



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

Università' degli Studi di PADOVA PIANO TRIENNALE DI SVILUPPO DELLA RICERCA (PTSR)

TRIENNIO 2019-2021 - prot. PTSR196MZE

Dipartimento

Dip. INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE - DEI

1. Ambiti di ricerca

Ambiti di ricerca già attivati (presenti nella SCRI-RD 2018)

Ambito di ricerca già attivato: 1

Ambito di ricerca

Electronics. Research lines:

1. *Advanced Solid-State Devices*
2. *Optoelectronic Devices*
3. *Photovoltaic Devices*
4. *Integrated Circuits and Systems*
5. *Power Electronics*
6. *Instrumentation and Measurement*

SSD

1.	ING-INF/01 - ELETTRONICA
2.	ING-INF/07 - MISURE ELETTRICHE ED ELETTRONICHE

Settore ERC

1.	PE7 - Systems and Communication Engineering: Electrical, electronic, communication, optical and systems engineering - PE7_2 - Electrical engineering: power components and/or systems
2.	PE7 - Systems and Communication Engineering: Electrical, electronic, communication, optical and systems engineering - PE7_5 - (Micro- and nano-) electronic, optoelectronic and photonic components
3.	PE7 - Systems and Communication Engineering: Electrical, electronic, communication, optical and systems engineering - PE7_11 - Components and systems for applications (in e.g. medicine, biology, environment)

4.	<i>PE7 - Systems and Communication Engineering: Electrical, electronic, communication, optical and systems engineering - PE7_12 - Electrical energy production, distribution, application</i>
5.	<i>PE7 - Systems and Communication Engineering: Electrical, electronic, communication, optical and systems engineering - PE7_7 - Signal processing</i>

Ambito di ricerca già attivato: 2

Ambito di ricerca

Telecommunications. Research lines:

1. *Antennas design*
2. *Optical Fibers*
3. *Signal Processing & Multimedia*
4. *Networks*
5. *Transmission*
6. *X-Disciplinary Topics (BCI/BMI for Neurorehabilitation, Signal Processing of Biometric Signals, ...)*
7. *Photonics*

SSD

1.	<i>ING-INF/02 - CAMPI ELETTROMAGNETICI</i>
2.	<i>ING-INF/03 - TELECOMUNICAZIONI</i>

Settore ERC

1.	<i>PE7 - Systems and Communication Engineering: Electrical, electronic, communication, optical and systems engineering - PE7_6 - Communication technology, high-frequency technology</i>
2.	<i>PE7 - Systems and Communication Engineering: Electrical, electronic, communication, optical and systems engineering - PE7_7 - Signal processing</i>
3.	<i>PE7 - Systems and Communication Engineering: Electrical, electronic, communication, optical and systems engineering - PE7_8 - Networks (communication networks, sensor networks, networks of robots, etc.)</i>
4.	<i>PE6 - Computer Science and Informatics: Informatics and information systems, computer science, scientific computing, intelligent systems - PE6_6 - Algorithms, distributed, parallel and network algorithms, algorithmic game theory</i>
5.	<i>PE6 - Computer Science and Informatics: Informatics and information systems, computer science, scientific computing, intelligent systems - PE6_7 - Artificial intelligence, intelligent systems, multi agent systems</i>
6.	<i>PE2 - Fundamental Constituents of Matter: Particle, nuclear, plasma, atomic, molecular, gas, and optical physics - PE2_6 - Electromagnetism</i>
7.	<i>PE2 - Fundamental Constituents of Matter: Particle, nuclear, plasma, atomic, molecular, gas, and optical physics - PE2_8 - Ultra-cold atoms and molecules</i>
8.	<i>PE2 - Fundamental Constituents of Matter: Particle, nuclear, plasma, atomic, molecular, gas, and optical physics - PE2_9 - Optics, non-linear optics and nano-optics</i>
9.	<i>PE3 - Condensed Matter Physics: Structure, electronic properties, fluids, nanosciences, biological physics - PE3_13 - Structure and dynamics of disordered systems: soft matter (gels, colloids, liquid crystals, etc.), liquids, glasses, defects, etc.</i>
10.	<i>PE7 - Systems and Communication Engineering: Electrical, electronic, communication, optical and systems engineering - PE7_3 - Simulation engineering and modelling</i>
11.	<i>PE7 - Systems and Communication Engineering: Electrical, electronic, communication, optical and systems engineering - PE7_5 - (Micro- and nano-) electronic, optoelectronic and photonic components</i>

Ambito di ricerca già attivato: 3

Ambito di ricerca

Automation. Research lines:

1. Control of Complex Experimental Devices
2. Industrial Control Applications
3. Control Networks
4. Control Systems Theory
5. Machine Learning, Identification and Estimation
6. Quantum Information and Control
7. Robotics & Mechatronics
8. Smart Environments

SSD

1. ING-INF/04 - AUTOMATICA

Settore ERC

1. PE1 - Mathematics: All areas of mathematics, pure and applied, plus mathematical foundations of computer science, mathematical physics and statistics - PE1_9 - Operator algebras and functional analysis
2. PE6 - Computer Science and Informatics: Informatics and information systems, computer science, scientific computing, intelligent systems - PE6_2 - Computer systems, parallel/distributed systems, sensor networks, embedded systems, cyber-physical systems
3. PE6 - Computer Science and Informatics: Informatics and information systems, computer science, scientific computing, intelligent systems - PE6_7 - Artificial intelligence, intelligent systems, multi agent systems
4. PE6 - Computer Science and Informatics: Informatics and information systems, computer science, scientific computing, intelligent systems - PE6_9 - Human computer interaction and interface, visualisation and natural language processing
5. PE6 - Computer Science and Informatics: Informatics and information systems, computer science, scientific computing, intelligent systems - PE6_11 - Machine learning, statistical data processing and applications using signal processing (e.g. speech, image, video)
6. PE7 - Systems and Communication Engineering: Electrical, electronic, communication, optical and systems engineering - PE7_1 - Control engineering
7. PE7 - Systems and Communication Engineering: Electrical, electronic, communication, optical and systems engineering - PE7_3 - Simulation engineering and modelling
8. PE7 - Systems and Communication Engineering: Electrical, electronic, communication, optical and systems engineering - PE7_4 - (Micro- and nano-) systems engineering
9. PE7 - Systems and Communication Engineering: Electrical, electronic, communication, optical and systems engineering - PE7_8 - Networks (communication networks, sensor networks, networks of robots, etc.)
10. PE7 - Systems and Communication Engineering: Electrical, electronic, communication, optical and systems engineering - PE7_9 - Man-machine interfaces
11. PE7 - Systems and Communication Engineering: Electrical, electronic, communication, optical and systems engineering - PE7_10 - Robotics
12. PE8 - Products and Processes Engineering: Product design, process design and control, construction methods, civil engineering, energy processes, material engineering - PE8_1 - Aerospace engineering
13. PE8 - Products and Processes Engineering: Product design, process design and control, construction methods, civil engineering, energy processes, material engineering - PE8_4 - Computational engineering
14. PE8 - Products and Processes Engineering: Product design, process design and control, construction methods, civil

Ambito di ricerca già attivato: 4

Ambito di ricerca

Computer science and informatics. Research lines:

1. Advanced computing paradigms
2. Artificial Intelligence
3. Bioinformatics and Computational Biology
4. Information retrieval and permanent data
5. Information technology and Informatics for health and well-being
6. Intelligent robotics and autonomous systems
7. Data mining and machine learning
8. Security
9. Sound and music computing
10. Web and social networks
11. Operations Research (mixed-integer programming, railways optimization, logistics and packing)
12. Mathematical Analysis (multiscale problems in nonlinear PDEs)

SSD

1.	ING-INF/05 - SISTEMI DI ELABORAZIONE DELLE INFORMAZIONI
2.	INF/01 - INFORMATICA
3.	MAT/09 - RICERCA OPERATIVA
4.	MAT/05 - ANALISI MATEMATICA

Settore ERC

1.	PE6 - Computer Science and Informatics: Informatics and information systems, computer science, scientific computing, intelligent systems - PE6_1 - Computer architecture, pervasive computing, ubiquitous computing
2.	PE6 - Computer Science and Informatics: Informatics and information systems, computer science, scientific computing, intelligent systems - PE6_2 - Computer systems, parallel/distributed systems, sensor networks, embedded systems, cyber-physical systems
3.	PE6 - Computer Science and Informatics: Informatics and information systems, computer science, scientific computing, intelligent systems - PE6_3 - Software engineering, operating systems, computer languages
4.	PE6 - Computer Science and Informatics: Informatics and information systems, computer science, scientific computing, intelligent systems - PE6_4 - Theoretical computer science, formal methods, and quantum computing
5.	PE6 - Computer Science and Informatics: Informatics and information systems, computer science, scientific computing, intelligent systems - PE6_5 - Cryptology, security, privacy, quantum cryptography
6.	PE6 - Computer Science and Informatics: Informatics and information systems, computer science, scientific computing, intelligent systems - PE6_6 - Algorithms, distributed, parallel and network algorithms, algorithmic game theory
7.	PE6 - Computer Science and Informatics: Informatics and information systems, computer science, scientific computing, intelligent systems - PE6_7 - Artificial intelligence, intelligent systems, multi agent systems
8.	PE6 - Computer Science and Informatics: Informatics and information systems, computer science, scientific computing, intelligent systems - PE6_8 - Computer graphics, computer vision, multi media, computer games
9.	PE6 - Computer Science and Informatics: Informatics and information systems, computer science, scientific computing, intelligent systems - PE6_9 - Human computer interaction and interface, visualisation and natural language processing
10.	PE6 - Computer Science and Informatics: Informatics and information systems, computer science, scientific

	<i>computing, intelligent systems - PE6_10 - Web and information systems, database systems, information retrieval and digital libraries, data fusion</i>
11.	<i>PE6 - Computer Science and Informatics: Informatics and information systems, computer science, scientific computing, intelligent systems - PE6_11 - Machine learning, statistical data processing and applications using signal processing (e.g. speech, image, video)</i>
12.	<i>PE6 - Computer Science and Informatics: Informatics and information systems, computer science, scientific computing, intelligent systems - PE6_12 - Scientific computing, simulation and modelling tools</i>
13.	<i>PE6 - Computer Science and Informatics: Informatics and information systems, computer science, scientific computing, intelligent systems - PE6_13 - Bioinformatics, biocomputing, and DNA and molecular computation</i>
14.	<i>PE7 - Systems and Communication Engineering: Electrical, electronic, communication, optical and systems engineering - PE7_9 - Man-machine interfaces</i>
15.	<i>PE7 - Systems and Communication Engineering: Electrical, electronic, communication, optical and systems engineering - PE7_10 - Robotics</i>
16.	<i>PE1 - Mathematics: All areas of mathematics, pure and applied, plus mathematical foundations of computer science, mathematical physics and statistics - PE1_16 - Mathematical aspects of computer science</i>
17.	<i>PE1 - Mathematics: All areas of mathematics, pure and applied, plus mathematical foundations of computer science, mathematical physics and statistics - PE1_19 - Control theory and optimisation</i>

Ambito di ricerca già attivato: 5

Ambito di ricerca

Bioengineering. Research lines:

1. *Modeling of cell biology*
2. *Functional and Anatomical Imaging Research*
3. *Modeling, Identification and Control of Physiological Systems*
4. *Biomedical Signal & Image Processing*
5. *Bioengineering of the Movement*

SSD

1.	<i>ING-INF/06 - BIOINGEGNERIA ELETTRONICA E INFORMATICA</i>
----	---

Settore ERC

1.	<i>PE7 - Systems and Communication Engineering: Electrical, electronic, communication, optical and systems engineering - PE7_3 - Simulation engineering and modelling</i>
2.	<i>PE7 - Systems and Communication Engineering: Electrical, electronic, communication, optical and systems engineering - PE7_4 - (Micro- and nano-) systems engineering</i>
3.	<i>PE7 - Systems and Communication Engineering: Electrical, electronic, communication, optical and systems engineering - PE7_7 - Signal processing</i>
4.	<i>PE1 - Mathematics: All areas of mathematics, pure and applied, plus mathematical foundations of computer science, mathematical physics and statistics - PE1_20 - Application of mathematics in sciences</i>
5.	<i>PE3 - Condensed Matter Physics: Structure, electronic properties, fluids, nanosciences, biological physics - PE3_16 - Physics of biological systems</i>
6.	<i>LS2 - Genetics, 'Omics', Bioinformatics and Systems Biology: Molecular genetics, quantitative genetics, genetic epidemiology, epigenetics, genomics, metagenomics, transcriptomics, proteomics, metabolomics, glycomics, bioinformatics, computational biology, biostatistics, systems biology -LS2_14 Biological systems analysis, modelling and simulation</i>

Ambiti di ricerca nuovi (previsti nel triennio 2019-2021)

Ambito di ricerca nuovo: 1

Ambito di ricerca

Quantum information and applied optics. Research lines:

1. Quantum information and quantum optics
2. Ultrafast laser applications
3. Optical instrumentations and components

SSD

1.	FIS/03 - FISICA DELLA MATERIA
----	-------------------------------

Settore ERC

1.	PE2 - Fundamental Constituents of Matter: Particle, nuclear, plasma, atomic, molecular, gas, and optical physics - PE2_9 - Optics, non-linear optics and nano-optics
2.	PE2 - Fundamental Constituents of Matter: Particle, nuclear, plasma, atomic, molecular, gas, and optical physics - PE2_10 - Quantum optics and quantum information
3.	PE2 - Fundamental Constituents of Matter: Particle, nuclear, plasma, atomic, molecular, gas, and optical physics - PE2_11 - Lasers, ultra-short lasers and laser physics
4.	PE6 - Computer Science and Informatics: Informatics and information systems, computer science, scientific computing, intelligent systems - PE6_5 - Cryptology, security, privacy, quantum cryptography
5.	PE7 - Systems and Communication Engineering: Electrical, electronic, communication, optical and systems engineering - PE7_6 - Communication technology, high-frequency technology
6.	PE9 - Universe Sciences: Astro-physics/chemistry/biology; solar system; stellar, galactic and extragalactic astronomy, planetary systems, cosmology, space science, instrumentation - PE9_17 - Instrumentation - telescopes, detectors and techniques

2. SWOT analysis

Punti di forza

P - Produzione scientifica

Il dipartimento ha un'elevata produzione scientifica su riviste di prestigio a diffusione internazionale e un elevato numero di pubblicazioni con co-autori esterni (afferenti sia a enti di ricerca nazionali e internazionali che provenienti dal mondo industriale). Inoltre l'avvio del progetto MIUR Dipartimenti di Eccellenza "Internet of Things: Sviluppi Metodologici, Tecnologici e Applicativi" può portare ad un aumento della produzione scientifica di tipo interdisciplinare, grazie anche alla realizzazione di laboratori di ricerca

	<i>condivisi tra gruppi di ricerca distinti.</i>
I - Internazionalizzazione	<i>Il Dipartimento è impegnato in attività di disseminazione scientifica a livello internazionale (organizzazione convegni internazionali, Keynote talks in congressi internazionali, Editor di riviste internazionali, Fellowship associazioni scientifiche internazionali) e di divulgazione (cicli di Distinguished Lectures). Il Dipartimento ospita inoltre numerosi studenti di dottorato stranieri tramite progetti finanziati nell'iniziativa Marie Skłodowska-Curie - Innovative Training Networks.</i>
F - Fund raising	<i>Il dipartimento ha forte e comprovata capacità di ottenere finanziamenti per attività di ricerca come dimostra la massiccia partecipazione a progetti di ricerca e di formazione finanziati da Commissione Europea, Ministeri, Enti Pubblici nazionali e internazionali e Fondazioni.</i>

Punti di debolezza

P - Produzione scientifica	<i>Non si evidenziano particolari punti di debolezza, sebbene si rilevi una non ottimale sinergia tra i diversi SSD all'interno del Dipartimento.</i>
I - Internazionalizzazione	<i>Il Dipartimento mostra limitata capacità di attrazione nei confronti di ricercatori stranieri. Ha inoltre un'azione di comunicazione in lingua inglese tramite Web solo parzialmente efficace.</i>
F - Fund raising	<i>Il Dipartimento ha limitata presenza nelle principali piattaforme di ricerca europee, il che ne riduce la capacità di inserirsi tempestivamente in nuove azioni di ricerca.</i>

Opportunità

P - Produzione scientifica	<i>L'enfasi a livello internazionale e nazionale sullo sviluppo e utilizzo di tecnologie dell'informazione e comunicazione (ICT) nella visione di Industria 4.0, così come la pervasività delle stesse in settori non industriali (scienze umane e della vita, scienze sociali, etc.) può portare ad un aumento della produzione scientifica, offrendo ai ricercatori del DEI l'opportunità di esporre i risultati della propria ricerca in contenitori scientifici (riviste, conferenze, etc.) non tradizionalmente considerati in ambito strettamente ingegneristico.</i>
I - Internazionalizzazione	<i>La collaborazione con EU Research Hub @Unipd può portare ad un incremento e valorizzazione della partecipazione del Dipartimento a network internazionali per la ricerca.</i>
F - Fund raising	<i>La presenza nel territorio del sistema delle Reti Innovative Regionali offre al Dipartimento l'opportunità di potenziare la propria capacità di ottenere finanziamenti competitivi nell'ambito delle azioni POR FESR. Inoltre, l'avvio delle attività del Competence Center SMICT, le cui aree di specializzazione sono fortemente sovrapposte alle aree di ricerca del Dipartimento, può aumentare la capacità del DEI di partecipare con successo ai programmi di ricerca nazionali e internazionali maggiormente votati alla ricerca industriale ad alto TRL. La collaborazione con EU Research Hub @Unipd potrà infine a sua volta facilitare la partecipazione ai programmi di finanziamento internazionali.</i>

Rischi

P - Produzione scientifica	<i>La necessità di aderire a politiche di pubblicazione aderenti a protocolli Open Access può rivelarsi un fattore limitante alla crescita del volume della produzione scientifica, per aspetti legati sia al costo di pubblicazione, sia alla scelta della collocazione editoriale. Inoltre, la produzione scientifica legata ad attività di ricerca svolta in laboratori soffre della farraginosità delle procedure di acquisto di attrezzature, componentistica e materiale</i>
-----------------------------------	--

di consumo (legate principalmente a normative nazionali e di ateneo), oltre che della cronica carenza di spazi e personale tecnico di supporto.

I - Internazionalizzazione

Il triennio 2019-2021 vedrà l'avvio del nuovo Framework Europeo Horizon Europe, che ha tra i propri principali obiettivi l'aumentare i legami di collaborazione in R&I europee, nei vari settori e discipline, con una cooperazione internazionale più ampia e cercando di attrarre ricercatori di talento attraverso la mobilità. La limitata attrattività del sistema paese nel complesso, e fattori quali problemi burocratici nella formulazione e definizione degli accordi, rigidità delle procedure di accesso ai corsi di dottorato, limitata ricettività in termini di strutture di accoglienza, etc. rischiano pertanto di limitare fortemente la capacità del Dipartimento di inserirsi con successo nella nuova iniziativa.

F - Fund raising

Nuove regole nazionali e di ateneo in merito ai costi di personale esonibili all'interno di progetti di ricerca possono limitare la dimensione economica degli stessi, e rendere il Dipartimento un partner meno attraente all'interno di partenariati particolarmente competitivi. Ulteriori rischi sono legati alla limitata efficienza delle strutture di supporto di Ateneo, alle procedure burocratiche farraginose e all'instabilità del finanziamento alla ricerca.

3. Piano 2019-2021

P - Produzione scientifica

n°	Descrizione degli obiettivi specifici di dipartimento	Indicatori quantitativi per verifica raggiungimento obiettivi	Baseline - dato di partenza	Target - valore obiettivo	Azioni previste per raggiungimento obiettivi
1.	Mantenere la produzione scientifica del Dipartimento in termini di quantità	numero pubblicazioni su rivista censite in SCOPUS per docente [nr. Articoli per docente/anno]	(inserire NP se non pertinente)3,21 (media del triennio 2016-2018)	3.21 (media del triennio 2019-2021)	Distribuzione DOR con premialità sul nr. articoli
2.	Mantenere la produzione scientifica del Dipartimento in termini di qualità	Numero di articoli su riviste nei primi due quartili secondo la classificazione SCIMAGO per docente [nr. Articoli per docente/anno]	(inserire NP se non pertinente)2,94 (media del triennio 2016-2018)	2,94 (media del triennio 2019-2021)	Distribuzione DOR con premialità sulla qualità degli articoli
3.	Favorire collaborazioni multidisciplinari in una logica di strategia di miglioramento del livello complessivo della produzione scientifica del Dipartimento	numero pubblicazioni (articoli su rivista e atti di convegni internazionali) con autori appartenenti a diversi SSD [nr. articoli/anno]	(inserire NP se non pertinente)115 (media del triennio 2016-2018)	125(media del triennio 2019-2021)	Progetti SID con premialità legata alla interdisciplinarietà per aumentare le sinergie tra SSD

I - Internazionalizzazione

n°	Descrizione degli obiettivi specifici di dipartimento	Indicatori quantitativi per verifica raggiungimento obiettivi	Baseline - dato di partenza	Target - valore obiettivo	Azioni previste per raggiungimento obiettivi
1.	Aumentare le collaborazioni internazionali del	numero pubblicazioni (articoli su rivista e atti di convegni internazionali) con co-autori con	228 (media del triennio 2016-2018)	250 (media del triennio 2019-2021)	Allocazione fondi BIRD su progetti di networking

<i>Dipartimento</i>	<i>affiliazione straniera [nr.]</i>			
2. <i>Aumentare le collaborazioni internazionali del Dipartimento (secondo indicatore)</i>	<i>numero di missioni all'estero di durata superiore ai 20 giorni dei dottorandi [nr./anno]</i>	<i>24 (media del triennio 2016-2018)</i>	<i>30 (media del triennio 2019-2021)</i>	<i>Allocazione fondi BIRD dedicati mobilità dottorandi</i>

F - Fund raising

n°	Descrizione degli obiettivi specifici di dipartimento	Indicatori quantitativi per verifica raggiungimento obiettivi	Baseline - dato di partenza	Target - valore obiettivo	Azioni previste per raggiungimento obiettivi
1.	<i>Mantenere/aumentare l'attrazione di fondi su bandi competitivi nazionali ed internazionali</i>	<i>finanziamento della ricerca da progetti competitivi [€/anno]</i>	<i>2.343.537,93€ (media del triennio 2016-2018)</i>	<i>2.500.000,00€ (media del triennio 2019-2021)</i>	<i>Collaborazione con strutture di intermediazione (RIR, CTN, SMACT, etc.)</i>
2.	<i>Aumentare il numero di proposte presentate su bandi competitivi</i>	<i>proposte presentate su bandi competitivi nazionali e internazionali [numero]</i>	<i>41</i>	<i>50 (media del triennio 2019-2021)</i>	<i>Collaborazione con EU Research Hub @Unipd</i>