of L’Aquila, 2023.

4.2 Fellowships

- Grant for attending the Conference FoCM 2023 in Paris, obtained, on a competitive base, by Foundation of Computational Mathematics, 2023.

5 Visiting periods abroad

During my first year of Post-Doctoral research activity, I have carried on the following visiting periods for scientific collaborations.

- From 17/10/22 to 07/12/22–School of Mathematics, University of Edinburgh, Edinburgh (UK), scientific collaboration with prof. Desmond J. Higham and prof. Kostantinos C. Zygalakis.

6 Teaching activity

- *Stochastic Numerics Laboratory*, Master Degree in Mathematical Engineering, MAT/08, 30 hours, University of L’Aquila, A.Y. 2023/2024, obtained on a competitive base.
- *Experimental training and training seminars (Introduction to C)*, InterMaths and Math-Mods Programs, 30 hours, University of L’Aquila, A.Y. 2022/2023, obtained on a competitive base.

- *Epidemics Modelling Laboratory*, Master Degree in Mathematical Engineering, MAT/08, 15 hours, University of L'Aquila, A.Y. 2022/2023, obtained on a competitive base.

7 Attended doctoral schools

- *Data-driven Methods for the Computational Sciences, 18th Dobbiaco Summer School*, Dobbiaco, June, 2023. Lecturers: N. Kutz, K. Urban.

References

- [1] F. Avram, N. Leonenko, and L. Rabehasaina. Series expansions for the first passage distribution of wong-pearson jump-diffusions. *Stoch. Anal. Appl.*, 27:770–796, 2009.
- [2] G. Benettin and A. Giorgilli. On the hamiltonian interpolation of near to the identity symplectic mappings with application to symplectic integration algorithms. *J. Statist. Phys.*, 74:1117–1143, 1994.
- [3] C. E. Brehier, D. Cohen, and T. Jahnke. Splitting integrators for stochastic lie-poisson systems. *Math. Comp.*, 92(343):2167–2216, 2023.
- [4] E. Buckwar and R. D'Ambrosio. Exponential mean-square stability properties of stochastic linear multistep methods. *Adv. Comp. Math.*, 47:55, 2021.
- [5] K. Burrage and P. Burrage. Low rank runge-kutta methods, symplecticity and stochastic hamiltonian problems with additive noise. *J. Comp. Appl. Math.*, 236:3920–3939, 2012.
- [6] K. Burrage and P. Burrage. Structure-preserving runge-kutta methods for stochastic hamiltonian equations with additive noise. *Numer. Algorithms*, 65:519–532, 2014.
- [7] C. Chen, D. Cohen, R. D'Ambrosio, and A. Lang. Drift-preserving numerical integrators for stochastic hamiltonian systems. *Adv. Comput. Math.*, 46:27, 2020.
- [8] D. Cohen and G. Vilmart. Drift-preserving numerical integrators for stochastic poisson systems. *Int. J. Comput. Math.*, 99:4–20, 2022.
- [9] R. D'Ambrosio. *Numerical Approximation of Ordinary Differential Problems. From Deterministic to Stochastic Numerical Methods*. Springer-Verlag, Germany, 2023.
- [10] R. D'Ambrosio and S. Di Giovacchino. Mean-square contractivity of stochastic ϑ -methods. *Commun. Nonlinear Sci. Numer. Simulat.*, 96:105671, 2021.
- [11] R. D'Ambrosio and S. Di Giovacchino. Nonlinear stability issues for stochastic runge-kutta methods. *Commun. Nonlinear Sci. Numer. Simulat.*, 94:105549, 2021.
- [12] R. D'Ambrosio and S. Di Giovacchino. Long-term analysis of stochastic hamiltonian systems under time discretizations. *SIAM J. Sci. Comput.*, 45:A257–A288, 2023.

- [13] S. Di Giovacchino. *Structure-Preserving Numerical Approximation of Stochastic Evolution Problems*. PhD thesis, University of L'Aquila, 2023.
- [14] D. F. Griffiths and D. J. Higham. *Numerical Methods for Ordinary Differential Equations: Initial Value Problems*. Springer-Verlag, London, 2010.
- [15] E. Hairer, C. Lubich, and G. Wanner. *Geometric Numerical Integration. Structure-Preserving Algorithms for Ordinary Differential Equations*. Springer-Verlag, Germany, 2006.
- [16] E. Hairer, S. P. Norsett, and G. Wanner. *Solving Ordinary Differential Equations I: Nonstiff Problems*. Springer-Verlag, Germany, 2010.
- [17] E. Hairer and G. Wanner. *Solving Ordinary Differential Equations II. Stiff and Differential-Algebraic Problems*. Springer-Verlag, Germany, 1996.
- [18] D. J. Higham. Mean-square and asymptotic stability of the stochastic theta methods. *SIAM J. Numer. Anal.*, 38(3):753–769, 2000.
- [19] D. J. Higham and P. E. Kloeden. Numerical methods for nonlinear stochastic differential equations with jumps. *Numer. Math.*, 101(1):101–119, 2005.
- [20] J. Hong, B. Hou, Q. Li, and L. Sun. Three kinds of novel multi-symplectic methods for stochastic hamiltonian partial differential equations. *J. Comp. Phys.*, 467:111453, 2022.
- [21] J. Hong and L. Sun. *Symplectic Integration of Stochastic Hamiltonian Systems*. Springer-Verlag, Germany, 2022.
- [22] J. A. Lazaro-Camí and J. P. Ortega. Stochastic hamiltonian dynamical systems. *Rep. Math. Phys.*, 61(1):65–122, 2008.
- [23] J. A. Lazaro-Camí and J. P. Ortega. Reduction, reconstruction, and skew-product decomposition of symmetric stochastic differential equations. *Stoch. Dyn.*, 91(1):1–46, 2009.
- [24] M. Liao and L. Wang. Motion of a rigid body under random perturbation. *Electron. Comm. Probab.*, 219(2):635–643, 2012.
- [25] Q. Ma, D. Ding, and X. Ding. Symplectic conditions and stochastic generating functions of stochastic runge–kutta methods for stochastic hamiltonian systems with multiplicative noise. *App. Math. Comp.*, 219:635–643, 2012.
- [26] G. N. Milstein. Numerical integration of stochastic differential equations. *Math. Appl.*, 313, 1995.
- [27] G. N. Milstein, Y. M. Repin, and M. V. Tretyakov. Numerical methods for stochastic systems preserving symplectic structure. *SIAM J. Numer. Anal.*, 40:1583–1604, 2002.
- [28] G. N. Milstein, Y. M. Repin, and M. V. Tretyakov. Symplectic integration of hamiltonian systems with additive noise. *SIAM J. Numer. Anal.*, 39:2066–2088, 2002.

- [29] T. Misawa. Energy conservative stochastic difference scheme for stochastic hamiltonian dynamical systems. *Japan J. Indust. Appl. Math.*, 17:119–128, 2000.
- [30] Y. Nesterov. Efficiency of coordinate descent methods on huge-scale optimization problems. *SIAM J. Optim.*, 22(2):341–362, 2012.
- [31] H. Robbins and S. Monro. A stochastic approximation method. *Ann. Math. Statist.*, 22(3):400–407, 1951.
- [32] M. F. Schmidt. *Pearson diffusions with jumps*. PhD thesis, Technische Universitat Munchen, 2008.
- [33] T. Shardlow. Modified equations for stochastic differential equations. *BIT Numer. Math.*, 46(1):111–125, 2006.
- [34] M. V. Tretyakov and Z. Zhang. A fundamental mean-square convergence theorem for sdes with locally lipschitz coefficients and its applications. *SIAM J. Numer. Anal.*, 51(6):3135–3162, 2013.
- [35] S. J. Wright and B. Recht. *Optimization for Data Analysis*. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2022.
- [36] K. C. Zygalakis. On the existence and applications of modified equations for stochastic differential equations. *SIAM J. Sci. Comput.*, 33:102–130, 2011.

9.3 Approvazione relazione attività Assegno di Ricerca dott. Enrico Reticcioli – prof. Fabio Graziosi

Il prof. Fabio Graziosi, con nota acquisita al prot. n. 3900 in data 21 settembre 2023, ha inviato la relazione finale inerenti le attività dell'assegno di ricerca dal titolo *“Progettazione di sistemi IoT per sistemi di Structural Health Monitoring e Building Automation”* attribuito al dott. Enrico Reticcioli con contratto repertorio n. 142/2022, prot. n. 4742 del 21.10.2022 per il periodo 01.11.2022 – 31.10.2023, interrotto anticipatamente in data 31.08.2023, nella quale esprime un giudizio pienamente soddisfacente

Il Presidente dà lettura della relazione, che viene allegata al presente verbale per formarne parte integrante.

Il Consiglio,

- VISTO** il vigente Regolamento per il conferimento di assegni per la collaborazione ad attività di ricerca
- VISTO** il rinnovo del Contratto di collaborazione alla ricerca repertorio n. 142/2022, prot. n. 4742 del 21.10.2022 dal titolo *“Progettazione di sistemi IoT per sistemi di Structural Health Monitoring e Building Automation”* stipulato con il dott. Enrico Reticcioli per il periodo 01.11.2022 – 31.10.2023
- VISTA** la rinuncia al contratto di collaborazione alla ricerca a far data dal 1° settembre 2023, inviata dal dott. Reticcioli ed acquisita al prot. n. 3385 del 04.08.2023
- VISTA** la relazione presentata dal dott. Enrico Reticcioli
- SENTITO** il giudizio positivo espresso dal prof. Fabio Graziosi sull'attività di ricerca svolta dal dott. Enrico Reticcioli

all'unanimità/a maggioranza

approva la relazione presentata dal dott. Enrico Reticcioli, titolare dell'assegno di ricerca dal titolo *“Progettazione di sistemi IoT per sistemi di Structural Health Monitoring e Building Automation”* per il periodo 01.11.2022 – 31.08.2023, che viene allegata al presente verbale per formarne parte integrante.

***Relazione dettagliata attività legate all'assegno di ricerca dal titolo:
Progettazione di sistemi IoT per sistemi di Structural Health Monitoring e
Building Automation
Dr. Enrico Reticcioli***

L'attività di ricerca collegata allo scopo del progetto si è concentrata sulla realizzazione di un software per la collezione di dati provenienti da diversi edifici universitari e per il controllo da remoto della temperatura ambientale. L'obiettivo ultimo è l'efficientamento energetico attraverso l'integrazione di algoritmi di previsione e controllo con il software stesso. In particolare vengono misurate e controllate le variabili dei sistemi SCADA della Controlli e della General Electric all'interno del Dipartimento di Scienze Umane e le variabili del sistema della Mitsubishi all'interno della casa ESI (Coppito) insieme a dei multimetri da noi aggiunti e configurati. Tra il polo universitario di Roio e di Coppito sono stati installati più di 80 dispositivi basati su Raspberry pi 3B+. Lo script in Python da noi realizzato ha lo scopo di monitorare la temperatura, l'umidità. Per un breve periodo iniziale è stata anche controllato la temperatura in alcune stanze di Roio tramite l'apertura/chiusura di elettrovalvole per controllare il flusso di acqua calda responsabile del riscaldamento. Questo primo esperimento ha dimostrato l'enorme quantità di gas risparmiato ed ha quindi posto le basi per la successiva campagna di installazione volta al controllo di tutte le stanze del polo di Roio. Attualmente sono stati acquistati i nuovi dispositivi e rimane da configurarli ed installarli.

Inoltre vengono salvati tutti i dati meteo provenienti dalla stazione di Coppito del CETEMPS, utile agli algoritmi di previsione ed efficientamento.

Lo storage di queste misure viene effettuato in locale e su un server remoto, così da rendere disponibile la lettura e la scrittura di variabili all'esterno della rete universitaria tramite API Python. Questa ultima caratteristica ha reso possibile la collaborazione con l'università di Penn (USA) e più recentemente con la Mitsubishi Electric Research Labs (MERL) per l'applicazione di un loro algoritmo per il controllo ottimo della casetta ESI ai fini dell'efficientamento energetico.

Al di fuori delle attività strettamente correlate con le tematiche dell'assegno è proseguita la ricerca sulle tecniche di controllo basate su algoritmi di machine learning applicate a dispositivi di reti di

telecomunicazioni. In particolare sono state testate altre tecniche di predizione del traffico (es. NN, ARIMA) sia sui dati sintetici generati dalla rete emulata in Mininet, sia sui dati di traffico reale proveniente dalla rete di Pescara appartenente a Sonicatel s.r.l. Dal confronto con le tecniche classiche emerge che le tecniche basate su alberi di regressione e foreste random hanno una precisione di predizione maggiore, una maggiore facilità di implementazione e si integrano facilmente con l'applicazione di un model predictive control (MPC). Un ulteriore algoritmo di controllo basato sul Reinforcement Learning è stato recentemente sviluppato e dai dati raccolti emerge una efficacia di questo metodo per il tipo di controllo proposto, ma rimane un metodo dalle performance inferiori rispetto all MPC proposto. Tali risultati sono in elaborazione per una futura pubblicazione.

Questa ricerca, dopo un prima pubblicazione sulla conferenza EuCNC del 2020, ha ottenuto altre due pubblicazioni nell'ultimo anno:

- E. Reticcioli, G. Di Girolamo, F. Smarra, A. Torzi, F. Graziosi, and A. D'innocenzo, "**Modeling and Control of Priority Queueing in Software Defined Networks via Machine Learning**," *IEEE Access*, 2022
- E. Reticcioli, G. Di Girolamo, C. Di Carlo, F. Smarra, and A. D'innocenzo, "**Machine Learning-based Approaches Comparison for Netflix/DAZN Streaming and Real Traffic Prediction**," *IEEE Globecom*, 2022

L'Aquila 20/09/2023
Enrico Reticcioli, Phd



9.4 Approvazione relazione attività Assegno di Ricerca dott. Gianluca Favre – dott. Simone Fagioli

Il dott. Simone Fagioli, con nota acquisita al prot. n. 4191 in data 09 ottobre 2023, ha inviato la relazione finale inerenti le attività dell'assegno di ricerca dal titolo "*Modelli matematici per formazione di opinioni su networks*" attribuito al dott. Gianluca Favre con contratto repertorio n. 162/2022, prot. n. 5678 del 15.12.2022 per il periodo 01.01.2023 – 31.12.2023, interrotto anticipatamente in data 30.09.2023, nella quale esprime un giudizio pienamente soddisfacente.

Il Presidente dà lettura della relazione, che viene allegata al presente verbale per formarne parte integrante.

Il Consiglio,

- VISTO** il vigente Regolamento per il conferimento di assegni per la collaborazione ad attività di ricerca
- VISTO** il rinnovo del Contratto di collaborazione alla ricerca repertorio n. 162/2022, prot. n. 5678 del 15.12.2022 dal titolo "*Modelli matematici per formazione di opinioni su networks*" stipulato con il dott. Gianluca Favre per il periodo 01.01.2023 – 31.12.2023
- VISTA** la rinuncia al contratto di collaborazione alla ricerca a far data dal 1° ottobre 2023, inviata dal dott. Gianluca Favre ed acquisita al prot. n. 3642 del 13.09.2023
- VISTA** la relazione presentata dal dott. Gianluca Favre
- SENTITO** il giudizio positivo espresso dal dott. Simone Fagioli sull'attività di ricerca svolta dal dott. Gianluca Favre

all'unanimità/a maggioranza

approva la relazione presentata dal dott. Gianluca Favre, titolare dell'assegno di ricerca dal titolo "*Modelli matematici per formazione di opinioni su networks*" per il periodo 01.01.2023 – 30.09.2023, che viene allegata al presente verbale per formarne parte integrante.

Relazione assegno di ricerca 2023

Gianluca Favre

Attività di ricerca

Con la collaborazione di Simone Fagioli: ci siamo occupati di studiare un modello di formazione di opinione descritto da un sistema di equazioni che vede evolvere nel tempo sia le opinioni degli agenti e sia il network che li connette (opinion formation on co-evolving network). La tecnica usata per lo studio di questo modello è quella della DPA. Inoltre abbiamo introdotto un nuovo modello basato sul concetto di aree di attitudine. Questo lavoro è stato caricato su arXiv e sottomesso per la pubblicazione su rivista scientifica.

Con la collaborazione di Vincent Calvez (ICJ, Università di Lione 1, FR) e Franca Hoffmann (HCM, Università di Bonn, DH - Caltech, Pasadena, CA): ci siamo occupati dello studio della stabilità di un modello cinetico per chemiotassi. Questo progetto continua da cinque anni, quest'anno siamo riusciti ad ottenere i risultati desiderati e a breve l'articolo verrà sottomesso ad una rivista specializzata.

Con la collaborazione di Gaspard Jankowiack e Lara Trussardi (Università di Costanza, DH), e Sara Merino (Universit'a di Vienna): ci stiamo occupando di un modello di formazione di opinione che descriva l'evoluzione delle camere d'eco e delle bolle epistemiche nella situazione di interazione basata sulla distanza fra le opinioni.

Con la collaborazione di Anna Pederneschi (UCI, Irvine, CA) e Marie-Therese Wolfram (Università di Warwick, UK): ci stiamo occupando di un modello di formazione di opinione che descriva l'evoluzione delle camere d'eco e delle bolle epistemiche nella situazione di interazione basata su network.

Periodi di visita all'estero e conferenze

- Settembre, 7 giorni, organizzazione della conferenza *Trends and reflections on PDEs in applied mathematics on celebrations of Christian Schmeiser's contributions*. La conferenza si è svolta a Techendorf, Austria.

Articoli sottomessi a rivista o pubblicati

G. Favre, M. Pirner, C. Schmeiser, Hypocoercivity and reaction-diffusion limit for a nonlinear generation-recombination model. 2022, *ARMA - Arch Rational Mech Anal* **247** (2023), no. 72

S. Fagioli, G. Favre, Opinion formation on evolving network. The DPA method applied to a nonlocal cross-diffusion PDE-ODE system. 2023, *arXiv* - 2306.10844

9.5 Richiesta attivazione Assegno di Ricerca dal titolo *“Sistemi di propulsione elettrica per veicoli industriali”* – responsabile prof.ssa Concettina Buccella

La prof.ssa Buccella ha presentato la scheda per la richiesta di attivazione di un assegno di ricerca, acquisita al prot. n. 1733 del 04 maggio 2023, con l'utilizzo del finanziamento sul Progetto PRIN 2022 di cui è responsabile.

Tale assegno è richiesto per una durata di un anno, eventualmente rinnovabile, per un costo annuale di euro 24.000,00.

Titolo del Progetto: *Sistemi di propulsione elettrica per veicoli industriali*

Titolo del Progetto in inglese: *Enhanced Energy-Saving Powertrains for High Power E-Transportation*

SSD: ING-IND/32- Convertitori, macchine e azionamenti elettrici

Altri SSD interessati: ING-INF/04

Responsabili del Progetto: prof.ssa Concettina Buccella

Requisiti: Laurea magistrale in Ingegneria Elettronica (classe LM-29) o Elettrica (classe LM-28) o dell'Automazione (classe LM-25) o Informatica (classe LM-32) o titolo straniero equivalente corredato da curriculum scientifico-professionale idoneo per lo svolgimento della ricerca.

Durata: un anno (rinnovabile previa verifica della disponibilità finanziaria)

Finanziamento: Euro 24.000,00 finanziato dal progetto 04PRIN22.BUCCELLA

Breve descrizione della ricerca: Il progetto di ricerca riguarderà lo studio e lo sviluppo di sistemi di propulsione elettrica per veicoli industriali, concentrando studio, progettazione ed implementazione di algoritmi di controllo e di modulazione innovativi per motori sincroni a magneti permanenti annegati, ad induzione, anche multifase, alimentati da convertitori modulari multilivello, con l'obiettivo di ridurre le perdite nel gruppo propulsore, il rumore acustico, le vibrazioni e di ottimizzare la diagnostica predittiva e la gestione dei guasti. Particolare attenzione sarà dedicata alle strategie di modulazione dei convertitori modulari multilivello, al controllo, di tipo predittivo e ad algoritmi fault-tolerance.

Breve descrizione della ricerca in inglese: The research project will focus on the study and development of electric propulsion systems for industrial vehicles, concentrating on the study, design and implementation of innovative control and modulation algorithms for drowned permanent magnet induction synchronous motors, including multiphase, driven by modular multilevel converters, with the aim of reducing power train losses, acoustic noise, vibrations and optimising predictive diagnostics and fault management. Particular attention will be paid to modulation strategies of modular multilevel converters, predictive control and fault tolerance algorithms.

Il Consiglio,

VISTA la Legge del 30.12.2010, n. 240

VISTO il vigente Statuto dell'Università degli Studi dell'Aquila

VISTO il vigente Regolamento di Ateneo per il conferimento di Assegni per la collaborazione ad attività di ricerca

9.5 Richiesta attivazione Assegno di Ricerca dal titolo "*Sistemi di propulsione elettrica per veicoli industriali*" – responsabile prof.ssa Concettina Buccella

VISTO la richiesta di attivazione di un assegno di ricerca da titolo "*Sistemi di propulsione elettrica per veicoli industriali*" presentata dalla prof.ssa Concettina Buccella

VISTA la Legge del 29 giugno 2022, n. 79

VISTA la Legge n.14 del 24.02.2023

ACCERTATA la copertura finanziaria

all'unanimità/a maggioranza

approva la richiesta di attivazione di un assegno di ricerca annuale da titolo "*Sistemi di propulsione elettrica per veicoli industriali*" presentata dalla prof.ssa Concettina Buccella, per un costo totale pari ad euro 24.000,00 finanziato dal Progetto **04PRIN22.BUCCELLA**

La presente delibera viene approvata seduta stante per la parte dispositiva.

- 9.6 Richiesta attivazione n. 3 Borse di Ricerca *post-lauream* dal titolo "Mathematical Modelling for Natural Hazards Risk Assessment" – responsabile prof. Bruno Rubino

Il prof. Bruno Rubino, con nota acquisita al protocollo n. 4237 in data 10.10.2023, ha presentato richiesta di emissione di un bando per il conferimento di n. 3 (tre) borse di ricerca dal titolo "*Mathematical Modelling for Natural Hazards Risk Assessment*" che lo vedono come Responsabile Scientifico.

Il prof. Rubino dichiara che le attività di ricerca che dovranno svolgere i borsisti selezionati, sono attinenti con le attività del Progetto "National Centre for HPC, Big Data and Quantum Computing".

Ciascuna borsa avrà un importo pari ad euro 8.000,00, avrà una durata di 8 mesi e sarà finanziata con i fondi del **Progetto di Ateneo PNRR Programma di ricerca CN00000013 "National Centre for HPC, Big Data and Quantum Computing" - Spoke 5 "Environment and Disasters" - CUP E13C22001000006** sulla **C.A.04.03.01.05.03 Altre borse di studio** coordinato da egli stessi per un costo totale pari a euro 24.000,00.

Le borse di ricerca, eventualmente rinnovabili, saranno erogate in due rate posticipate.

Requisito minimale:

L-7 Ingegneria civile e ambientale, L-8 Ingegneria dell'informazione, L-9 Ingegneria industriale, L-30 Scienze e tecnologie fisiche, L-35 Scienze matematiche o laurea equivalente conseguita all'estero o riconosciuta equivalente al suddetto titolo accademico

Requisiti preferenziali: Padronanza della lingua inglese, esperienze in programmazione e calcolo parallelo

La Commissione giudicatrice proposta dal prof. Bruno Rubino è la seguente:

Prof. Bruno Rubino	P.O. MAT/05	Presidente
Dott.ssa Roberta Marziani	RTD-a MAT/05	Componente
Dott. Donato Pera	RTD-a MAT/05	Segretario

Il Consiglio

- VISTO** il vigente Regolamento per il conferimento di borse di ricerca
- VISTO** il D.R. n. 504-2009 del 03.03.2009 con il quale i Direttori dei Dipartimenti sono stati delegati alla gestione e alla firma di tutti gli atti emanati per l'attribuzione delle borse di studio per attività di ricerca
- VISTA** la richiesta del prof. Bruno Rubino per l'emissione di un bando per il conferimento di n. 3 borse di ricerca dal titolo "*Mathematical Modelling for Natural Hazards Risk Assessment*" della durata di 8 mesi
- RITENUTI** idonei i requisiti richiesti
- ACCERTATO** il collegamento delle attività di ricerca previste dalle borse con le attività del Progetto "National Centre for HPC, Big Data and Quantum Computing" - (codice progetto HPC_BIG_DATA_QUANTUM);
- ACCERTATA** la copertura finanziaria

all'unanimità / a maggioranza

9.6 Richiesta attivazione n. 3 Borse di Ricerca *post-lauream* dal titolo "Mathematical Modelling for Natural Hazards Risk Assessment" – responsabile prof. Bruno Rubino

1. **approva** l'emissione del Bando di selezione per il conferimento di n. 3 borse di ricerca dal titolo "*Mathematical Modelling for Natural Hazards Risk Assessment*" della durata di 8 mesi, per un costo di euro 8.000,00 ognuna e totale di euro 24.000,00 a valere sul **Progetto di Ateneo PNRR Programma di ricerca CN00000013 "National Centre for HPC, Big Data and Quantum Computing" - Spoke 5 "Environment and Disasters" - CUP E13C22001000006** responsabile prof. Bruno Rubino;

2. **nomina** la seguente Commissione Giudicatrice della selezione:

Prof. Bruno Rubino	P.O. MAT/05	Presidente
Dott.ssa Roberta Marziani	RTD-a MAT/05	Componente
Dott. Donato Pera	RTD-a MAT/05	Segretario

La presente delibera viene approvata seduta stante per la parte dispositiva.

10.1 Accordo di collaborazione scientifica con il Dipartimento di Scienze Statistiche dell'Università "Sapienza" di Roma – dott. Giovanni De Gasperis

Il Presidente rende noto che il dott. Giovanni De Gasperis, con mail del 09.10.2023, ha chiesto di procedere con urgenza alla stipula di un Accordo di collaborazione alla ricerca tra il Dipartimento di Scienze Statistiche dell'Università La Sapienza e il DISIM.

Il Presidente comunica che tale accordo rientra tra quelli per i quali il Consiglio di Amministrazione UnivAQ, nella seduta del 29.07.2015, ha concesso delega alla sottoscrizione ai Direttori di Dipartimento, laddove siano specificate:

- a) la tipologia dell'attività e la presentazione della natura, degli obiettivi e dei programmi di attività previste per l'accordo stesso;
- b) l'indicazione che i protocolli non comportano oneri economici a carico dei contraenti;
- c) la previsione degli impegni che si intende assumere in termini di personale, mezzi e strutture.

Il dott. De Gasperis illustra le tematiche del rapporto di reciproca collaborazione finalizzata all'effettuazione di una ricerca nel settore dell'estrazione di dati statistici significativi da collezioni estese di corpus testuali provenienti da reti sociali online, utilizzando gli strumenti software sviluppati in Dipartimento DISIM con le competenze dei ricercatori nel settore scientifico disciplinare ING-INF/05 e INF/01 finalizzata all'analisi di dati sociali legati ad eventi socio-politici di interesse internazionale.

Il Dipartimento DISIM si impegna a:

1. mettere a disposizione pacchetti di software sperimentale sviluppati dal gruppo di ricerca per l'analisi testuale;
2. pubblicare annunci di tirocini e tesi di laurea e laurea magistrale per laureandi e laureande dei corsi di studio di Informatica e Ingegneria Informatica inerenti agli argomenti di ricerca del progetto;
3. supportare i ricercatori e le ricercatrici del Dipartimento DSS nell'uso del software;
4. dare accesso presso i propri laboratori alle ricercatrici ed ai ricercatori ospiti afferenti al progetto, senza aggravii di costo per il Dipartimento DISIM.

Il Dipartimento DSS, in una logica di reciprocità, si impegna a:

1. Utilizzare a titolo sperimentale i pacchetti software sviluppati nell'ambito del gruppo di ricerca per l'analisi di dati estratti ad hoc, al fine metterne a punto gli algoritmi e potenziarne le possibilità d'uso;
2. Proporre alle studentesse e agli studenti argomenti di tesi che applichino strumenti e algoritmi sviluppati nell'ambito del gruppo di ricerca su temi afferenti alle scienze sociali;
3. Condividere con dottorandi/e, ricercatrici/ori, professoresse/i del Dipartimento, in occasione di *lunch seminar* o di workshop organizzati ad hoc strumenti, nuovi algoritmi e misure elaborate dal gruppo di ricerca;
4. Ospitare un incontro mensile in sede con il dott. Giovanni De Gasperis, senza aggravii di costo per il Dipartimento.

I responsabili dell'accordo sono rispettivamente:

- per il DISIM: dott. Giovanni De Gasperis;
- per DSS-Sapienza: prof.ssa Fiorenza Deriu.

10.1 Accordo di collaborazione scientifica con il Dipartimento di Scienze Statistiche dell'Università "Sapienza" di Roma – dott. Giovanni De Gasperis

La convenzione, che non comporterà il sostenimento di costi a carico delle parti coinvolte, avrà la durata di 24 mesi con decorrenza dalla data della relativa sottoscrizione e potrà essere rinnovata sulla base di un accordo sottoscritto da entrambe le parti almeno due mesi prima della scadenza.

Il Presidente ringrazia il dott. De Gasperis e invita il Consiglio ad esprimersi in merito.

Il Consiglio,

VISTA la Legge 30/12/2010, n. 240

VISTO il vigente Statuto di Ateneo ed in particolare l'art. 26, comma 8

VISTO il Regolamento Generale del Dipartimento di Ingegneria e Scienze dell'Informazione e Matematica adottato con D.R. n. 1923/2012

VISTO il testo dell'Accordo di collaborazione alla ricerca tra il Dipartimento di Scienze Statistiche dell'Università La Sapienza, finalizzato al proseguimento delle attività di collaborazione negli ambiti di comune interesse all'effettuazione di una ricerca nel settore dell'estrazione di dati statistici significativi da collezioni estese di corpus testuali provenienti da reti sociali online, utilizzando gli strumenti software sviluppati in Dipartimento DISIM con le competenze dei ricercatori nel settore scientifico disciplinare ING-INF/05 e INF/01 finalizzata all'analisi di dati sociali legati ad eventi socio-politici di interesse internazionale

PRESO ATTO che le attività che verranno poste in essere nell'ambito dell'accordo saranno svolte sotto la responsabile scientifica rispettivamente di:

- per il DISIM: dott. Giovanni De Gasperis;
- per DSS-Sapienza: prof.ssa Fiorenza Deriu.

CONSIDERATE le finalità di interesse didattico, scientifico e di ricerca comuni alle parti contraenti

CONSTATATO che non sono previsti oneri diretti o indiretti a carico del Dipartimento e dell'Ateneo

all'unanimità/ a maggioranza

1. **approva** l'approvazione dell'Accordo di collaborazione alla ricerca tra il Dipartimento di Scienze Statistiche dell'Università La Sapienza e il DISIM di seguito riportato;
2. **autorizza** il Direttore alla sottoscrizione dell'Accordo;
3. **nomina** quali referente scientifico per il coordinamento delle attività poste in essere nell'ambito del suddetto accordo il dott. Giovanni De Gasperis

**ACCORDO DI COLLABORAZIONE
SCIENTIFICA TRA**

Il Dipartimento di Scienze Statistiche di seguito denominato "Dipartimento DSS" con sede e domicilio fiscale in Roma, Piazzale Aldo Moro,5 - 00185 - Università La Sapienza, C.F. n. 80209930587 rappresentato dalla Direttrice prof.ssa Giovanna Jona Lasinio ai sensi dello Statuto

10.1 Accordo di collaborazione scientifica con il Dipartimento di Scienze Statistiche dell'Università "Sapienza" di Roma – dott. Giovanni De Gasperis

di Sapienza nonché del Regolamento Amministrazione Finanza e Contabilità (di seguito RAFC) emanato con D.R. n.65 del 13 gennaio 2016

E

Il Dipartimento di Ingegneria e Scienze dell'Informazione e Matematica di seguito denominato "Dipartimento DISIM" dell'Università degli Studi dell'Aquila, con sede legale in L'Aquila, Piazza S.Margherita 2 e sede operativa in Via Vetoio snc, Località Coppito, C.F. 01021630668, in persona del Direttore pro-tempore prof. Guido Proietti, competente alla sottoscrizione del presente atto su delega conferita con D.R.n. 86 del 26.01.2016, domiciliato presso la sede legale del Dipartimento DISIM,

VISTA la legge n. 341 del 19 novembre 1990;

VISTO lo Statuto dell'Università La Sapienza, adottato con D.R. n. 74 del 17 gennaio 2019 (pubblicato nella G.U. Serie Generale n. n. 40 del 16 febbraio 2019);

VISTO lo Statuto dell'Università degli Studi dell'Aquila, pubblicato sulla G.U. n. 44 del 22 febbraio 2017 (in vigore dal 9 marzo 2017);

PREMESSO

- che le Università sono un centro primario della ricerca scientifica nazionale e che è loro compito elaborare e trasmettere criticamente le conoscenze scientifiche, anche promuovendo forme di collaborazione tra diversi istituti universitari;
- che le Parti hanno un reciproco interesse ad addivenire ad una collaborazione, finalizzata al raggiungimento di obiettivi comuni ed alla promozione delle proprie attività nei rispettivi campi di azione;
- che il presente accordo di collaborazione non comporta oneri economici aggiuntivi per le Università coinvolte;
- che il Dipartimento DSS ha competenze specifiche nell'applicazione integrata di tecniche di analisi automatica dei testi e di network analysis su grandi bacini di dati non strutturati ai fini dello studio di fenomeni sociali, socio-politici e socio-economici
- che il Dipartimento DISIM opera nel campo della ricerca sugli algoritmi per il text mining tramite il dott. Ing. Giovanni De Gasperis riferita a diversi campi applicativi: linguistica, statistica ed in generale allo studio di grandi moli di dati testuali non strutturati;

10.1 Accordo di collaborazione scientifica con il Dipartimento di Scienze Statistiche dell'Università "Sapienza" di Roma – dott. Giovanni De Gasperis

- che le Parti sono interessate ad una reciproca collaborazione finalizzata all'effettuazione di una ricerca nel settore dell'estrazione di dati statistici significativi da collezioni estese di corpus testuali provenienti da reti sociali online, utilizzando gli strumenti software sviluppati in Dipartimento DISIM con le competenze dei ricercatori nel settore scientifico disciplinare ING-INF/05 e INF/01 finalizzata all'analisi di dati sociali legati ad eventi socio-politici di interesse internazionale;
- che è interesse delle Parti formalizzare attraverso apposito atto contrattuale tale rapporto di collaborazione;
- che il Dipartimento DSS ha approvato la stipula del presente accordo nella seduta del (inserire la data dopo approvazione);
- che il Dipartimento DISIM ha approvato la stipula del presente accordo nella seduta del (inserire la data dopo approvazione);
- che tali premesse costituiscono parte integrante e sostanziale del presente atto;

SI CONVIENE E SI STIPULA QUANTO SEGUE

Articolo 1 – Oggetto dell'accordo

Con il presente accordo e per tutta la durata in esso prevista, le Parti si impegnano ad una collaborazione concernente attività di formazione, di divulgazione, di ricerca e terza missione negli ambiti di cui in premessa ed i cui dettagli tecnici, sono indicati nell'Allegato Tecnico al presente atto.

Le Parti convengono che la Collaborazione Scientifica di cui al presente Accordo debba essere svolta a condizione di reciprocità.

Articolo 2 – Programma della ricerca - Allegato Tecnico

La Collaborazione Scientifica concordata tra le parti contraenti è articolata in una serie di attività definite nell'Allegato Tecnico, il quale costituisce parte integrante del presente Contratto e deve intendersi come interamente richiamato e trascritto in questa sede. L'Allegato Tecnico descrive dettagliatamente oltre agli obiettivi concordati, le attività da svolgere, le modalità e i parametri tecnici di esecuzione, le fasi temporali le risorse finanziarie, umane e materiali da dedicare che le Parti mettono a disposizione per la realizzazione della Collaborazione Scientifica (corredati dai parametri tecnici necessari in base al campo di applicazione) unitamente alle modalità, tempi e termini di consegna o conseguimento dei relativi risultati, intermedi e finali.

10.1 Accordo di collaborazione scientifica con il Dipartimento di Scienze Statistiche dell'Università "Sapienza" di Roma – dott. Giovanni De Gasperis

Le Parti potranno concordare per iscritto eventuali modifiche alle attività oggetto della Collaborazione Scientifica che, nel corso dello svolgimento delle attività, si rendano necessarie o comunque opportune per il miglior esito della ricerca o che siano suggerite dai risultati conseguiti nel corso della sua esecuzione.

Art. 3 – Obblighi delle parti

Il Dipartimento DISIM si impegna a:

5. mettere a disposizione pacchetti di software sperimentale sviluppati dal gruppo di ricerca per l'analisi testuale;
6. pubblicare annunci di tirocini e tesi di laurea e laurea magistrale per laureandi e laureande dei corsi di studio di Informatica e Ingegneria Informatica inerenti agli argomenti di ricerca del progetto;
7. supportare i ricercatori e le ricercatrici del Dipartimento DSS nell'uso del software;
8. dare accesso presso i propri laboratori alle ricercatrici ed ai ricercatori ospiti afferenti al progetto, senza aggravii di costo per il Dipartimento DISIM.

Il Dipartimento DSS, in una logica di reciprocità, si impegna a:

5. Utilizzare a titolo sperimentale i pacchetti software sviluppati nell'ambito del gruppo di ricerca per l'analisi di dati estratti ad hoc, al fine metterne a punto gli algoritmi e potenziarne le possibilità d'uso;
6. Proporre alle studentesse e agli studenti argomenti di tesi che applichino strumenti e algoritmi sviluppati nell'ambito del gruppo di ricerca su temi afferenti alle scienze sociali;
7. Condividere con dottorandi/e, ricercatrici/ori, professoresse/i del Dipartimento, in occasione di *lunch seminar* o di workshop organizzati ad hoc strumenti, nuovi algoritmi e misure elaborate dal gruppo di ricerca;
8. Ospitare un incontro mensile in sede con il dott. Giovanni De Gasperis, senza aggravii di costo per il Dipartimento.

Articolo 4 – Responsabile scientifico

Il Dipartimento DSS designa la prof.ssa Fiorenza Deriu quale Responsabile Scientifico dell'esecuzione della Collaborazione Scientifica.

Il Dipartimento DISIM designa quale proprio rappresentante/referente per ogni attività o questione inerente all'esecuzione della ricerca il dott. Giovanni De Gasperis, ricercatore universitario a

10.1 Accordo di collaborazione scientifica con il Dipartimento di Scienze Statistiche dell'Università "Sapienza" di Roma – dott. Giovanni De Gasperis

tempo indeterminato.

L'eventuale sostituzione dei Responsabili Scientifici delle Parti dovrà essere comunicata tempestivamente per iscritto all'altra Parte.

Art. 5 – Attività di divulgazione e formazione professionale

Le Parti, al fine di valorizzare i risultati della ricerca tramite apposita divulgazione e promozione di attività formative, dichiarano, altresì, la propria disponibilità a promuovere:

- conferenze illustrative concernenti le attività svolte;
- tirocini formativi e/o professionali.

Le Parti concordano di valutare congiuntamente l'opportunità di addivenire a pubblicazioni scientifiche che abbiano ad oggetto le attività ed i risultati della collaborazione scientifica, salvaguardando in ogni caso le eventuali esigenze di tutela e brevettabilità dei risultati secondo quanto disposto dal seguente Art. 6.

Articolo 6 – Proprietà Intellettuale e pubblicazioni

I risultati delle attività sviluppate in forza del presente atto saranno di proprietà comune. Eventuali pubblicazioni dei risultati ottenuti nell'ambito del rapporto di collaborazione, verranno effettuate previa intesa tra le Parti.

In caso di risultati brevettabili, questi saranno di proprietà comune e verranno depositati congiuntamente, fatto salvo il diritto morale degli autori/inventori ai sensi delle vigenti normative e nel rispetto dell'effettivo apporto inventivo.

Con appositi accordi successivi verranno disciplinati gli aspetti inerenti alla co-titolarità, la gestione della Proprietà Intellettuale e le azioni e attività rivolte alla valorizzazione, ed allo sfruttamento industriale e/o commerciale dell'invenzione e i relativi diritti patrimoniali.

Articolo 7 – Segretezza e confidenzialità

Con la sottoscrizione del presente Accordo, le Parti si impegnano espressamente, per sé e per i propri dipendenti e/o collaboratori (per tutta la durata del presente Contratto e per un periodo di 5 (cinque) anni successivo al termine o alla risoluzione dello stesso:

- a non divulgare fatti, informazioni, cognizioni e documenti e segreti tecnici o industriali, informazioni riguardanti know-how ed informazioni sulla Proprietà Intellettuale di seguito definite complessivamente di cui fosse venuto a conoscenza o che fossero comunicati dall'altra Parte in forma confidenziale in forza del presente Contratto e da ora in poi definite complessivamente

10.1 Accordo di collaborazione scientifica con il Dipartimento di Scienze Statistiche dell'Università "Sapienza" di Roma – dott. Giovanni De Gasperis

"Informazioni Riservate" e a non renderle in alcun modo accessibili a Soggetti Terzi;

- ad impiegare ogni mezzo idoneo, e a porre in essere ogni e qualsiasi atto o attività ragionevolmente necessari, al fine di garantire che le Informazioni Riservate non siano liberamente accessibili a Soggetti Terzi;

- a non utilizzare in alcun modo le Informazioni Riservate per finalità diverse e ulteriori rispetto a quelle connesse con l'esecuzione del presente Accordo;

- a non duplicare, copiare, riprodurre, registrare o diversamente rappresentare, salve le necessità che discendano dall'esecuzione del presente Accordo, o salvo consenso espresso della Parte che ne abbia diritto, con ogni e qualunque mezzo a tali fini idoneo, in tutto o in Parte, file, atti, documenti, elenchi, registri, rapporti, note, disegni, schemi, schede, corrispondenza e ogni altro materiale contenente una o più Informazioni Riservate;

- a restituire o distruggere immediatamente, dietro richiesta scritta della Parte che ne abbia diritto, ogni e qualsiasi file, atto, documento, elenco, registro, rapporto, nota, disegno, schema, scheda, lettera ed ogni altro materiale, comprese le loro eventuali copie o riproduzioni, contenenti una o più Informazioni Riservate, sempre che non vi sia un obbligo di legge che ne prescriva la conservazione;

- a restituire o distruggere immediatamente, al termine o alla risoluzione del presente Accordo, ogni e qualsiasi file, atto, documento, elenco, registro, rapporto, nota, disegno, schema, scheda, lettera ed ogni altro materiale, comprese le loro eventuali copie o riproduzioni, contenenti una o più Informazioni Riservate, sempre che non vi sia un obbligo di legge che ne prescriva la conservazione.

Sono fatte salve, rispetto a quanto disposto nel paragrafo precedente:

- (a) le informazioni, i dati e le conoscenze comunicati da una Parte all'altra che siano espressamente destinati dalle Parti alla pubblicazione o comunque alla diffusione tra il pubblico;
- (b) le informazioni, i dati e le conoscenze comunicati da una Parte all'altra che siano già di pubblico dominio o siano comunque già liberamente accessibili da parte di Soggetti Terzi;
- (c) le informazioni, i dati e le conoscenze che, in qualunque momento, divengono di pubblico dominio o comunque liberamente accessibili da parte di Soggetti Terzi, a condizione che la loro divulgazione o la loro accessibilità non siano causati da fatto illecito o non siano stati comunque espressamente vietati dalla Parte che li abbia comunicati, e a partire dal momento in cui esse divengono effettivamente di pubblico dominio o liberamente accessibili;
- (d) le informazioni, i dati e le conoscenze in relazione ai quali la Parte che ne abbia diritto fornisca il consenso scritto alla loro diffusione o alla loro libera accessibilità e solo nei limiti, nei termini e alle condizioni a cui tale consenso viene effettivamente prestato;
- (e) le informazioni, i dati e le conoscenze che una Parte possa dimostrare di essere state in suo

10.1 Accordo di collaborazione scientifica con il Dipartimento di Scienze Statistiche dell'Università "Sapienza" di Roma – dott. Giovanni De Gasperis

legittimo possesso in un momento antecedente a quello in cui gli sono state comunicate dall'altra Parte o in cui essa ne sia venuta comunque a conoscenza nel corso ed in virtù del rapporto di collaborazione;

- (f) le informazioni che una Parte possa dimostrare essere in suo legittimo possesso indipendentemente dal rapporto di collaborazione;
- (g) le informazioni che una Parte sia tenuta a comunicare o a rendere accessibili in adempimento di norme di legge o regolamento nonché di un ordine impartito dalla Pubblica Autorità, nei limiti, nei termini, nelle forme e in relazione ai soli destinatari cui la Parte stessa sia effettivamente tenuta a comunicarle o a renderle accessibili.

Ai fini dell'applicazione del presente articolo, per Soggetti Terzi devono intendersi tutti i soggetti diversi dalle Parti che non siano rappresentanti, dipendenti, collaboratori o consulenti delle Parti stesse. Devono comunque considerarsi Soggetti Terzi, in relazione alle singole Informazioni Riservate che vengano di volta in volta in rilievo, anche i soggetti sopra indicati nei casi in cui essi, per la natura del rapporto che li lega alle Parti, non abbiano ragione o necessità di conoscere una o più Informazioni Riservate o nel caso in cui la Parte che ne abbia diritto abbia espressamente vietato la comunicazione di Informazioni Riservate al loro indirizzo.

Articolo 8 – Utilizzo del logo

Le Parti si impegnano a tutelare e promuovere l'immagine dell'iniziativa comune e quella di ciascuna di essa. In particolare, i loghi delle Parti potranno essere utilizzati nell'ambito delle attività comuni oggetto della Collaborazione Scientifica. Il presente Accordo non implica alcuna spendita del nome, e/o concessione e/o utilizzo del marchio e dell'identità visiva dell'Università per fini commerciali, e/o pubblicitari. Tale utilizzo, straordinario e/o estraneo all'azionale istituzionale, dovrà esser regolato da specifici accordi, approvati dagli organi competenti e compatibili con la tutela dell'immagine dell'Università.

Articolo 9 – Validità, durata e rinnovo dell'Accordo

Il presente accordo entra in vigore dalla sua sottoscrizione tra le Parti (in caso di firma differita dalla data dell'ultima firma apposta) e avrà la durata di 24 mesi. Il medesimo potrà essere rinnovato o prolungato, sulla base di un accordo scritto approvato dagli Organi Deliberanti delle Parti da proporre almeno due mesi prima della scadenza.

Alla scadenza del presente Accordo le parti redigeranno una relazione valutativa sulla collaborazione e sui risultati raggiunti nonché sugli eventuali obiettivi futuri.

Articolo 10 – Recesso

Ciascuna Parte può liberamente recedere dal presente Accordo mediante comunicazione da

10.1 Accordo di collaborazione scientifica con il Dipartimento di Scienze Statistiche dell'Università "Sapienza" di Roma – dott. Giovanni De Gasperis

trasmettere all'altra Parte con lettera raccomandata con avviso di ricevimento o tramite PEC con preavviso non inferiore a sessanta (60) giorni.

Restano salve le attività compiute e gli obiettivi conseguiti fino al momento dell'efficacia del recesso, che saranno di proprietà comune ai sensi e per gli effetti del precedente Art. 6.

Articolo 11 – Coperture assicurative, salute e sicurezza nei luoghi di lavoro

Ciascuna Parte provvederà alle coperture assicurative di legge del proprio personale che, in virtù del presente accordo, verrà chiamato a frequentare le sedi di esecuzione delle attività.

Il personale di entrambe le Parti contraenti è tenuto ad uniformarsi ai regolamenti disciplinari e di sicurezza in vigore nelle sedi di esecuzione delle attività attinenti al presente accordo, nel rispetto reciproco della normativa per la sicurezza dei lavoratori di cui al D. Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., osservando in particolare gli obblighi di cui all'art. 20 del Decreto citato, nonché le disposizioni del responsabile del servizio di prevenzione e protezione.

Il personale di entrambe le Parti, compresi eventuali collaboratori esterni alle stesse comunque designati, sarà tenuto, prima dell'accesso nei luoghi di pertinenza delle Parti, sedi di espletamento delle attività, ad acquisire le informazioni riguardanti le misure di sicurezza, prevenzione, protezione e salute, rilasciando all'uopo apposita dichiarazione.

Gli obblighi previsti dall'art. 26 del D.lgs. 81/2008 e la disponibilità di dispositivi di protezione individuale (DPI), in relazione ai rischi specifici presenti nella struttura ospitante, sono attribuiti al soggetto di vertice della struttura ospitante. Tutti gli altri obblighi ricadono sul responsabile della struttura/ente di provenienza.

Articolo 12 – Trattamento dei dati personali

Le Parti dichiarano di essersi reciprocamente informate e di acconsentire espressamente che i dati personali forniti, anche verbalmente, per l'attività precontrattuale o comunque raccolti in conseguenza e nel corso dell'esecuzione del presente accordo vengano trattati esclusivamente per le finalità dello stesso mediante consultazione, elaborazione, raffronto con altri dati e/o ogni ulteriore elaborazione manuale e/o automatizzata e inoltre, per fini statistici, con esclusivo trattamento dei dati in forma anonima, mediante comunicazione a soggetti pubblici, qualora ne facciano richiesta per il perseguimento dei propri fini istituzionali, nonché a soggetti privati, qualora lo scopo della richiesta sia compatibile con i fini istituzionali delle Parti contraenti, consapevoli che il mancato conferimento può comportare la mancata o la parziale esecuzione dell'Accordo.

Quanto sopra in conformità a quanto previsto dal D.lgs. 30.06.2003, n. 196 come modificato dal D.lgs. 101/2018 di adeguamento al Regolamento (UE) 2016/679 relativo alla protezione delle persone fisiche con riguardo al trattamento dei dati personali, nonché alla libera circolazione di

10.1 Accordo di collaborazione scientifica con il Dipartimento di Scienze Statistiche dell'Università "Sapienza" di Roma – dott. Giovanni De Gasperis

tali dati (General Data Protection Regulation – GDPR)".

Articolo 13 – Risoluzione eventuali controversie

Le Parti concordano di definire amichevolmente qualsiasi vertenza che possa nascere dalla interpretazione o esecuzione della presente Convenzione.

Nel caso in cui non sia possibile raggiungere in questo modo un accordo bonario, le Parti indicano il Foro di Roma quale foro esclusivamente competente per qualunque controversia inerente la validità, l'interpretazione e l'esecuzione del presente accordo.

Articolo 14 – Comunicazioni

Ogni comunicazione relativa a o comunque connessa con l'esecuzione del presente Contratto dovrà essere effettuata utilizzando i seguenti indirizzi:

Per il Dipartimento DISIM:

- Giovanni De Gasperis, Dipartimento di Ingegneria e Scienze dell'Informazione e Matematica, Università degli Studi dell'Aquila, 67100 L'Aquila giovanni.degasperis@univaq.it, PEC: disim@pec.univaq.it

Per il Dipartimento DSS:

[PEC dipartimentale oppure fiorenza.deriu@uniroma1.it](mailto:PEC.dipartimentale@pec.univaq.it)

La variazione dei recapiti indicati al paragrafo precedente dovrà essere tempestivamente comunicata all'altra Parte. Fino all'avvenuta comunicazione della variazione, le comunicazioni inviate ai recapiti precedentemente indicati si avranno per validamente effettuate.

Articolo 15 – Clausola generale

Il presente Accordo sostituisce, ad ogni effetto, ogni eventuale precedente accordo o intesa tra le Parti con riferimento al suo oggetto, scritti o orali che siano.

Qualsiasi modifica al presente Accordo sarà valida ed efficace solo ove stipulata per iscritto e a seguito della sottoscrizione delle Parti.

Per quanto non eventualmente previsto nel presente Accordo le Parti si impegnano a instaurare delle trattative al fine di definire secondo buona fede gli aspetti che vengano di volta in volta in rilievo.

Articolo 16 – Invalidità o inefficacia parziale dell'Accordo

Il presente Accordo è il risultato della negoziazione intercorsa tra le Parti ed è stato da queste congiuntamente redatto. Le Parti medesime, sottoscrivendo il presente documento, dichiarano di approvare in ogni sua Parte e per intero.

Qualora una o più clausole del presente Accordo siano dichiarate nulle, annullabili, invalide o

10.1 Accordo di collaborazione scientifica con il Dipartimento di Scienze Statistiche dell'Università "Sapienza" di Roma – dott. Giovanni De Gasperis

comunque inefficaci, in nessun caso tale nullità, annullabilità, invalidità o inefficacia avrà effetto sulle restanti clausole dell'Accordo, dovendosi intendere le predette clausole come modificate, in senso conforme alla presunta o presumibile comune intenzione delle Parti, nella misura e nel senso necessari affinché esse possano essere ritenute valide ed efficaci.

Articolo 17 – Registrazione e spese

Il presente accordo, sottoscritto in modalità digitale, è soggetto a registrazione solo in caso d'uso ai sensi degli artt. 5, comma 2, e 39 del D.P.R. n. 131/1986. Tali spese sono a carico della Parte richiedente.

Le spese per l'imposta di bollo, inerenti al presente contratto, sono ripartite in parti uguali tra i contraenti.

Per il Dipartimento DISIM
prof. Guido Proietti

Per il Dipartimento DSS
prof.ssa Giovanna Jona Lasinio

ALLEGATO TECNICO

Partner	Dipartimento di Scienze statistiche DSS– Sapienza Università di Roma Dipartimento di Ingegneria e Scienze dell'Informazione e Matematica Dipartimento DISIM Università degli Studi dell'Aquila
Obiettivi prefissati	Applicazione dei software sviluppati in Dipartimento DISIM su corpus testuali di grandi dimensioni Sviluppo congiunto di algoritmi innovativi di analisi automatica dei testi Sviluppo congiunto di algoritmi innovativi che integrino tecniche di text mining e network analysis Analisi di corpora costruiti in collaborazione tra i partner per lo studio di fenomeni in ambito sociale, comunicativo, economico e politico-sociale
Attività da svolgere e modalità	Scambio di visite di studiosi; Partecipazione a programmi di ricerca; Incontri di studio, seminari e corsi su temi previsti dall'Accordo; Scambio di documentazione Produzione di pubblicazioni scientifiche.

10.1 Accordo di collaborazione scientifica con il Dipartimento di Scienze Statistiche dell'Università "Sapienza" di Roma – dott. Giovanni De Gasperis

Tempi e organizzazione attività	2 anni durata complessiva Si prevedono incontri mensili in alternanza nelle due sedi
Risorse umane e materiali dedicate	Da parte del Dipartimento DISIM: - 1 Ricercatore Universitario - Tesisti e tirocinanti in ICT Da parte del DSS: - 1 prof.ssa associata - 1 ricercatrice RTDA - Tesisti e tirocinanti (anche a livello del Master in Big Data) interessati a svolgere il proprio lavoro di tesi sui temi oggetto dell'accordo

La presente delibera è approvata seduta stante per la parte dispositiva.

11.1 Emendamento accordo di consorzio Erasmus Mundus Joint Master Degree "Electric Vehicle Propulsion and Control" (E-PiCo), Corso di Laurea Magistrale in Control Systems and Automation Engineering – Prof. Stefano Di Gennaro

Il Presidente informa che occorre approvare un emendamento (Amendment 2) al Consortium Agreement del Erasmus Mundus Joint Master Degree "Electric Vehicle Propulsion and Control" (E-PiCo), Corso di Laurea Magistrale in Control Systems and Automation Engineering, e cede la parola al Presidente del CAD di Ingegneria dei Sistemi e dell'Automazione, prof. Stefano Di Gennaro, per illustrare il punto.

Il prof. Di Gennaro informa che, a seguito della riunione del Consorzio E-PiCo del 9 e 10 di marzo 2023, l'offerta didattica del curriculum internazionale E-PiCo ha subito alcuni cambiamenti nelle varie sedi, già recepiti dall'offerta didattica relativa all'a.a. 2023/2024 del nostro Corso di Laurea Magistrale in Control Systems and Automation Engineering (curriculum 3). A tal fine sono state apportate delle correzioni all'Academic Programme, Annex 1 del Consortium Agreement E-PiCo, riguardo la denominazione dei titoli di studio nelle sedi estere ed altre correzioni minori nel testo. Pertanto occorre procedere all'approvazione a livello di Consorzio di tali modifiche, mediante l'approvazione dell'Amendment 2 al Consortium Agreement E-PiCo. Il prof. Di Gennaro riporta infine che l'emendamento è stato già approvato all'unanimità dal CAD da egli presieduto.

Dopo ampia discussione, il Presidente chiede al Consiglio di esprimersi.

Il Consiglio

VISTO l'Amendment 2 all'Academic Programme, Annex 1 del Consortium Agreement E-PiCo, che si allega al presente verbale per formarne parte integrante

VISTO il verbale del CAD di Ingegneria dei Sistemi e dell'Automazione, seduta del 9 ottobre 2023

all'unanimità/ a maggioranza

approva l'Amendment 2 all'Academic Programme, Annex 1 del Consortium Agreement E-PiCo, Corso di Laurea Magistrale in Control Systems and Automation Engineering, da attuarsi a decorrere dall'a.a. 2023/2024.

La presente delibera è approvata seduta stante per la parte dispositiva.

CONSORTIUM AGREEMENT Amendment 2

ERASMUS MUNDUS JOINT MASTER DEGREE

Electric Vehicle Propulsion and Control: E-PiCo



ECOLE CENTRALE DE NANTES



Kiel University
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

KIEL UNIVERSITY



UNIVERSITY POLITEHNICA OF BUCHAREST



UNIVERSITY OF L'AQUILA

1. AMENDMENT

This document amends the Consortium Agreement for the E-PiCo Master Programme. This document is hereby effective on April 25th 2023.

Now therefore the Consortium agrees on the following contract section amendments or annex.

Annex 1: Academic Programme

The Programme is aimed to respond to challenges of the recent European Electric Mobility Strategy Framework Directives.

The parties activate a joint curriculum of studies (hereinafter: JCS) with all teaching activities in English language delivering a double or multiple Master degree.

Name of the institution	Type of degree awarded for this Master Course	Title in local language	Title in English	Date and reference of formal approval degree
Ecole Centrale de Nantes, France	National degree	Master sciences, technologies, santé, mention Automatique, Robotique, Parcours Systèmes de Contrôle - Electric Vehicle Propulsion and Control	Master sciences, technologies, santé, mention Automatique, Robotique, Parcours Systèmes de Control - Electric Vehicle Propulsion and Control	2022-20170882
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Germany	National degree	Electric Vehicle Propulsion and Control	Electric Vehicle Propulsion and Control	11.02.2020
University of L'Aquila, Italy	National degree	Laurea Magistrale in Ingegneria dei Sistemi di Controllo e dell'Automazione	Master Degree in Control Systems and Automation Engineering	4.7.2022, Ministerial Decree N. 614
University Politehnica of Bucharest, Romania	National degree	Electric Vehicle Propulsion and Control	Electric Vehicle Propulsion and Control	MONITORUL OFICIAL AL ROMÂNIEI, PARTEA I, Nr. 374 bis/12.IV.2021, Annex 1 of <u>HG 385/2021</u> , pag. 5. online at https://www.aracis.ro/wp- , 20.04.2023

Table A1.0 Degrees delivered by the institutions

The title of the master can be updated during the implementation of the E-PiCo programme.
The content priorities are:

- 1 Theoretical foundations: electric vehicle topology and components
- 2 Electric machine performances
- 3 Control of electric systems for e-mobility
- 4 Embedded systems
- 5 Storage systems and energy management
- 6 Environmental, economic and legal aspects of e-mobility

The analysis of offer helped to identify relevant core partners in order to complement skills and capacities for structuring a Master excellence programme. The Master programme has been developed taking into account the needs and priorities mentioned by consulted companies. It has been designed as a two years Master's course consisting of 3 semesters full time study (90 ECTS) plus a final semester of the Master thesis (30 ECTS), and is designed to allow specialisation in particular areas of e-mobility. Different pathways are available, designed to provide in-depth knowledge in individual e-mobility disciplines, defining five specializations:

- Specialization (A): Improvement of electric machine control performances
- Specialization (B): Energy storage and energy management in e-mobility systems
- Specialization (C1): Control of complex dynamical systems
- Specialization (C2): Power electronics drives technologies
- Specialization (D): Control systems.

Students will spend their 1st semester in Nantes (30 ECTS), the 2nd semester in UPB, CAU, or UAQ (30 ECTS) and the 3rd semester in ECN, UPB, CAU, or UAQ (30 ECTS). The 4th semester* (30 ECTS) will be devoted to the student's Master thesis, hosted by any of the above-mentioned Parties or in the Associate Centers collaborating in this Master.

* UPB has two activities that cumulate the 30 ECTS for the 4th semester:

Research Activity, Practical Work and Dissertation preparation - 28 ECTS and Ethics and academic integrity - 2 ECTS

* UAQ has 18 ECTS for the Master's Thesis, 6 ECTS for internship and 6 ECTS for other activities.

Modules offered by all the Parties are detailed below in chronological order, such as:

1st semester: ECN

2nd semester: UPB, CAU, UAQ

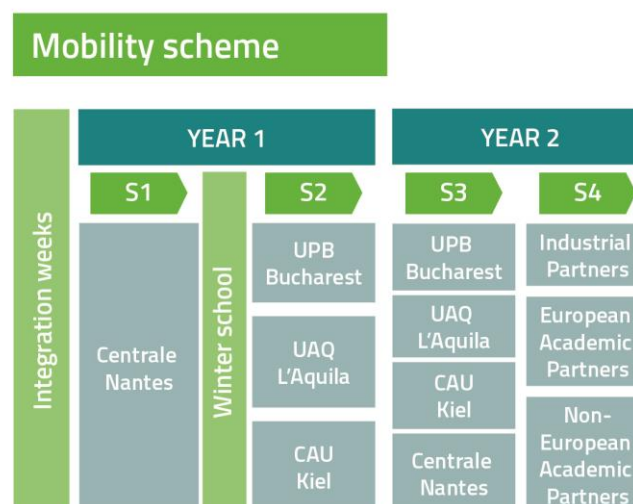
3rd semester: ECN (specialization A)

3rd semester: UPB (specialization B)

3rd semester: CAU (specializations C1 and C2)

3rd semester: UAQ (specializations D).

The diagram alongside illustrates this.



First semester at ECN:

a) ECTS Distribution by Module	ECTS (*) TOTAL
1 Control system	4
2 Research methodology	4
3 Embedded computing	4
4 Statistical signal processing and estimation theory	4
5 Fundamentals of electric vehicle system	4
6 Electric vehicle modelling and simulation	4
7 Project E-PiCo	4
8 French language	2
SEMESTER TOTAL ECTS:	30

Table A1.2. Subjects offered by ECN**Second semester at UPB:**

a) ECTS Distribution by Module	ECTS (*) TOTAL
1 Power electronics converters*	3
2 Electrical machines*	4
3 Renewable energy and storage systems*	3
4 Nonlinear control systems*	3
5 Machine learning for autonomous systems	4
6 Romanian language and culture	3
7 Research Activity and Practical Work S2	10
SEMESTER TOTAL ECTS:	30

Table A1.3. Subjects offered by UPB

* This module is offered at all three partner Institutions where students can spend the second semester. By offering a partly uniform programme, Semester 3 and Semester 4 can build on specific knowledge regardless of the students' place of study during Semester 2.

Second semester at CAU:

a) ECTS Distribution by Module	ECTS (*) TOTAL
1 Design of power electronics converters*	5
2 Electric drives*	5
3 Renewable energy systems*	5
4 Nonlinear control systems*	5
5 Compulsory elective module** (choice of 1 out of 4)	5
<u>List of the elective modules</u>	
Mathematical methods in field theory	
Applied nonlinear dynamics	
Control of PDE systems	
Advanced methods in nonlinear control	
6 German language course	5
SEMESTER TOTAL ECTS:	30

Table A1.4. Subjects offered by CAU

* This module is offered at all three partner Institutions where students can spend the second semester. By offering a partly uniform programme, Semester 3 and Semester 4 can build on specific knowledge regardless of the students' place of study during Semester 2.

** Students who are in the second semester at Kiel University and will be studying at the University of L'Aquila in the third semester and would like to obtain a degree from the University of L'Aquila must take either the module "Applied nonlinear dynamics" or the module "Advanced methods in nonlinear control" as compulsory elective module in the second semester at Kiel University.

Second semester at UAQ:

a) ECTS Distribution by Module	ECTS (*) TOTAL
1 Power converters*	5
2 Electrical machines and drives*	5
3 Renewable energy and storage systems*	5
4 Nonlinear control systems*	5
5 Compulsory elective module (choice of 1 out of 2) <u>List of the elective modules</u> Instrumentation for Control of Energy Systems Hybrid Systems Control and Simulation	5
6 Italian language course	5
SEMESTER TOTAL ECTS:	30

Table A1.5. Subjects offered by UAQ

* This module is offered at all three partner Institutions where students can spend the second semester. By offering a partly uniform programme, Semester 3 and Semester 4 can build on specific knowledge regardless of the students' place of study during Semester 2.

Third semester at ECN:

Specialization A:

a) ECTS Distribution by Module	ECTS (*) TOTAL
1 Optimization, application to energy management of electric vehicle charging	5
2 Control of power converters for electric propulsion systems	5
3 Observation and Diagnosis for electrical systems	5
4 Advanced control of electric propulsion systems	5
5 Case study application dedicated to electric vehicle topology	5
6 Project	5
SEMESTER TOTAL ECTS:	30

Table A1.6. Subjects offered by ECN

Third semester at UPB:

Specialization B:

a) ECTS Distribution by Module	ECTS (*) TOTAL
1 Battery chargers	4
2 Energy storage requirements	4
3 Battery management systems and battery life cycle	4
4 Sensorless control of electrical machines	4
5 Microprocessor applications for real time systems	4

6 Scientific Research and Practical Work S3	10
SEMESTER TOTAL ECTS:	30

Table A1.7. Subjects offered by UPB

Third semester at CAU:

Specialization C1: “Control of Complex Dynamical Systems”

a) ECTS Distribution by Module	ECTS (*) TOTAL
1 Optimization and optimal control	5
2 Rigid body dynamics and robotics	5
3 Seminar on selected topics in systems and control	5
4 M.Sc. Laboratory Advanced control	5
5 Compulsory elective module 1 (choice of 1 out of 9)	5
6 Compulsory elective module 2 (choice of 1 out of 9)	5
<u>List of the elective modules</u>	
Advanced digital signal processing	
Modeling and control of power electronics converters	
Grid converters for renewable energy systems	
Wide-bandgap semiconductors	
Microcontroller and FPGA technique for power electronics applications	
Battery technologies, manufacturing, modeling, control and integration in power electronics	
Seminar Power electronics	
M.Sc. Laboratory Power electronics – renewable energy – drive engineering	
Image-based 3d scene reconstruction	
SEMESTER TOTAL ECTS:	30

Table A1.8. Subjects offered by CAU

Specialization C2: “Power Electronics Drives Technologies”

a) ECTS Distribution by Module	ECTS (*) TOTAL
1 Modeling and control of power electronics converters	5
2 Grid converters for renewable energy systems	5
3 Seminar Power electronics	5
4 M.Sc. Laboratory Power electronics - Renewable energy - Drive engineering	5
5 Compulsory elective module 1 (choice of 1 out of 9)	5
6 Compulsory elective module 2* (choice of 1 out of 9)	5
<u>List of the elective modules</u>	
Advanced digital signal processing	
Optimization and optimal control	
Rigid body dynamics and robotics	
Wide-bandgap semiconductors	
Microcontroller and FPGA technique for power electronics applications	
Battery technologies, manufacturing, modeling, control and integration in power electronics	
Seminar on selected topics in systems and control	
M.Sc. Laboratory Advanced control	
Image-based 3d scene reconstruction	
SEMESTER TOTAL ECTS:	30

Table A1.9. Subjects offered by CAU

* Students who are in the second semester at University of L'Aquila and will be studying at the Kiel University in the third semester and would like to obtain the degree from University of L'Aquila must take the module "Optimization and optimal control" as compulsory elective module in the third semester at Kiel University.

Third semester at UAQ:

Specialization D*:

a) ECTS Distribution by Module		ECTS (*)
		TOTAL
1	System identification and data analysis	6
2	Embedded systems	9
3	Advanced control systems	9
4	Optimal Control	6
SEMESTER TOTAL ECTS:		30

Table A1.10. Subjects offered by UAQ

**Students who are in the second semester at Kiel University and will be studying at the University of L'Aquila in the third semester and would like to obtain the degree from the University of L'Aquila must take either the module "Applied nonlinear dynamics" or the module "Advanced methods in nonlinear control" as compulsory elective module in the second semester at Kiel University.*

Agreed by the Parties through their authorized signatories.



Electric Vehicle Propulsion and Control

Erasmus Mundus Joint Master Degree
Agreement number 2019-1452/001-001



With the support of the
Erasmus+ Programme
of the European Union

CONSORTIUM AGREEMENT

Amendment 2

	For and on behalf of ECOLE CENTRALE DE NANTES Represented by Professor Jean-Baptiste AVRILLIER Director
Date and stamp:	Signature

	For and on behalf of CHRISTIAN-ALBRECHTS-UNIVERSITAET ZU KIEL Represented by Professor Simone Fulda President
Date and stamp:	Signature



Electric Vehicle Propulsion and Control

Erasmus Mundus Joint Master Degree
Agreement number 2019-1452/001-001



With the support of the
Erasmus+ Programme
of the European Union

CONSORTIUM AGREEMENT

Amendment 2

	For and on behalf of ECOLE CENTRALE DE NANTES Represented by Professor Jean-Baptiste AVRILLIER Director
Date and stamp:	Signature

	For and on behalf of UNIVERSITY POLITEHNICA OF BUCHAREST Represented by Mihnea Cosmin Costoiu Rector
Date and stamp:	Signature

CONSORTIUM AGREEMENT

Amendment 1

	For and on behalf of ECOLE CENTRALE DE NANTES Represented by Professor Jean-Baptiste AVRILLIER Director
Date and stamp:	Signature

	For and on behalf of UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELL'AQUILA Represented by Professor Edoardo ALESSE Rector
Date and stamp:	Signature

11.2 Rinnovo Collaborative Research Agreement tra il NICT di Tokyo e DIIIIE, DICEAA e DISIM – prof. Cristian Antonelli - ratifica

Il Presidente informa che il prof. Cristian Antonelli, con mail acquisita al prot. n. 3814 del 20.09.2023, ha richiesto l'approvazione a ratifica del rinnovo e modifica del Collaborative Research Agreement (CRA) con l'Istituto nazionale di tecnologia dell'informazione e della comunicazione (NICT - The National Institute of Information and Communications Technology) di Tokyo per "l'attuazione della ricerca collaborativa relativa agli esperimenti di multiplexing a divisione spaziale utilizzando fibre installate" nei rispettivi Laboratori di Ottica e Fotonica, stipulato a partire dal 1° settembre 2019, che viene così prorogato fino al 31.08.2027. L'approvazione da parte del DISIM si è resa necessaria in quanto la nuova formulazione coinvolge anche il dott. Andrea Marotta ed un dottorando del Dottorato in ICT.

Per completezza, alla presente delibera viene allegato anche il contratto originale già approvato dagli Organi di Ateneo.

Il Presidente invita il Consiglio ad esprimersi in merito

Il Consiglio,

VISTA la richiesta del prof. Cristian Antonelli di approvare a ratifica il rinnovo del CRA con l'Istituto nazionale di tecnologia dell'informazione e della comunicazione (NICT - The National Institute of Information and Communications Technology) di Tokyo per "l'attuazione della ricerca collaborativa relativa agli esperimenti di multiplexing a divisione spaziale utilizzando fibre installate" nei rispettivi Laboratori di Ottica e Fotonica;

CONSIDERATO che l'Accordo non prevede spese a carico dell'Ateneo e del Dipartimento

all'unanimità/ a maggioranza

ratifica il rinnovo del CRA con l'Istituto nazionale di tecnologia dell'informazione e della comunicazione (NICT - The National Institute of Information and Communications Technology) di Tokyo, il cui testo viene allegato al presente verbale per formarne parte integrante.

COLLABORATIVE RESEARCH AGREEMENT

The followings were agreed between the National Institute of Information and Communications Technology (hereinafter referred to as “NICT”) and The University of L’Aquila (hereinafter referred to as “UnivAQ”) regarding the implementation of the collaborative research relating to space-division multiplexing experiments using installed fibers (hereinafter referred to as the “Agreement”).

(Collaborative Research)

Article 1: NICT and UnivAQ (hereinafter collectively referred to as the “Parties” and also individually referred to as the “Party”) shall collaboratively implement the following research (hereinafter referred to as the “Collaborative Research”) in accordance with the share set out in Exhibit 1.

- (1) Subject of the Research: Space-Division Multiplexing experiment using installed fibers
- (2) Purpose of the Research: To characterize transmission properties of installed SDM fibers, compare with laboratory measurements and investigate the limits of transmission capacity
- (3) Description of the Research:
 - A: To perform characterization of the key transmission properties, including crosstalk and skew between spatial channels, in newly installed SDM fibers and compare with measurements performed in laboratory conditions
 - B: To perform transmission and networking experiments in such fibers to demonstrate the potential of SDM technology to form the basis of the physical layer infrastructure in future fiber optic communications networks

(Place of the Research)

Article 2: The Collaborative Research shall be mainly implemented at the following locations.

NICT	4-2-1 Nukui-kitamachi, Koganei, Tokyo 184-8795, JAPAN Photonic Network Systems Laboratory
UnivAQ	Palazzo Camponeschi, Piazza Santa Margherita 2, 67100 L’Aquila Laboratorio di Ottica e Fotonica

(Term of the Research)

Article 3: The Collaborative Research shall be implemented from September 2019 to August 2023; provided, however, that the terms of implementation may be changed

with the written agreement of the Parties.

(Research Management)

Article 4: The Collaborative Research shall be managed integrally through mutual close cooperation among the Parties.

2. During the term of the Collaborative Research, the Parties shall hold regular meetings for reporting on the progress of the Collaborative Research, results achieved, etc. and shall discuss on problems, etc. each Party has encountered. Meeting procedures shall be separately determined upon mutual consultations.

(Researchers)

Article 5: The Parties shall, among personnel, employees and any other persons under the management of each Party, have those listed in Exhibit 2 (hereinafter collectively referred to as the “Researchers” and also individually referred to as the “Researcher”) participate in the Collaborative Research.

2. Each Party shall appoint one of its Researchers as the head who takes charge of the research management referred to in the preceding article. All the disclosure of information between the Parties in relation to the Collaborative Research shall be made through the heads of both Parties.

3. Each Party may change any of the Researchers (excluding the heads) with a written notice to the other Party.

4. If UnivAQ has its students participate in the Collaborative Research as the Researchers, UnivAQ shall take measures necessary to ensure that such students comply with the Agreement.

(Cost Sharing)

Article 6: Each Party shall bear the costs and expenses it needs for implementing the Collaborative Research.

2. The rights to any goods, equipment, or facilities acquired for implementing the Collaborative Research shall belong to the Party that has born the cost and/or expense thereof.

(Provision of Facilities and Equipment)

Article 7: The Parties shall co-use and share the facilities (hereinafter referred to as “Facilities”), the equipment (hereinafter referred to as “Equipment”) and the software (hereinafter referred to as “Software”) for experiment and research in implementing the

Collaborative Research as set out in Exhibit 3.

2. If, in the case of the preceding paragraph, a Party needs to use any Equipment controlled by the other Party or any Software held by the other Party within its own Facilities, such Party shall follow the separately agreed procedure and other usage rules of such Equipment or Software prescribed by the other Party.
3. The use referred to in the preceding paragraph may be free of charge.

(Administration of Facilities)

Article 8: If a Party uses any Facility, Equipment or Software of the other Party in implementing the Collaborative Research, it shall be responsible for the administration of such Facility, Equipment or Software.

2. If a Party uses, under its sole occupation, the other Party's Equipment or Software, it shall manage such Equipment or Software with the care of a good manager.

(Safety Management)

Article 9: Each Party shall be responsible for the safety at a location administered by the Party during experimental research implemented by the other Party for the Collaborative Research, except for a cause attributable to the other Party.

2. If a Party participates in experimental research at a location administered by the other Party, it shall comply with the safety regulations and the safety instructions of the other Party.

(Restoration to Original State)

Article 10: If, in implementing the Collaborative Research, a Researcher of a Party damages, or causes a loss of, any Facility or Equipment of the other Party, the Party to which such Researcher belongs shall be responsible for restoring the Facility or Equipment to its original state at its costs and expense, except in the case where the damage or loss is a result of natural disaster or any other cause which is hardly attributable to the damaging Party.

(Handling of Information)

Article 11: Each Party shall by its sole judgment disclose, supply or lease without consideration to the other Party any information, document or research sample necessary for implementing the Collaborative Research (including those obtained independently of the Collaborative Research after the start thereof; hereinafter referred to as the "Information").

2. Any Information disclosed, supplied or leased by a Party in accordance with the preceding paragraph shall not constitute any representation, warranty, confirmation or undertaking in respect of infringement of any patent or other right of a third party.
3. Unless otherwise provided, each Party may by its sole judgment decide whether or not to disclose, supply or lease any Information in its possession to a third party.
4. The Parties and the Researchers who engage in the Collaborative Research shall not be able to use such Information as disclosed, supplied or leased by the other Party in implementing the Collaborative Research for any purpose other than that of the Collaborative Research, and the Parties shall take such measures as necessary for the respective Researchers who engage in the Collaborative Research to comply therewith.

(Confidential Information)

Article 12: The disclosure of the Information held by a Party necessary to be kept in confidence (hereinafter referred to as the "Confidential Information") shall be as follows:

- (1) If any Confidential Information is disclosed in writing, the disclosing Party shall clearly mark that it is the Confidential Information of the disclosing Party as well as the date of the disclosure;
 - (2) If any Confidential Information is disclosed orally or visually, the disclosing Party shall clearly mark that it is confidential at the time of disclosure and confirm it with a summarized document prepared thereby within 30 days from the disclosure. Such summary shall cover all the relevant Confidential Information and be clearly marked that it is the Confidential Information of the disclosing Party; and
 - (3) If any Confidential Information is disclosed electronically, the disclosing Party shall clearly mark the electronic record media, the e-mail or the electronic file name that it is confidential at the time of disclosure as well as the date of the disclosure.
2. Each Party shall maintain confidentiality of the Confidential Information disclosed by the other Party in accordance with the preceding paragraph and, unless otherwise agreed between the Parties, shall not disclose, release or reveal to a third party for 5 years from the disclosure. Each Party may provide the Confidential Information disclosed by the other Party hereunder only to its persons who need to know for the purpose of the Collaborative Research, and shall not provide it to any other person.
 3. The Parties shall, upon completion or termination of this Collaborative Research, or upon termination of this Agreement, return the Confidential Information disclosed in

paragraph 1 to the disclosing Party, or report to the disclosing Party with a document certifying that it has become unreproducible or been disposed.

4. In case an incident such as leakage, loss, or damage of the Confidential Information subject to confidentiality under paragraph 2 has been caused by a Party, the Party shall immediately notify the disclosing Party the incident and take necessary measures. In addition, the Party shall report the incident in detail to the disclosing Party and obey the instructions by the disclosing Party.

5. Each Party shall not be able to use the Confidential Information disclosed by the other Party in accordance with Paragraph 1 for any purpose other than that of the Collaborative Research. If a Party has a third party use such Confidential Information for the purpose of the Collaborative Research, such Party shall impose the confidentiality obligation provided in this article on such third party and be responsible for the maintenance of confidentiality.

6. Each Party may duplicate any document or summary including the Confidential Information referred to in Paragraph 1 to the extent necessary; provided, however, that such Party shall in principle provide such duplicate only to the persons who need to know, and protect such duplicate with the same care as if it were its own information of the same nature.

7. Notwithstanding any other provisions in this Agreement, the above obligations shall not apply to the following information:

- (1) the information which has already been held by the receiving Party without any confidentiality obligation;
- (2) the information which is independently developed by a Party without any relation to the Collaborative Research;
- (3) the information which is or has become publicly available without violating this Agreement;
- (4) the information which is legitimately disclosed by a third party having legitimate right to the receiving Party without any confidentiality obligation; and
- (5) the information which the disclosing Party authorizes in writing in advance that the confidentiality clause hereunder shall not be applicable.

8. Each Party shall take measures necessary for the respective Researchers who engage in the Collaborative Research to comply with the obligations prescribed in this article. The same shall apply even after any of such Researchers ceases to engage in the Collaborative Research.

9. Each Party may disclose the Confidential Information to comply with a judicial

request, requirement or order, provided, however, that the Party shall promptly notify the other Party of such request, requirement or order.

(Handling of Research Result)

Article 13: Unless otherwise provided, each Party shall not disclose, release or reveal to a third party any technical knowledge obtained as a result of the Collaborative Research (hereinafter referred to as the “Research Result”) without the prior consent of the other Party.

2. If a Party asks the other Party for consent as to publication of any Research Result by such means as conference presentation and article publication, the Party asked for such consent shall not refuse to consent without reasonable grounds by taking into consideration of the public mission of the asking Party.

(Patent Application)

Article 14: Application for patent (including application for patent in a foreign country) on any Research Result shall be treated as follows:

- (1) A Party may solely in its name file a patent application on any invention that has been achieved independently by the Researchers of the Party. In this case, the Party shall notify the other Party and obtain its consent in advance for such application.
- (2) If the Parties file a patent application for an invention that the Researchers of the Parties jointly achieved, the Parties shall jointly apply for a patent in both names after the execution of a joint application agreement in which the respective share of the patent to be held by each Party is provided.

(Working of Patented Invention)

Article 15: The following shall apply to any third party’s working of a patent right (including a right to obtain patent) on an invention jointly filed by both Parties as a result of the Collaborative Research (hereinafter referred to as “Co-owned Patent Rights”):

- (1) The Parties and the third party shall agree on a working of the patent, after the consultation between the Parties on the terms and conditions of such working, including the royalty.
- (2) The distribution of the royalty shall be as follows:
The royalty paid by the third party shall be distributed to each Party in the same proportion as the share in the applicable Co-owned Patent Rights.

(Application mutatis mutandis to Right to Obtain Utility Model Registration, etc.)

Article 16: The provisions of the preceding two articles shall apply with necessary modifications to the right to obtain utility model right, the utility model right, the right to obtain a design right, and the design right in and outside Japan.

(Copyrights)

Article 17: Among the Research Result, the copyright of any work product that is independently created by the Researchers of a Party (limited to programs and databases; the same shall apply in this Article) shall be solely reserved by the Party to which such Researcher belongs.

2. Among the Research Result, the copyright of any work product that is jointly created by the Researchers of the Parties shall be jointly held by both Parties (referred to as the "Joint Copyright Holders" in this paragraph) and the use of the work product shall be as follows:

- (1) The Joint Copyright Holders may jointly reserve the copyright of, obtain the protection including the registration of, and maintain such work product, and shall mutually cooperate in a process in need.
- (2) A member of the Joint Copyright Holders shall reserve the right to use the jointly held work product for itself for the limited purpose of the Collaborative Research and its own research and development (including the case where it has a third party use it at its own responsibility) without consent of the other member of Joint Copyright Holders, free of charge or without any consideration for it.
- (3) If a member of Joint Copyright Holders uses for itself or has a third party use the jointly held work product for any purpose other than that of the Collaborative Research or its own research and development, it shall obtain the prior consent of the other member of Joint Copyright Holders.
- (4) The Parties hereby confirm that, in the cases prescribed in the preceding three items, each Party shall not exercise the moral right of copyright holder.

(Handling of Know-how)

Article 18: Any technical knowledge which is intellectual property concerning the Research Result and not subject to the rights set out in Article 14 through the preceding article (meaning, but not limited to, technical information such as know-how, experiment

data and drawing) and tangible object concerning the Research Result (meaning, but not limited to, materials, samples, compounds, prototypes and devices) which has property or academic value (hereinafter together referred to as the "Know-how") shall be handled as follows notwithstanding the provisions of Article 11 in respect of the Information provided therein:

- (1) each Party shall not disclose, release or reveal the Know-how to a third party without prior consent of the other Party;
- (2) each Party may use the Know-how for itself for the limited purpose of the Collaborative Research and its own research and development concerning the Research Result; provided, however, that "use for itself" includes the case where it has a third party use it at its responsibility, in which case such Party shall give a prior notice to the other Party;
- (3) each Party may provide the Know-how only to its persons who need to know for the purpose of the Collaborative Research and its own research and development concerning the Research Result, and shall not provide it to any other person; and
- (4) if a Party uses or has a third party use the Know-how for any purpose other than that of the Collaborative Research or its own research and development concerning the Research Result, such Party shall consult with the other Party as to the handling, and determine such necessary matters as attribution, confidentiality period or condition of use of such Know-how.

(Personal Data)

Article 19: Each Party shall handle the Personal Data (personal information) provided by the other Party, which is set out in Exhibit 4, with the care of a good manager.

2. Each Party shall obtain the Personal Data from the other Party only to the extent necessary to implementation of the Collaborative Research.
3. If a Party acquires the Personal Data for implementation of the Collaborative Research, the Party shall obtain it through legal and fair measures.
4. Each Party shall not conduct any of the following; provided, however, that they may do so only upon prior consent of the other Party:
 - (1) any actions to provide or release to any third party the Personal Data provided by the other Party or collected for implementation of the Collaborative Research; or
 - (2) any actions to use, duplicate or modify the Personal Data provided by the other Party or collected for implementation of the Collaborative Research beyond the necessity for implementation of the Collaborative Research.
5. Upon handling the Personal Data, each Party shall take necessary measures for proper

management of the Personal Data such as prevention of leakage of, loss of or damage to the Personal Data.

6. Upon termination of the Agreement, each Party shall immediately return to the other Party the Personal Data provided by such Party; provided, however, that the Party shall follow specific instruction, if any, given by the other Party.

7. If there is any leakage, loss, damage, or any other violation to this Article occurred in connection with the Personal Data provided by the other Party, each Party shall immediately report it to the other Party and also follow instruction provided by such Party.

8. If a Party outsources any operation concerning the Personal Data to any third party, the Party shall instruct such third party to take measures equivalent to Paragraphs 1 through 7 of this Article.

(Export Control)

Article 20: In order to implement the Collaborative Research based on this Agreement, the Parties shall comply with applicable export control laws and regulations and also follow necessary procedures thereunder.

2. If NICT provides UnivAQ any goods or technology subject to export control laws and regulations, this Agreement shall not become effective without the permission from the competent ministry that holds jurisdiction over matters of export trade control.

(Cancellation)

Article 21: Each Party may terminate the Collaborative Research and cancel this Agreement in any of the following cases:

- (1) where it has become difficult to implement the Collaborative Research because of natural disaster or other force majeure; or
 - (2) where a Party proposes to terminate the Collaborative Research and the other Party agrees to do so.
2. The Party that cancels this Agreement under the preceding paragraph shall not be liable for any damages of the other Party.
3. Each Party may immediately cancel this Agreement where the other Party violates this Agreement.

(Compensation for Damages)

Article 22: If a Party cancels this Agreement due to any of the cases set out in Paragraph 3 of the preceding article or incurs damage due to willful misconduct or gross negligence of the other Party in implementing the Collaborative Research, such Party

may claim the other Party for compensation of the damage.

(Prohibition of Transfer of Rights)

Article 23: Each Party shall not transfer all or a part of the rights or obligations under this Agreement to a third party without written consent by the other Party; provided, however, that, if a Party is generally succeeded by way of consolidation, etc. the Party may transfer all of its rights and obligations under this Agreement upon a notice to, and without any consent by, the other Party.

(Term of Agreement)

Article 24: This Agreement is effective during the term of research provided in Article 3; provided, however, that the following articles shall survive for the period as provided below even after the termination of this Agreement:

- (1) the provisions set out in Article 10 (Restoration to Original State), Article 11 (Handling of Information), Article 13 (Handling of Research Result) and Article 22 (Compensation for Damages), for three years from the last date of the Collaborative Research;
- (2) the provisions set out in Article 14 (Patent Application) and Article 16 (Application mutatis mutandis to Right to Obtain Utility Model Registration, etc.) applying Article 14 mutatis mutandis, for one year from the last date of the Collaborative Research;
- (3) the provisions set out in Article 15 (Working of Patented Invention), Article 16 (Application mutatis mutandis to Right to Obtain Utility Model Registration, etc.) applying Article 15 mutatis mutandis and Article 17 (Copyrights), for a period during which the intellectual property right set out in the respective articles is effective;
- (4) the provisions set out in Article 18 (Handling of Know-how), for an indefinite period unless otherwise provided in Item 4 therein; and
- (5) the confidentiality period provided in Paragraph 2 of Article 12 (Confidential Information), for the period set out therein.

(Consultation)

Article 25: Any questions arising in connection with, or out of the performance of this Agreement and any matter not provided for herein shall be solved through mutual consultation between the Parties.

2. Any dispute that cannot be resolved pursuant to the preceding paragraph shall in the

first instance come solely under the jurisdiction of Tokyo District Court.

3. This Agreement shall be governed by and construed under Japanese law.

(Amendment and Waiver)

Article 26: No article of this Agreement may be changed, revised or waived except by a written agreement.

(Language)

Article 27: The original text of this Agreement shall be in English. All notices and reports pursuant to this Agreement shall be given in English.

(Severability)

Article 28: If any term or article of this Agreement shall be determined to be illegal or unenforceable, all other terms and articles of this Agreement shall nevertheless remain effective and shall be enforced to the fullest extent permitted by the applicable law.

(Entire Agreement)

Article 29: This Agreement, together with the exhibits hereto, constitutes and express the entire agreement between the Parties hereto with respect to the subject matter contained herein and supersedes any previous oral or written communications, representations, understandings or agreements with respect thereto.

(Sovereign Immunity)

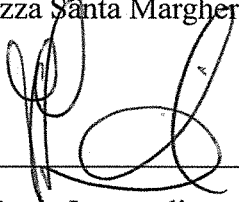
Article 30: Both parties, in any proceedings for the enforcement of this Agreement, waive and agree to waive any and all privileges or sovereign immunity, including the privilege of sovereign immunity from suit or immunity of the property from attachment or execution, to which it may be entitled under international or domestic laws, as a procedural defense or otherwise.

In witness whereof, this Agreement has been executed in duplicate, one copy to be held by each Party.

NICT NATIONAL INSTITUTE OF INFORMATION AND
COMMUNICATIONS TECHNOLOGY
Address 4-2-1 Nukui-Kitamachi, Koganei, Tokyo 184-8795
Japan
Signature

Name Dr. Naoto Kadowaki
Title Vice President, Member of the Board of Directors
Date

UnivAQ Università Degli Studi Dell'Aquila University of
L'Aquila
Address Piazza Santa Margherita, 2, 67100, L'Aquila, Italy
Signature



Name Paola Inverardi
Title Rector
Date **28 GIU. 2019**

Exhibit 1

Share of Collaborative Research

Research Description		Subcategories		NICT	UnivAQ
A	Characterize installed fibers and compare with laboratory measurements	a:	Perform experiments of skew and dynamic skew variation in installed fibers	2	1
		b:	Characterize and measure crosstalk between spatial channels in installed fibers	1	2
B	Transmission and Network experiments	a:	Perform transmission demonstrations using installed multi-core fibers and measure	1	2
		b:	Perform networking experiments using range of installed SDM fibers with novel network control plane technologies	2	1

- "1" indicates the Party that takes the primary responsibility, and "2", secondary responsibility.

Exhibit 2

Researchers Participating in Collaborative Research

Party	Name	Title/Division
NICT	* Ruben Luis	Senior Researcher, Network System Research Institute
	Ben Puttnam	Senior Researcher, Network System Research Institute
	Georg Rademacher	Expert Researcher, Network System Research Institute
	Yoshinari Awaji	Research Manager, Network System Research Institute
	Naoya Wada	Director, Network System Research Institute
	* Cristian Antonelli	Assistant Professor (Associate starting on Dec. 2019), Dept. of Physical and Chemical Sciences
	Antonio Mecozzi	Professor, Dept. of Physical and Chemical Sciences

- The person on whose name the mark “*” is put is the head of the Researchers of each Party.

Exhibit 3

Provision of Facilities, Equipment and Software for Experiment and Research

Party	Kind	Name	Quantity	Place of use	Remarks
NICT	Facility	PNSL laboratory	n/a	NICT	
	Equipment	MCF transmission test-bed	n/a	NICT	
	Software	Custom control software	n/a	NICT	
UnivAQ	Facility	L'Aquila living laboratory fiber test-bed	n/a -	UnivAQ	
	Equipment	Installed SDM fiber test-bed	n/a	UnivAQ	
	Software	Custom control software	n/a	UnivAQ	

Exhibit 4

Personal Data

Provided by	Personal Data	Note
NICT	Not applicable	
UnivAQ	Not applicable	

Amendment to Collaborative Research Agreement (Draft)

This amendment agreement is made

BETWEEN

The National Institute of Information and Communications Technology (hereinafter referred to as “NICT”)

AND

The University of L’Aquila (hereinafter referred to as “UnivAQ”)

hereby make and enter into this amendment agreement (hereinafter referred to as the “Amendment”) to amend part of the “Collaborative Research Agreement” concerning “the implementation of the collaborative research relating to space-division multiplexing experiments using installed fibers” as entered into as of September 1st 2019 (hereinafter referred to as the “Original Agreement”).

1. Amendment to Article 2,

The article in the Original Agreement shall be amended as follows:

(before amendment)

NICT	4-2-1 Nukui-kitamachi, Koganei, Tokyo 184-8795, JAPAN Photonic Network Systems Laboratory
Error:	Palazzo Camponeschi, Piazza Santa Margherita 2, 67100
Reference	L’Aquila, Italy
source not found	Laboratorio di Ottica e Fotonica

(after amendment)

NICT	4-2-1 Nukui-kitamachi, Koganei, Tokyo 184-8795, JAPAN Photonic Network Laboratory
UnivAQ	Palazzo Camponeschi, Piazza Santa Margherita 2, 67100
Error:	L’Aquila, Italy
Reference	Laboratory of Optics and Photonics
source not found	

2. Amendment to Article 3,

The article in the Original Agreement shall be amended as follows:

(before amendment)

“Article 3: The Collaborative Research shall be implemented from September 1st, 2019 to August 31st, 2023; provided, however, that the term of implementation may be changed with the written agreement of the Parties.”

(after amendment)

“Article 3: The Collaborative Research shall be implemented from September 1st, 2019 to March 31st, 2027; provided, however, that the term of implementation may be changed with the written agreement of the Parties.”

3. Exhibit 2 Researchers Participating in Collaborative Research of the Original Agreement shall be amended as in the Amendment.

Exhibit 2

(before amendment)

Researchers Participating in Collaborative Research

Party	Name	Division
NICT	* Ben Puttnam	Senior Researcher, Network System Research Institute
	Ruben Luis	Senior Researcher, Network System Research Institute
	Georg Rademacher	Researcher, Network System Research Institute
	Yoshinari Awaji	Research Manager, Network System Research Institute
	Naoya Wada	Director General, Network System Research Institute
Error: Reference source not found	* Cristian Antonelli	Assistant Professor, Department of Physical and Chemical Sciences
	Antonio Mecozzi	Professor, Department of Physical and Chemical Sciences

- The person on whose name the mark “*” is put is the head of Researchers of each Party.

(after amendment)

Party	Name	Division
NICT	* Ben Puttnam	Chief Senior Researcher, Network Research Institute
	Ruben Luis	Senior Researcher, Network Research Institute
	SAKAGUCHI, Jun	Senior Researcher, Network Research Institute
	FURUKAWA, Hideaki	Director, Network Research Institute
Error: Reference source not found	* Cristian Antonelli	Associate Professor, Department of Physical and Chemical Sciences
	Antonio Mecozzi	Professor, Department of Physical and Chemical Sciences
	Andrea Marotta	Assistant Professor, Department of Information Engineering, Computer Science, and Mathematics
	Giammarco Di Sciullo	PhD Student, Department of Information Engineering, Computer Science, and Mathematics
	Divya Shaji	PhD Student, Department of Physical and Chemical Sciences

- The person on whose name the mark “*” is put is the head of Researchers of each Party.

4. Exhibit 3 Provision of Facilities, Equipment and Software for Experiment and Research of the Original Agreement shall be amended as in the Amendment.

Exhibit 3

(after amendment)

Provision of Facilities, Equipment and Software for Experiment and Research

Party	Kind	Name	Quantity	Place of use	Remarks
NICT	Facility	PNL laboratory	-	NICT	
	Equipment	MCF transmission test-bed	n/a	NICT	
	Software	Custom control software	n/a	NICT	
Error: Reference source not found	Facility	Laboratory of Optics and Photonics	-	Error: Reference source not found	
	Equipment	Installed SDM fiber test-bed	n/a	Error: Reference source not found	
	Software	Custom control software	n/a	Error: Reference source not found	

5. On or after the execution of the Amendment, it shall constitute a part of the Original Agreement. Except such matters as stated in the Amendment, no change or amendment shall be made to the Original Agreement in any respects.
6. Notwithstanding the date of execution hereof, this amendment agreement shall be effective as of August 31st, 2023.

In witness whereof, the parties have caused the Amendment to be signed and sealed in duplicate, with one copy to be retained by each party hereto.

NICT NATIONAL INSTITUTE OF INFORMATION AND
COMMUNICATIONS TECHNOLOGY
Address 4-2-1 Nukui-Kitamachi, Koganei, Tokyo 184-8795
Japan
Signature

Name Dr. YASUI Motoaki
Title Vice President, Member of the Board of Directors
Date

Error: University of L'Aquila
Reference
source not
found
Address Piazza Santa Margherita, 2, 67100, L'Aquila, Italy
Signature

Name Prof. Edoardo Alesse
Title Rector
Date

Amendment to Collaborative Research Agreement (Draft)

Questo accordo di modifica è fatto

TRA

L'Istituto nazionale di tecnologia dell'informazione e della comunicazione (di seguito "NICT")

E

L'Università degli Studi dell'Aquila (di seguito "UnivAQ")

con la presente stipula e stipula il presente accordo di modifica (di seguito denominato "Emendamento") per modificare parte dell'"Accordo di ricerca collaborativa" riguardante "l'attuazione della ricerca collaborativa relativa agli esperimenti di multiplexing a divisione spaziale utilizzando fibre installate" come stipulato a partire dal 1° settembre 2019 (di seguito denominato il "Contratto originale").

1. modifica dell'articolo 2,

L'articolo dell'accordo iniziale è modificato come segue:

(prima della modifica)

NICT	4-2-1 Nukui-kitamachi, Koganei, Tokyo 184-8795, GIAPPONE Laboratorio Sistemi di Rete Fotonica
Error:	Palazzo Camponeschi, Piazza Santa Margherita 2, 67100
Reference	L'Aquila, Italy
source not found	Laboratorio di Ottica e Fotonica

(dopo modifica)

NICT	4-2-1 Nukui-kitamachi, Koganei, Tokyo 184-8795, GIAPPONE Laboratorio di Rete Fotonica
UnivAQ	Palazzo Camponeschi, Piazza Santa Margherita 2, 67100
Error:	L'Aquila, Italy
Reference	Laboratorio di Ottica e Fotonica
source not found	

1. modifica dell'articolo 3,

L'articolo dell'accordo iniziale è modificato come segue:

(prima della modifica)

"Articolo 3: La Ricerca Collaborativa sarà implementata dal 1° settembre 2019 al 31 agosto 2023; a condizione, tuttavia, che il termine di attuazione possa essere modificato con l'accordo scritto delle Parti."

(dopo modifica)

"Articolo 3: La Ricerca Collaborativa sarà implementata dal 1° settembre 2019 al 31 marzo 2027; a condizione, tuttavia, che il termine di attuazione possa essere modificato con l'accordo scritto delle Parti."

2. L'allegato 2 I ricercatori che partecipano alla ricerca collaborativa dell'accordo originale sono modificati come nell'emendamento.

Allegato 2

(prima della modifica)

Ricercatori che partecipano alla ricerca collaborativa

Partito	Nome	Divisione
NICT	* Ben Puttnam	Ricercatore senior, Istituto di ricerca sui sistemi di rete
	Ruben Luis	Ricercatore senior, Istituto di ricerca sui sistemi di rete
	Georg Rademacher	Ricercatore Istituto di ricerca sui sistemi di rete
	Yoshinari Awaji	Responsabile della ricerca, Istituto di ricerca sui sistemi di rete
	Naoya Wada	Direttore Generale, Istituto di ricerca sui sistemi di rete
Error: Reference source not found	* Cristian Antonelli	Ricercatore universitario, Dipartimento di Scienze Fisiche e Chimiche
	Antonio Mecozzi	Professore Dipartimento di Scienze Fisiche e Chimiche

- The person on whose name the mark “*” is put is the head of Researchers of each Party.

(dopo modifica)

Partito	Nome	Divisione
NICT	* Ben Puttnam	Capo ricercatore senior, Istituto di ricerca di rete
	Ruben Luis	Ricercatore senior, Istituto di ricerca di rete
	SAKAGUCHI, Giu	Ricercatore senior, Istituto di ricerca di rete
	FURUKAWA, Hideaki	Direttore Istituto di ricerca di rete
Error: Reference source not found	* Cristian Antonelli	Professore Associato Dipartimento di Scienze Fisiche e Chimiche
	Antonio Mecozzi	Professore Ordinario Dipartimento di Scienze Fisiche e Chimiche
	Andrea Marotta	Ricercatore universitario, Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Informatica e matematica
	Giammarco Di Sciullo	Dottorando Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Informatica e matematica
	Divya Shaji	Dottorando Dipartimento di Scienze Fisiche e Chimiche

- La persona sul cui nome è apposto il marchio "*" è il capo dei ricercatori di ciascuna parte.

1. Allegato 3 Fornitura di strutture, attrezzature e software per la sperimentazione e la ricerca dell'accordo originale deve essere modificato come nell'emendamento.

Allegato 3

(dopo modifica)

Fornitura di strutture, attrezzature e software per la sperimentazione e la ricerca

Partito	Gentile	Nome	Quantità	Luogo di utilizzo	Osservazioni
NICT	Facilità	Laboratorio PNL	-	NICT	
	Attrezzatura	Banco di prova per la trasmissione MCF	n/d	NICT	
	Software	Software di controllo personalizzato	n/d	NICT	
Error: Reference source not found	Facilità	Laboratorio di Ottica e Fotonica	-	Error: Reference source not found	
	Attrezzatura	Banco di prova in fibra SDM installato	n/d	Error: Reference source not found	
	Software	Software di controllo personalizzato	n/d	Error: Reference source not found	

1. Al momento o dopo l'esecuzione dell'Emendamento esso costituirà parte dell'Accordo Originale. Ad eccezione di quanto indicato nell'emendamento, nessun cambiamento o emendamento sarà apportato all'accordo originale sotto alcun aspetto.

2. Nonostante la data di esecuzione del presente documento, il presente accordo di modifica entrerà in vigore il 31 agosto 2023.

In fede di che, le parti hanno fatto firmare e sigillare l'emendamento in duplice copia, con una copia conservata da ciascuna delle parti.

NICT	ISTITUTO NAZIONALE DI TECNOLOGIA DELL'INFORMAZIONE E DELLA COMUNICAZIONE
Indirizzo	4-2-1 Nukui-Kitamachi, Koganei, Tokyo 184-8795 Giappone
Firma	
Nome	<u>Dott. YASUI Motoaki</u>
Titolo	<u>Vice Presidente, Membro del Consiglio di Amministrazione</u>
Data	
Error:	Università degli Studi dell'Aquila
Reference	
source not found	
Indirizzo	Piazza Santa Margherita, 2, 67100, L'Aquila, Italy
Firma	
Nome	<u>Prof. Edoardo Alesse</u>
Titolo	<u>Rettore</u>
Data	

15.1 Bando per l'ammissione ai percorsi formativi internazionali del network InterMaths e per la formazione di una graduatoria per l'assegnazione delle borse di studio Erasmus Mundus Joint Master Degree "InterMaths" – Quarta Edizione – coorte 2024

Il Presidente cede la parola al prof. Rubino, che informa circa l'esigenza di emanazione del bando per l'ammissione ai percorsi formativi internazionali InterMaths e MathMods della laurea magistrale in Modellistica Matematica (I4Y) e RealMaths della laurea magistrale in Ingegneria Matematica (I4W), nonché per la formazione della graduatoria per l'assegnazione delle borse di studio Erasmus Mundus Joint Master Degree "InterMaths" – a.a. 2024/2025.

Si tratta della selezione per l'ammissione nella coorte 2024 ai percorsi formativi internazionali

- *EMJMD InterMaths* della laurea magistrale in Modellistica Matematica,
- *Double Degree RealMaths* della laurea magistrale in Ingegneria Matematica,
- *Joint Master Degree MathMods* della laurea magistrale in Modellistica Matematica,

e per la formazione di una graduatoria per l'assegnazione delle borse di studio Erasmus Mundus Joint Master Degree del progetto *Interdisciplinary Mathematics (InterMaths)* – coorte 2024:

- N. 3 borse di studio per studenti dei Paesi partecipanti al Programma (*Programme Country students*);
- N. 14 borse di studio per studenti dei Paesi Partner (*Partner Country students*);
- N. 6 borse di studio dedicate a studenti provenienti dalle seguenti regioni target:
 - o N. 1 Balcani occidentali (Regione 1);
 - o N. 1 Paesi del Partenariato Orientale (Regione 2);
 - o N. 1 Paesi del Mediterraneo meridionale (Regione 3);
 - o N. 1 Asia, con specifica allocazione della borsa per i Paesi meno sviluppati (Regione 6);
 - o N. 1 America Latina, con specifica allocazione della borsa per i Paesi a reddito basso e medio basso (Regione 8)
 - o N. 1 ACP – Paesi dell'Africa, dei Caraibi e del Pacifico (Regione 11).

Visto che si tratta della quarta ed ultima edizione, c'è l'esigenza di spendere tutti i fondi rendicontabili ancora a disposizione del Consorzio InterMaths. Pertanto, all'elenco di cui sopra, potranno aggiungersi ulteriori borse dopo adeguata verifica finanziaria con i partner, anche in data successiva alla pubblicazione del bando rettorale.

Le condizioni economiche di tali borse sono quelle previste dal *Grant Agreement for an Action with Multiple Beneficiaries under EMJMD* n. 619815-EPP-1-2020-1-IT-EPPKA1-JMD-MOB firmato tra l'Università degli Studi dell'Aquila (data firma 17 agosto 2020) e l'EACEA (data firma 21 agosto 2020) e successiva versione rettificata di cui al Prot. URI n. 0099554 del 23/08/2021.

I candidati ammessi ai percorsi formativi internazionali

- *Double Degree RealMaths* della laurea magistrale in Ingegneria Matematica,
- *Joint Master Degree MathMods* della laurea magistrale in Modellistica Matematica,

nell'a.a. 2024/2025 mediante il presente bando, verranno collocati in due graduatorie che l'Ateneo potrà successivamente utilizzare come graduatorie di merito per l'eventuale assegnazione di contributi economici e/o borse di studio.

Possono partecipare alla selezione coloro i quali, entro la data di scadenza del bando, salvo le eccezioni previste ai punti a) e b), siano in possesso dei seguenti requisiti:

1) Titolo di studio in alternativa tra i seguenti:

15.1 Bando per l'ammissione ai percorsi formativi internazionali del network InterMaths e per la formazione di una graduatoria per l'assegnazione delle borse di studio Erasmus Mundus Joint Master Degree "InterMaths" – Quarta Edizione – coorte 2024

- laurea triennale conseguita ai sensi del DM 270/04 o laurea triennale, quadriennale o quinquennale conseguita ai sensi degli ordinamenti previgenti;
- titolo di studio universitario conseguito all'estero purché sia considerato idoneo dalle commissioni di valutazione e abbia una durata ufficiale complessiva minima di tre anni.

Possono altresì partecipare

- a) Alla selezione per la formazione di una graduatoria per l'assegnazione delle borse di studio Erasmus Mundus Joint Master Degree del progetto InterMaths – coorte 2024 coloro i quali prevedano di conseguire un titolo accademico valido per l'ammissione entro il 15 agosto 2024. Un'eventuale deroga potrà essere autorizzata dall'Agenzia EACEA in presenza di richiesta motivata e approvata dal coordinatore del progetto.
- b) Alla selezione per l'ammissione nell'a.a. 2024/2025 ai percorsi formativi internazionali EMJMD InterMaths, RealMaths e MathMods coloro i quali prevedano di conseguire un titolo accademico valido per l'ammissione entro il 31 ottobre 2024. Un'eventuale deroga potrà essere autorizzata dal Rettore dell'Università degli Studi dell'Aquila in presenza di richiesta motivata approvata dal coordinatore del relativo percorso formativo.

Nei casi a) e b), l'ammissione alla relativa selezione è disposta con riserva e il candidato è tenuto ad inviare via e-mail all'indirizzo apply@intermaths.eu, a pena di esclusione, un'autocertificazione del conseguimento del titolo (per i titoli conseguiti in Italia) o una copia del certificato di laurea (per i titoli conseguiti all'estero) entro e non oltre il giorno 15 agosto 2024 (ovvero non oltre 10 giorni dalla data del conseguimento).

2) Adeguate conoscenza della lingua inglese (almeno livello B2), indispensabile per la frequenza con profitto delle attività didattiche, integralmente previste in lingua inglese.

La procedura utilizzata per il presente bando sarà esclusivamente quella tramite piattaforma PICA.
Il prof. Rubino ringrazia infine il dott. Danilo Larivera per la predisposizione del template.

Dopo ampia discussione, il Presidente invita il Consiglio ad esprimersi.

Il Consiglio

VISTA la nota del 6 ottobre 2023 del prof. Marco Di Francesco, vice coordinatore dei programmi internazionali InterMaths Erasmus Mundus, InterMaths Doppio Titolo, MathMods

SENTITA la relazione del prof. Rubino, coordinatore dei predetti programmi

all'unanimità/ a maggioranza

approva la richiesta di emissione del bando, e dà mandato al Direttore di trasmettere la presente delibera all'Ufficio Relazioni Internazionali, che curerà il bando secondo le indicazioni di cui sopra.

15.1 Bando per l'ammissione ai percorsi formativi internazionali del network InterMaths e per la formazione di una graduatoria per l'assegnazione delle borse di studio Erasmus Mundus Joint Master Degree "InterMaths" – Quarta Edizione – coorte 2024

La presente delibera è approvata seduta stante per la parte dispositiva.