



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PADOVA

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

TRIENNIO 2019-2021 - prot. PTSR19V848

### Dipartimento

Dip. FISICA E ASTRONOMIA "GALILEO GALILEI" - DFA

### 1. Ambiti di ricerca

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

#### Ambito di ricerca già attivato: 1

##### Ambito di ricerca

1. Fisica Sperimentale delle Interazioni Fondamentali – 02/A1:
  - 1.1. Studio delle interazioni fondamentali agli acceleratori;
  - 1.2. Sviluppo di Rivelatori di Radiazione;
  - 1.3. Sviluppo di Rivelatori al Limite Quantistico;
  - 1.4. Fisica dei neutrini;
  - 1.5. Onde gravitazionali;
  - 1.6. Transizioni di fase della materia nucleare e dinamica adronica;
  - 1.7. Struttura Nucleare e Dinamica delle reazioni;
  - 1.8. Astrofisica Nucleare;
  - 1.9. Radiazione dal Cosmo: fisica sperimentale astroparticellare ed astrofisica.

##### SSD

1.	FIS/01 - FISICA SPERIMENTALE
2.	FIS/04 - FISICA NUCLEARE E SUBNUCLEARE

##### Settore ERC

1.	PE2 - Fundamental Constituents of Matter: Particle, nuclear, plasma, atomic, molecular, gas, and optical physics - PE2_2 - Particle physics
2.	PE9 - Universe Sciences: Astro-physics/chemistry/biology; solar system; stellar, galactic and extragalactic astronomy, planetary systems, cosmology, space science, instrumentation - PE9_10 - High energy and particles astronomy - X-rays, cosmic rays, gamma rays, neutrinos
3.	PE2 - Fundamental Constituents of Matter: Particle, nuclear, plasma, atomic, molecular, gas, and optical physics - PE2_3 - Nuclear physics
4.	PE2 - Fundamental Constituents of Matter: Particle, nuclear, plasma, atomic, molecular, gas, and optical physics - PE2_4 - Nuclear astrophysics

**Ambito di ricerca già attivato: 2****Ambito di ricerca**

2. *Fisica Teorica delle Interazioni Fondamentali:*

2.1. *Fondamenti di meccanica quantistica, teorie di campo quantistiche, superstringhe e brane;*

2.2. *Fisica Teorica alla Frontiera dell'Energia;*

2.3. *Fisica Teorica alla Frontiera dell'Intensità;*

2.4. *Teoria delle Stringhe e Gravità Quantistica;*

2.5. *Fisica Astroparticellare delle Interazioni Fondamentali;*

2.6. *Fisica Nucleare Teorica.*

**SSD**

1.	FIS/02 - FISICA TEORICA, MODELLI E METODI MATEMATICI
2.	FIS/04 - FISICA NUCLEARE E SUBNUCLEARE

**Settore ERC**

1.	PE2 - Fundamental Constituents of Matter: Particle, nuclear, plasma, atomic, molecular, gas, and optical physics - PE2_1 - Fundamental interactions and fields
2.	PE2 - Fundamental Constituents of Matter: Particle, nuclear, plasma, atomic, molecular, gas, and optical physics - PE2_3 - Nuclear physics
3.	PE2 - Fundamental Constituents of Matter: Particle, nuclear, plasma, atomic, molecular, gas, and optical physics - PE2_12 - Relativity
4.	PE2 - Fundamental Constituents of Matter: Particle, nuclear, plasma, atomic, molecular, gas, and optical physics - PE2_4 - Nuclear astrophysics
5.	PE9 - Universe Sciences: Astro-physics/chemistry/biology; solar system; stellar, galactic and extragalactic astronomy, planetary systems, cosmology, space science, instrumentation - PE9_12 - Dark matter, dark energy
6.	PE1 - Mathematics: All areas of mathematics, pure and applied, plus mathematical foundations of computer science, mathematical physics and statistics - PE1_4 - Algebraic and complex geometry

**Ambito di ricerca già attivato: 3****Ambito di ricerca**

3. *Fisica Sperimentale della Materia:*

3.1. *Fisica delle nanostrutture;*

3.2. *Optonanotecnologie;*

3.3. *Materia Soffice e Attiva sperimentale;*

3.4. *Fisica dei semiconduttori e dei cristalli funzionali;*

3.5. *Fisica dei plasmi e della fusione.*

**SSD**

1.	FIS/01 - FISICA SPERIMENTALE
2.	FIS/03 - FISICA DELLA MATERIA

**Settore ERC**

1.	PE3 - Condensed Matter Physics: Structure, electronic properties, fluids, nanosciences, biological physics - PE3_1 - Structure of solids, material growth and characterisation
2.	PE3 - Condensed Matter Physics: Structure, electronic properties, fluids, nanosciences, biological physics - PE3_3 - Transport properties of condensed matter

3.	<i>PE3 - Condensed Matter Physics: Structure, electronic properties, fluids, nanosciences, biological physics - PE3_14 - Fluid dynamics (physics)</i>
4.	<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>
5.	<i>PE3 - Condensed Matter Physics: Structure, electronic properties, fluids, nanosciences, biological physics - PE3_16 - Physics of biological systems</i>
6.	<i>PE3 - Condensed Matter Physics: Structure, electronic properties, fluids, nanosciences, biological physics - PE3_4 - Electronic properties of materials, surfaces, interfaces, nanostructures, etc.</i>
7.	<i>PE3 - Condensed Matter Physics: Structure, electronic properties, fluids, nanosciences, biological physics - PE3_5 - Physical properties of semiconductors and insulators</i>
8.	<i>PE3 - Condensed Matter Physics: Structure, electronic properties, fluids, nanosciences, biological physics - PE3_8 - Magnetism and strongly correlated systems</i>
9.	<i>PE3 - Condensed Matter Physics: Structure, electronic properties, fluids, nanosciences, biological physics - PE3_9 - Condensed matter - beam interactions (photons, electrons, etc.)</i>
10.	<i>PE3 - Condensed Matter Physics: Structure, electronic properties, fluids, nanosciences, biological physics - PE3_10 - Nanophysics: nanoelectronics, nanophotonics, nanomagnetism, nanoelectromechanics, etc.</i>
11.	<i>PE3 - Condensed Matter Physics: Structure, electronic properties, fluids, nanosciences, biological physics - PE3_11 - Mesoscopic physics</i>
12.	<i>PE5 - Synthetic Chemistry and Materials: Materials synthesis, structure-properties relations, functional and advanced materials, molecular architecture, organic chemistry - PE5_1 - Structural properties of materials</i>
13.	<i>PE5 - Synthetic Chemistry and Materials: Materials synthesis, structure-properties relations, functional and advanced materials, molecular architecture, organic chemistry - PE5_3 - Surface modification</i>
14.	<i>PE5 - Synthetic Chemistry and Materials: Materials synthesis, structure-properties relations, functional and advanced materials, molecular architecture, organic chemistry - PE5_4 - Thin films</i>

## Ambito di ricerca già attivato: 4

### Ambito di ricerca

4. *Fisica Teorica della Materia:*  
 4.1. *Fisica teorica della materia e dei biosistemi;*  
 4.2. *Materia soffice ed attiva teorica;*  
 4.3. *Informazione Quantistica.*

### SSD

1. FIS/03 - FISICA DELLA MATERIA

### Settore ERC

1.	<i>PE3 - Condensed Matter Physics: Structure, electronic properties, fluids, nanosciences, biological physics - PE3_16 - Physics of biological systems</i>
2.	<i>PE3 - Condensed Matter Physics: Structure, electronic properties, fluids, nanosciences, biological physics - PE3_15 - Statistical physics: phase transitions, noise and fluctuations, models of complex systems, etc.</i>
3.	<i>PE3 - Condensed Matter Physics: Structure, electronic properties, fluids, nanosciences, biological physics - PE3_6 - Macroscopic quantum phenomena: superconductivity, superfluidity, etc.</i>
4.	<i>PE2 - Fundamental Constituents of Matter: Particle, nuclear, plasma, atomic, molecular, gas, and optical physics - PE2_8 - Ultra-cold atoms and molecules</i>
5.	<i>PE2 - Fundamental Constituents of Matter: Particle, nuclear, plasma, atomic, molecular, gas, and optical physics - PE2_7 - Atomic, molecular physics</i>
6.	<i>PE2 - Fundamental Constituents of Matter: Particle, nuclear, plasma, atomic, molecular, gas, and optical physics - PE2_13 - Thermodynamics</i>
7.	<i>PE2 - Fundamental Constituents of Matter: Particle, nuclear, plasma, atomic, molecular, gas, and optical physics - PE2_16 - Statistical physics (gases)</i>
8.	<i>PE2 - Fundamental Constituents of Matter: Particle, nuclear, plasma, atomic, molecular, gas, and optical physics - PE2_14 - Non-linear physics</i>

9. PE3 - Condensed Matter Physics: Structure, electronic properties, fluids, nanosciences, biological physics - PE3_4 - Electronic properties of materials, surfaces, interfaces, nanostructures, etc.
--

## Ambito di ricerca già attivato: 5

### Ambito di ricerca

5. Astronomia, Astrofisica, Fisica della Terra e dei Pianeti:

- 5.1. Ricerca e caratterizzazione di pianeti extrasolari. Studio delle popolazioni stellari in ammassi;
- 5.2. Cosmologia, Astrofisica degli Oggetti Compatti e Fisica dei Pianeti;
- 5.3. Formazione ed evoluzione delle galassie e dei nuclei galattici attivi nelle varie epoche cosmiche;
- 5.4. Struttura, nucleosintesi ed evoluzione delle stelle. Sintesi di popolazioni stellari;
- 5.5. Struttura ed evoluzione delle galassie;
- 5.6. Struttura, dinamica e popolazioni stellari di galassie vicine;
- 5.7. Studio da Terra e dallo spazio di corpi del Sistema Solare;
- 5.8. Meccanica celeste;
- 5.9. Radiazione dal cosmo: fisica sperimentale astroparticellare e astrofisica delle alte energie;
- 5.10. Modellistica di sorgenti di onde gravitazionali.

### SSD

1. FIS/05 - ASTRONOMIA E ASTROFISICA
--------------------------------------

### Settore ERC

1. PE9 - Universe Sciences: Astro-physics/chemistry/biology; solar system; stellar, galactic and extragalactic astronomy, planetary systems, cosmology, space science, instrumentation - PE9_1 - Solar and interplanetary physics
2. PE9 - Universe Sciences: Astro-physics/chemistry/biology; solar system; stellar, galactic and extragalactic astronomy, planetary systems, cosmology, space science, instrumentation - PE9_2 - Planetary systems sciences
3. PE9 - Universe Sciences: Astro-physics/chemistry/biology; solar system; stellar, galactic and extragalactic astronomy, planetary systems, cosmology, space science, instrumentation - PE9_3 - Interstellar medium
4. PE9 - Universe Sciences: Astro-physics/chemistry/biology; solar system; stellar, galactic and extragalactic astronomy, planetary systems, cosmology, space science, instrumentation - PE9_4 - Formation of stars and planets
5. PE9 - Universe Sciences: Astro-physics/chemistry/biology; solar system; stellar, galactic and extragalactic astronomy, planetary systems, cosmology, space science, instrumentation - PE9_5 - Astrobiology
6. PE9 - Universe Sciences: Astro-physics/chemistry/biology; solar system; stellar, galactic and extragalactic astronomy, planetary systems, cosmology, space science, instrumentation - PE9_6 - Stars and stellar systems
7. PE9 - Universe Sciences: Astro-physics/chemistry/biology; solar system; stellar, galactic and extragalactic astronomy, planetary systems, cosmology, space science, instrumentation - PE9_7 - The Galaxy
8. PE9 - Universe Sciences: Astro-physics/chemistry/biology; solar system; stellar, galactic and extragalactic astronomy, planetary systems, cosmology, space science, instrumentation - PE9_8 - Formation and evolution of galaxies
9. PE9 - Universe Sciences: Astro-physics/chemistry/biology; solar system; stellar, galactic and extragalactic astronomy, planetary systems, cosmology, space science, instrumentation - PE9_9 - Clusters of galaxies and large scale structures
10. PE9 - Universe Sciences: Astro-physics/chemistry/biology; solar system; stellar, galactic and extragalactic astronomy, planetary systems, cosmology, space science, instrumentation - PE9_10 - High energy and particles astronomy - X-rays, cosmic rays, gamma rays, neutrinos
11. PE9 - Universe Sciences: Astro-physics/chemistry/biology; solar system; stellar, galactic and extragalactic astronomy, planetary systems, cosmology, space science, instrumentation - PE9_11 - Relativistic astrophysics
12. PE9 - Universe Sciences: Astro-physics/chemistry/biology; solar system; stellar, galactic and extragalactic astronomy, planetary systems, cosmology, space science, instrumentation - PE9_12 - Dark matter, dark energy
13. PE9 - Universe Sciences: Astro-physics/chemistry/biology; solar system; stellar, galactic and extragalactic astronomy, planetary systems, cosmology, space science, instrumentation - PE9_13 - Gravitational astronomy
14. PE9 - Universe Sciences: Astro-physics/chemistry/biology; solar system; stellar, galactic and extragalactic astronomy, planetary systems, cosmology, space science, instrumentation - PE9_13 - Gravitational astronomy
15. PE9 - Universe Sciences: Astro-physics/chemistry/biology; solar system; stellar, galactic and extragalactic astronomy, planetary systems, cosmology, space science, instrumentation - PE9_14 - Cosmology

16.	<i>PE9 - Universe Sciences: Astro-physics/chemistry/biology; solar system; stellar, galactic and extragalactic astronomy, planetary systems, cosmology, space science, instrumentation - PE9_15 - Space Sciences</i>
17.	<i>PE9 - Universe Sciences: Astro-physics/chemistry/biology; solar system; stellar, galactic and extragalactic astronomy, planetary systems, cosmology, space science, instrumentation - PE9_16 - Very large data bases: archiving, handling and analysis</i>
18.	<i>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</i>

## Ambito di ricerca già attivato: 6

### Ambito di ricerca

6. *Fisica Applicata, Didattica e Storia della Fisica:*

6.1. *Biofisica;*

6.2. *Fisica Medica;*

6.3. *Fisica Nucleare Applicata in ambiti della sicurezza, protezione ambientale e applicazioni industriali;*

6.4. *Didattica e Storia della Fisica.*

### SSD

1.	<i>FIS/07 - FISICA APPLICATA (A BENI CULTURALI, AMBIENTALI, BIOLOGIA E MEDICINA)</i>
2.	<i>FIS/08 - DIDATTICA E STORIA DELLA FISICA</i>

### Settore ERC

1.	<i>PE3 - Condensed Matter Physics: Structure, electronic properties, fluids, nanosciences, biological physics - PE3_16 - Physics of biological systems</i>
2.	<i>PE2 - Fundamental Constituents of Matter: Particle, nuclear, plasma, atomic, molecular, gas, and optical physics - PE2_3 - Nuclear physics</i>
3.	<i>SH6 - The Study of the Human Past: Archaeology and history - SH6_14 - History of science, medicine and technologies</i>
4.	<i>SH5 - Cultures and Cultural Production: Literature, philology, cultural studies, study of the arts, philosophy - SH5_7 - Museums, exhibitions, conservation and restoration</i>
5.	<i>SH3 - The Social World, Diversity, Population: Sociology, social psychology, social anthropology, demography, education, communication - SH3_11 - Social aspects of learning, curriculum studies, educational policies</i>
6.	<i>SH3 - The Social World, Diversity, Population: Sociology, social psychology, social anthropology, demography, education, communication - SH3_14 - Science and technology studies</i>

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

### Ambito di ricerca nuovo: 1

#### Ambito di ricerca

1. *Quantum Science and Technology:*

1.1. *Quantum Simulations. Si intende approfondire lo studio di sistemi quantistici (ad esempio atomi ultrafreddi intrappolati in reticoli ottici) come simulatori di altri sistemi quantistici complessi. Lo scopo è affrontare problemi aperti nella ricerca di base e applicata, ad esempio in materia condensata (superconduttori ad alta temperatura), nella fisica delle alte energie (QED e QCD su reticolo) e nella chimica teorica.*

1.2. *Quantum Computations. Si intende lo sviluppo e studio di algoritmi quantistici al fine di risolvere vari problemi computazionali di interesse fisico: calcolo, ottimizzazione, machine learning, implementazione in sistemi hardware e loro benchmarking. A questo fine si utilizzeranno anche simulazioni classiche basate su metodi a reti tensoriali.*

1.3. *Quantum Sensors and Quantum Communication. Ottica quantistica e applicazioni nell'astronomia e nelle comunicazioni; emettitori quantistici e sorgenti coerenti alla nanoscala.*

**SSD**

1.	FIS/01 - FISICA SPERIMENTALE
2.	FIS/03 - FISICA DELLA MATERIA
3.	FIS/04 - FISICA NUCLEARE E SUBNUCLEARE
4.	FIS/05 - ASTRONOMIA E ASTROFISICA
5.	CHIM/01 - CHIMICA ANALITICA
6.	CHIM/02 - CHIMICA FISICA
7.	CHIM/03 - CHIMICA GENERALE E INORGANICA
8.	CHIM/06 - CHIMICA ORGANICA
9.	ING-INF/01 - ELETTRONICA
10.	ING-INF/02 - CAMPI ELETTROMAGNETICI
11.	ING-INF/03 - TELECOMUNICAZIONI
12.	ING-INF/05 - SISTEMI DI ELABORAZIONE DELLE INFORMAZIONI
13.	ING-INF/06 - BIOINGEGNERIA ELETTRONICA E INFORMATICA

**Settore ERC**

1.	PE2 - Fundamental Constituents of Matter: Particle, nuclear, plasma, atomic, molecular, gas, and optical physics - PE2_10 - Quantum optics and quantum information
2.	PE4 - Physical and Analytical Chemical Sciences: Analytical chemistry, chemical theory, physical chemistry/chemical physics - PE4_1 - Physical chemistry
3.	PE4 - Physical and Analytical Chemical Sciences: Analytical chemistry, chemical theory, physical chemistry/chemical physics - PE4_6 - Chemical physics
4.	PE5 - Synthetic Chemistry and Materials: Materials synthesis, structure-properties relations, functional and advanced materials, molecular architecture, organic chemistry - PE5_2 - Solid state materials
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
7.	PE2 - Fundamental Constituents of Matter: Particle, nuclear, plasma, atomic, molecular, gas, and optical physics - PE2_7 - Atomic, molecular physics

**Ambito di ricerca nuovo: 2****Ambito di ricerca**

2. Data Science and modelling con applicazioni fisiche multidisciplinari:

2.1. High Performance and Big Data computing for machine learning and application to physics. Gli esperimenti di ultima generazione, in molti ambiti della fisica sperimentale, producono quantità enormi di dati che richiedono nuove tecnologie per essere gestiti ed analizzati. Questa linea di ricerca riguarda lo sviluppo di sistemi innovativi di acquisizione e di processing dei dati basati su strumenti di calcolo all'avanguardia e su architetture eterogenee con acceleratori (GPU, TPU, FPGA, etc.). Oggetto di questa linea di ricerca è inoltre lo sviluppo e l'applicazione di tecniche avanzate di apprendimento automatico (Deep Neural Networks, Tensor Networks, etc.) al fine di estrarre informazioni altrimenti non accessibili per mezzo di algoritmi tradizionali.

2.2. Theoretical Physics Foundations of Neural Networks and Machine Learnings, Advanced Statistics. Negli ultimi anni è cresciuto esponenzialmente l'utilizzo delle reti neurali in diversi ambiti del sapere e con un rilevante impatto per la società. Un fattore limitante nella maggior parte dei casi è dovuto al fatto che non è possibile identificare relazioni causali che la rete identifica per fare le predizioni. Questa linea di ricerca riguarda lo sviluppo di strumenti presi dalla meccanica statistica, statistica avanzata e della fisica teorica per comprendere i meccanismi e le fasi di funzionamento di tali reti e dei diversi algoritmi di learning.

2.3. Multidisciplinary applications of Artificial Intelligence: Big Data and Law, Deep Learning and Medicine, Networks in Systems Biology and Environment. Questa linea di ricerca vuole sfruttare la disponibilità di grandi moli di dati in ambito biologico ed ecologico e combinare i recenti sviluppi nell'ambito dell'intelligenza artificiale per sviluppare modelli di sistemi e reti complesse con anche capacità predittive ed applicazioni in diversi campi multidisciplinari che vanno dalla medicina (e.g.) alle scienze ambientali.



**SSD**

1.	FIS/01 - FISICA SPERIMENTALE
2.	FIS/02 - FISICA TEORICA, MODELLI E METODI MATEMATICI
3.	FIS/03 - FISICA DELLA MATERIA
4.	FIS/04 - FISICA NUCLEARE E SUBNUCLEARE
5.	FIS/05 - ASTRONOMIA E ASTROFISICA
6.	ING-INF/05 - SISTEMI DI ELABORAZIONE DELLE INFORMAZIONI
7.	SECS-S/01 - STATISTICA
8.	SECS-S/02 - STATISTICA PER LA RICERCA SPERIMENTALE E TECNOLOGICA

**Settore ERC**

1.	PE1 - Mathematics: All areas of mathematics, pure and applied, plus mathematical foundations of computer science, mathematical physics and statistics - PE1_18 - Scientific computing and data processing
2.	PE2 - Fundamental Constituents of Matter: Particle, nuclear, plasma, atomic, molecular, gas, and optical physics - PE2_2 - Particle physics
3.	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
4.	PE9 - Universe Sciences: Astro-physics/chemistry/biology; solar system; stellar, galactic and extragalactic astronomy, planetary systems, cosmology, space science, instrumentation - PE9_16 - Very large data bases: archiving, handling and analysis
5.	PE1 - Mathematics: All areas of mathematics, pure and applied, plus mathematical foundations of computer science, mathematical physics and statistics - PE1_17 - Numerical analysis
6.	PE3 - Condensed Matter Physics: Structure, electronic properties, fluids, nanosciences, biological physics - PE3_15 - Statistical physics: phase transitions, noise and fluctuations, models of complex systems, etc.
7.	PE3 - Condensed Matter Physics: Structure, electronic properties, fluids, nanosciences, biological physics - PE3_16 - Physics of biological systems
8.	PE1 - Mathematics: All areas of mathematics, pure and applied, plus mathematical foundations of computer science, mathematical physics and statistics - PE1_14 - Statistics
9.	PE1 - Mathematics: All areas of mathematics, pure and applied, plus mathematical foundations of computer science, mathematical physics and statistics - PE1_13 - Probability

**2. SWOT analysis****Punti di forza****P - Produzione scientifica**

La produzione scientifica del Dipartimento si dimostra in modo continuo di elevato livello sia quantitativo che qualitativo, come testimoniato anche dall'essere risultato il miglior Dipartimento d'Italia di Area Fisica nelle ultime due valutazioni VQR. Il personale strutturato del Dipartimento produce un elevato numero di pubblicazioni su riviste internazionali ISI Wos/Scopus (circa 700 all'anno negli anni 2016-18). La percentuale di prodotti che si colloca nel primo quartile per IF o IPP è sempre stata superiore all'80% negli anni 2016-18. La rilevazione dei prodotti che stanno nel primo quartile per numero di citazioni continua a dimostrare che i prodotti del Dipartimento sono ad alto impatto (oltre il 60% dei prodotti indicizzati si trova nel primo quartile per citazioni e circa l'87% nei primi due).

**I - Internazionalizzazione**

Come descritto nel PTSR 16-18, il Dipartimento è attivamente coinvolto in un'ampia rete di collaborazioni internazionali. Questa attività si traduce in un costante flusso in uscita di docenti per periodi di studio e ricerca presso istituzioni estere ed in un buon flusso in ingresso di ricercatori stranieri. Negli anni recenti inoltre il reclutamento ha rivolto particolare attenzione a figure provenienti da istituzioni estere e questo ha ulteriormente ampliato i collegamenti e la visibilità a livello internazionale. La produzione scientifica del dipartimento è quasi totalmente su riviste internazionali con co-autori di istituzioni estere.

**F - Fund raising**

*Il Dipartimento si avvale di consolidate collaborazioni con enti di ricerca (INFN, INAF, CNR) e Agenzie di finanziamento scientifico (ASI, ESA, NASA, ...), anche regolate da convenzioni, che permettono di sostenere progetti e investimenti di comune interesse. I ricercatori del DFA partecipano attivamente e con buoni risultati a bandi competitivi nazionali e internazionali e si osserva un trend crescente sia per il numero di applicazioni che per numero di progetti approvati.*

**Punti di debolezza****P - Produzione scientifica**

*Come descritto nel PTSR 16-18, permane una forte dipendenza della produzione scientifica dei grandi gruppi sperimentali (specialmente in fisica delle particelle agli acceleratori e in astrofisica e cosmologia) dalla fase in cui si trova l'esperimento (costruzione dell'apparato, presa dati, analisi degli stessi e loro interpretazione fisica). Poiché il numero di ricercatori coinvolti in questi esperimenti è rilevante, l'output del Dipartimento può essere condizionato dal livello di produzione scientifica di un numero limitato di gruppi internazionali.*

*Inoltre l'attività e la conseguente produttività di alcuni gruppi sperimentali è fortemente condizionata dal numero molto limitato di personale tecnico dedicato ai laboratori di ricerca e dalle dinamiche di reclutamento inadeguate alle esigenze.*

*È opportuno mettere in evidenza come non siano disponibili a livello nazionale o internazionale testate ad elevato IF per pubblicazioni sugli sviluppi strumentali e sulle innovazioni tecnologiche per applicazioni sperimentali nel campo della fisica. Questa attività è tuttavia strategica in tutti quei settori che richiedono strumentazione e apparati non reperibili sul mercato.*

**I - Internazionalizzazione**

*La presenza di ricercatori stranieri, o provenienti da istituzioni straniere, tra il personale strutturato del dipartimento non è ancora in linea con quella che si riscontra in dipartimenti di pari dimensione ed importanza in altri paesi anche per la carenza di fondi dedicati a sostenere la ricerca di chi rientra e per le modalità di reclutamento. Le posizioni postdoc che vengono offerte purtroppo non risultano competitive nel mercato dei paesi avanzati. Si mette inoltre in evidenza la necessità di equiparare i postdoc di diversa provenienza in relazione alla copertura sanitaria, che è pagata da da fondi di ricerca per i ricercatori extra-UE, ma non per gli altri.*

**F - Fund raising**

*Manca un servizio dipartimentale, che operi in coordinamento con il corrispondente servizio di Ateneo, preposto ad organizzare e gestire la promozione e il supporto tecnico e amministrativo ai ricercatori che partecipano a bandi competitivi, in particolare in ambito UE, ma anche in ambito locale e nazionale. Questo limita le iniziative dei singoli docenti. Sino a oggi la sofferenza del DFA con riguardo al personale tecnico-amministrativo ne ha impedito la realizzazione.*

**Opportunità****P - Produzione scientifica**

*Le recenti politiche, sia nazionali che di Ateneo, volte a favorire il reclutamento di scienziati che operano all'estero, possono essere sfruttate per aumentare la qualità della ricerca e per aprire o rafforzare linee di ricerca nuove o in via di sviluppo nel nostro Dipartimento. Sono già state fatte 5 chiamate dall'estero utilizzando questo meccanismo.*

**I - Internazionalizzazione**

*La possibilità di offrire assegni di ricerca con stipendi a livello europeo rappresenta uno strumento per attrarre giovani ricercatori di alto profilo. Pur con le limitazioni legate al budget di Ateneo dedicato alla ricerca, in prospettiva questo strumento contribuirà, sia direttamente che indirettamente, ad una maggior internazionalizzazione del personale docente del dipartimento.*

**F - Fund raising**

*La recente realizzazione di un Servizio di Ateneo a supporto delle adesioni a bandi competitivi a livello Internazionale e le iniziative di Ateneo per sviluppare una cultura di Europrogettazione rappresentano una valida opportunità per il potenziamento del Fund raising per la ricerca nel Dipartimento.*

*Le nuove linee di ricerca in fase di sviluppo si collocano in un ambito internazionale in forte evoluzione e forniscono significative opportunità di finanziamento.*

*La possibilità di creare e/o aderire a centri interdipartimentali su argomenti in cui si inseriscono queste nuove linee di ricerca può aiutare a creare la massa critica necessaria per applicare con successo a bandi competitivi.*

**Rischi**



**P - Produzione scientifica**

*Il mantenimento di un'alta e qualificata produttività scientifica dipende anche dalla possibilità di impiegare un sufficiente numero di ricercatori a contratto (assegnisti, RUTd, borsisti). Questo finora è stato possibile per una parte significativa grazie a finanziamenti ministeriali e da programmi dell'Unione Europea. La diminuzione e la casualità con cui vengono finanziati i programmi di ricerca ministeriali e lo spostamento dei programmi di ricerca europei dalla ricerca di base al trasferimento tecnologico possono incidere su questa voce e di conseguenza sulla produttività del nostro Dipartimento.*

**I - Internazionalizzazione**

*I fattori di rischio sono collegati alla mancanza di certezze sulle risorse disponibili e, più in generale, all'immagine che l'intero sistema-paese proietta all'estero, da cui l'attrattività del nostro dipartimento certamente dipende. Inoltre, il nostro Dipartimento è storicamente molto attrattivo per ricercatori provenienti da paesi extra Unione Europea, per cui, l'instabilità politica di alcune aree e le difficoltà burocratiche relative alla concessione dei visti a cittadini di tali Paesi possono minare la continuità di tale flusso in entrata.*

**F - Fund raising**

*Nonostante lo sforzo dell'Ateneo e del Dipartimento nel sostenere la partecipazione dei ricercatori a bandi competitivi, vi è il rischio che i ricercatori preferiscano non investire in tali iniziative. L'impegno particolarmente gravoso che risulta necessario, anche in termini di tempo, per la definizione di tali progetti e il success rate molto ridotto, possono spingere i ricercatori a svolgere attività di ricerca magari di minore portata, evitando il rischio di ridurre la loro produttività scientifica, che è il principale parametro con il quale vengono valutati.*

**3. Piano 2019-2021****P - Produzione scientifica**

<b>n°</b>	<b>Descrizione degli obiettivi specifici di dipartimento</b>	<b>Indicatori quantitativi per verifica raggiungimento obiettivi</b>	<b>Baseline - dato di partenza</b>	<b>Target - valore obiettivo</b>	<b>Azioni previste per raggiungimento obiettivi</b>
1.	<i>Il primo obiettivo è di mantenere il livello di qualità della produzione scientifica, secondo i criteri della valutazione ANVUR/VQR 11-14 del GEV dell'area Fisica, sia a livello di dipartimento, sia a livello dei singoli componenti strutturati. Questa è già a livelli molto alti ed è estremamente sfidante anche solo immaginare di riuscire a mantenere questo livello nel prossimo triennio.</i>	<i>Il primo indicatore è dato dal rapporto tra il numero di lavori eccellenti ed il numero totale dei lavori da presentare per la VQR, eguale al doppio del numero di docenti. Tale indicatore mette in evidenza la diffusione tra i ricercatori del Dipartimento dell'eccellenza della produzione scientifica. Il secondo indicatore è espresso dal numero di lavori eccellenti in rapporto al personale strutturato. Entrambi gli indicatori sono calcolati su tre anni e solo sui lavori parametrizzati in Research Padua Archive.</i>	<i>(inserire NP se non pertinente)a) (N. lavori eccellenti per strutturato, max 2)/(2 x strutturati nel periodo di riferimento) = 0.78 b) N. lavori eccellenti/(strutturati nel periodo di riferimento) = 7.13 Un lavoro è considerato eccellente se la distanza normalizzata dei suoi percentili bibliometrici relativi alle citazioni e all'Impact Factor dalle rette passanti per l'origine definite dal GEV2 è &gt; 0.9.</i>	<i>Per questi indicatori non è possibile presentare una serie storica, dato che non è possibile risalire al numero di citazioni ottenute da un lavoro ad un anno fissato. Monitoreremo i valori di questi indicatori e la loro evoluzione nel prossimo triennio. Il target resta il mantenimento di questi valori, ovvero a) 0.78 b) 7.13 Questo mantenimento dovrebbe garantire al Dipartimento la palma di miglior Dipartimento di Fisica in Italia come già successo nelle ultime due valutazioni VQR.</i>	<i>Si intende finanziare i progetti e assegni di ricerca in ambito locale BIRD tenendo conto delle pubblicazioni su riviste nel primo quartile per impact factor e contribuire al finanziamento delle spese di pubblicazione su tali riviste. Queste azioni dovrebbero spingere i ricercatori del Dipartimento a pubblicare su riviste ad alto impact factor e a concentrare la produzione sulla qualità.</i>
2.	<i>Il secondo obiettivo è di mantenere il numero di articoli che sono situati nel primo percentile per citazioni secondo i</i>	<i>Numero di lavori nel top 1% di citazioni per addetto (secondo database research.unipd.it)</i>	<i>(inserire NP se non pertinente)2016: 73; 2017: 74; 2018: 69;</i>	<i>70</i>	<i>Si intende dare una quota premiale DOR ai gruppi che hanno prodotto articoli nel top 1% nell'anno</i>

dati di  
research.unipd.it  
basati sui database  
SCOPUS e ISI-WOS.  
Questo obiettivo,  
che si basa sui lavori  
realmente di punta,  
intende valutare la  
capacità del  
Dipartimento di  
primeggiare a livello  
internazionale, come  
già sta facendo.

passato.

## 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.	<i>Il nostro Dipartimento ha una buona percentuale di personale che proviene dall'estero ed è attivamente coinvolto in un'ampia rete di collaborazioni internazionali. Il primo obiettivo è di raddoppiare nel prossimo triennio il numero di accordi attuativi di MOU con Università e istituzioni di ricerca e/o alta formazione esteri.</i>	<i>Numero accordi attuativi nei tre anni precedenti.</i>	<i>Nel triennio precedente c'è un unico MOU con accordo attuativo, con la Armenian State Pedagogical University, valido per il periodo 10/12/2014-9/12/2019.</i>	<i>6 MOU con accordo attuativo.</i>	<i>La costituzione di accordi attuativi prevede una determinazione del numero e durata di scambi di membri delle Università partner. Per facilitare questi accordi si prevede di istituire un fondo di dipartimento che provveda a fornire un contributo economico per le spese di soggiorno dei membri delle Università partner a Padova.</i>
2.	<i>Il secondo obiettivo è di ridurre il gap tra il nostro dipartimento e dipartimenti di pari dimensione ed importanza in altri paesi riguardo alla percentuale di personale di ricerca straniero. Questo indicatore permette di misurare l'attrattività del nostro Dipartimento per ricercatori non italiani.</i>	<i>Numero di candidati con cittadinanza estera nelle procedure che hanno portato alla presa di servizio nel triennio in esame rapportato al numero di bandi emessi nel periodo di riferimento.</i>	<i>2016-18: 0.86, 2015-2017: 0.67, 2014-2016: 0.5</i>	<i>2019-21: 1.5</i>	<i>Pubblicizzazione sistematica e mirata dei bandi all'estero, tramite l'annuncio sui database internazionali di settore, tipo INSPIRE (<a href="https://labs.inspirehep.net/jobs">https://labs.inspirehep.net/jobs</a>), l'AAS Job registrar (<a href="https://jobregister.aas.org/">https://jobregister.aas.org/</a>) e la mailing-list della fisica statistica (IUPAP).</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>Incrementare il numero di applicazioni a bandi competitivi presentati da PI del Dipartimento,</i>	<i>Incrementare il numero di applicazioni a bandi competitivi presentati da PI del Dipartimento, oggi ancora a livelli</i>	<i>22 nel triennio 2015-2018</i>	<i>+20%</i>	<i>Il DFA ritiene che la dimensione del Fund Raising possa svilupparsi diffondendo la cultura della progettazione, soprattutto in ambito internazionale e in particolare a livello europeo. A questo scopo devono essere messe in opera azioni d'informazione,</i>

*oggi ancora a livelli piuttosto limitati, se pur in crescita. Vengono in particolare considerati bandi nell'ambito di programmi quadro dell'UE per cui la richiesta di impegno da parte dell'istituto ospitante rende tracciabili le domande.*

*piuttosto limitati, se pur in crescita. Vengono in particolare considerati bandi nell'ambito di programmi quadro dell'UE per cui la richiesta di impegno da parte dell'istituto ospitante rende tracciabili le domande.*

*promozione e supporto. E' importante predisporre delle azioni nel Dipartimento con il massimo coordinamento possibile con l'HUB di Ateneo: innanzitutto verranno individuate almeno una figura docente e una TA che portino a conoscenza dei ricercatori i bandi competitivi evidenziando quelli di potenziale interesse, che possano fare da primo sportello per tutti i ricercatori e che diffondano informazioni e istruzioni all'intera comunità a livello di Consiglio di Dipartimento; i bandi devono essere introdotti nei loro aspetti sostanziali con un linguaggio di immediata interpretazione da parte dei ricercatori; le persone potenzialmente interessate e adeguatamente informate devono poi essere reindirizzate allo specifico personale dell'HUB di Ateneo. Tutte le idee, le proposte, le iniziative intraprese, andranno a costituire un database informativo a disposizione dell'intero Dipartimento. La figura con profilo TA verrà impiegata nella costituzione di una segreteria scientifica. Questa avrà l'obiettivo di favorire la diffusione e la pubblicità all'estero dei bandi riguardanti posizioni aperte nel nostro dipartimento ed aiutare l'inserimento dei ricercatori stranieri in entrata e dovrà facilitare l'applicazione del personale a bandi internazionali.*

2. Incrementare il budget del DFA da progetti approvati su bandi competitivi.

Somma del budget annuo per progetto per numero di anni attivi nel triennio in esame

3.5 M€

+20%

*Si cercherà in ambito BIRD/SID di rendere prioritario il finanziamento di progetti che possono fungere da trampolino per future applicazioni europee, concentrandosi in particolare sulle iniziative con carattere innovativo e/o interdisciplinare.*

3. Rafforzare le linee di ricerca indicate come nuove in questo piano e che sono attese svilupparsi proprio attraverso finanziamenti su bandi competitivi.

Ammontare dei fondi esterni acquisiti nelle linee di ricerca indicate come nuove in questo piano e spendibili nel triennio

126.6 k€

+100%

*Si intende favorire la partecipazione a centri dipartimentali dei gruppi che fanno riferimento alle nuove linee di ricerca indicate nel PTSR, anche con il contributo economico necessario alla creazione/sviluppo di tali centri dipartimentali. I centri dipartimentali permettono infatti di costruire aggregati numerosi di ricercatori che forniscono la massa critica per partecipare a bandi europei.*

Il direttore del dipartimento Prof. Flavio SENO

Data 27/04/2020 15:45