

## Relazione Dipartimentale sull'Attività di Ricerca, anno 2020

Il Dipartimento di Fisica dell'Università di Pisa è un centro internazionalmente riconosciuto per la ricerca e l'alta formazione nei settori della [Fisica delle Interazioni Fondamentali](#), della [Fisica della Materia](#), della [Fisica Teorica](#), dell'[Astrofisica](#) e della [Fisica Applicata](#). Di particolare rilievo sono le ricerche interdisciplinari nei campi delle Nanotecnologie, della Fisica Medica, e della Fisica dell'Universo. I link sopracitati riconducono alle pagine del sito web [www.df.unipi.it](http://www.df.unipi.it) dove le attività di ricerca attive sono illustrate in dettaglio.

Il Dipartimento partecipa a progetti internazionali di ricerca al più alto livello innovativo e collabora strettamente con la Sezione di Pisa dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) e con diversi Istituti del Consiglio Nazionale delle Ricerche. Ulteriore elemento distintivo è dato dalla presenza nel territorio pisano dell'European Gravitational Observatory, e del rivelatore di onde gravitazionali VIRGO, cui il Dipartimento contribuisce in modo rilevante.

Nel seguito si riportano i dati corrispondenti al monitoraggio dei principali indicatori qualitativi e quantitativi per la Ricerca, identificati dal Dipartimento come significativi.

### A) Indicatori relativi alle pubblicazioni scientifiche e al ranking internazionale del Dipartimento

A1. Pubblicazioni su riviste indicizzate da parte dei docenti del Dipartimento: **421** (fonte: dato ottenuto da ARPI, e poi processando con SciVal). Di queste, il 63.7% sono pubblicate in riviste che sono nel top 10% (fonte SciVal, l'analogo dato a livello nazionale Italia è 25.2%), e il 36.1% rientra tra il top 10% delle pubblicazioni più citate del 2020. Il 65.3% delle pubblicazioni coinvolge collaborazioni internazionali.

A2. Collocazione del DF nei principali Ranking internazionali: **QS<sup>1</sup>: 51-100, ARWU<sup>2</sup>: 46, THE<sup>3</sup>: 201-250**

### B) Indicatori relativi allo scambio scientifico in ambito internazionale

<sup>1</sup> **QS World University Rankings** classifica le università secondo un ranking pubblicato annualmente da Quacquarelli Symonds (QS). <https://www.topuniversities.com/university-rankings>. Relativo a Physics and Astronomy.

<sup>2</sup> La **Academic Ranking of World Universities** o **ARWU** è una classifica redatta dall'Università Jiao Tong di Shanghai. <http://www.shanghairanking.com/>. Relativo a Physics.

<sup>3</sup> **Times Higher Education (THE)**, periodico settimanale con sede a Londra, redige la propria classifica globale degli atenei che pubblica sulla rivista e sul proprio sito. <https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings>. Relativo a Physical Sciences - comprende anche geologia, chimica etc.

B1. Copertura da parte di membri del Dipartimento di cariche in organizzazioni di ricerca e collaborazioni scientifiche di rilevanza non limitata all'Italia.

Anno 2020: **14** (fonte: sondaggio effettuato tra i docenti del Dipartimento di Fisica, unità ricerca del Dipartimento)

		<b>Ente/collaborazione internazionale</b>	<b>Ruolo</b>
Francesco	Forti	Collaborazione Belle II	Upgrade coordinator
Alessandro	Strumia	Grant europeo ERC NEO-NAT	P.I.
Alessandro	Vichi	Grant europeo ERC CFT-MAP	P.I.
Andrea	Rizzi	Collaborazione CMS	Physics Coordinator
Alessandro	Tredicucci	Swiss National Science Fund (Division 2)	International panel member
Alessandro	Tredicucci	Laboratorio Europeo di Spettroscopie Non-Lineari (LENS)	Membro del Consiglio Direttivo
Maria Evelina	Fantacci	IEEE Consumer Technology Society - Consumer Systems for Healthcare and Wellbeing Technical Committee (CSH TC)	Membro del Technical Committee
Luca	Baldini	IXPE	Co-PI italiano della missione e coordinatore del Science Analysis and Simulation Working Group
Luca	Baldini	Fermi	Membro del Publication Board e dello Speaker Bureau
Eugenio	Paoloni	Collaborazione Belle II	Convener del Tracking Group
Nicola	Belcari	Progetto UTOFPET (Ultra-Time-of-Flight Positron Emission Tomography) cofinanziato da programma EU (ERANET-Cofund PhotonicSensing Consortium)	P.I.

Maria Luisa	Chiofalo	Progetto MIT-UNIPI “Quantum Fluctuations in the Paradigm of the Aubry Transition”	P.I.
Maria Luisa	Chiofalo	EU RISE proposal "IQHuMinds" (Integrating Human and Machine Minds for Quantum Technologies) granted with BIHO funds by UNIPI	Coordinator
Maria Luisa	Chiofalo	Discovery section of QPlayLearn, a multi-level platform for education on quantum science and technologies aimed at everyone (in collaboration with University of Helsinki, University of Aalto, InstituteQ, Algorithmiq).	Director
Marco	Sozzi	Collaborazione NA62	Trigger and data acquisition coordinator

B2. Visitatori esterni, e in particolare provenienti da Università, Centri di Ricerca, ed aziende ad alto contenuto tecnologico estere: **0** (fonte: unità didattica del Dipartimento, ufficio internazionalizzazione)

B3. Assegnisti e borsisti di ricerca provenienti da altre università ed enti di ricerca, in particolare esteri: **1** (fonte: unità ricerca del Dipartimento)

B4. Congressi, incontri ed eventi scientifici organizzati da docenti del Dipartimento, o in cui docenti del Dipartimento hanno fatto parte del comitato scientifico:  
Anno 2020: **4** (fonte: sondaggio effettuato tra i docenti del Dipartimento)

Maria Evelina	Fantacci	Bioinformatics 2020 - 11th International Conference on Bioinformatics Models, Methods and Algorithms	24-26.02. 2020	Valletta, Malta	<a href="https://bioinformatics.scitevents.org/?y=2020">https://bioinformatics.scitevents.org/?y=2020</a>	Membro del Program Committee
Maria Evelina	Fantacci	Biodevices 2020 - 13th International Conference on Biomedical	24-26.02. 2020	Valletta, Malta	<a href="https://biodevices.scitevents.org/?y=2020">https://biodevices.scitevents.org/?y=2020</a>	Membro del Program Committee

		Electronics and Devices				
Dario	Pisignano	Novel Optical Materials and Applications in Advanced Photonics Congress, Optical Society of America	13-16.07. 2020	Online	<a href="https://www.optica.org/events/meeting_archives/2020/novel_optical_materials_and_applications_(noma)/">https://www.optica.org/events/meeting_archives/2020/novel_optical_materials_and_applications_(noma)/</a>	Membro del Program Committee
Dario	Pisignano	Advanced Manufacturing Technologies for Micro- and Nanosystems in Security and Defence, SPIE Security+Defen ce	2020	Online	<a href="https://spie.org/conferences-and-exhibitions/sensors-and-ima/programme/conferences/security--defence">https://spie.org/conferences-and-exhibitions/sensors-and-ima/programme/conferences/security--defence</a>	Membro del Program Committee

B5. Missioni di docenti del Dipartimento presso istituzioni nazionali e internazionali. **16** (fonte: unità ricerca del Dipartimento)

### C) Indicatori relativi al reclutamento

C1. Saldo tra nuove posizioni di borsista di ricerca e post-dottorale, assegnista, ricercatore a tempo determinato, professore associato o professore ordinario bandite dal Dipartimento, e riduzione di posizioni per trasferimenti, pensionamenti o perché giunte a termine. (fonte: unità ricerca e coordinamento amministrativo del Dipartimento)

Assegni di Ricerca:

Inizio 2020	fine 2020
38	24

	Tematica	SSD	Supervisore
AIN ANIRBAN	Fisica sperimentale delle onde gravitazionali	FIS/01	F. Fidecaro
ARCHIMI MATTEO	Sviluppo di nuovi processi di stampa tridimensionale e studio delle proprietà ottiche di nanocompositi stampati in tre dimensioni	FIS/01 FIS/03 FIS/07	D. Pisignano

ATHINODOROU ANDREAS	Lattice gauge theories studies of timely theoretical and phenomenological questions in strongly coupled quantum field theories	FIS/02	M. D'Elia
BARCA PATRIZIO	Valutazione della dose assorbita in mammografia e tomosintesi mammaria	FIS/07	M.E. Fantacci
BELFATTO BENEDETTA	Fisica teorica delle alte energie entro il programma di ricerca ERC NEO-NAT- Capire le scale di massa in natura	FIS/02	A. Strumia
BORGHERESI RITA	PET in-linea per il monitoraggio della radioterapia con fasci di protoni	FIS/07	V. Rosso
BOSSINI EDOARDO	Sviluppo di tecniche sperimentali per lo studio delle interazioni fondamentali	FIS/01	A. Ciocci
CALVETTI MILENE	Analisi di fisica all'esperimento ATLAS, Studio del bosone di Higgs nel canale di decadimento in una coppia di b-quark e ricerca di segnali di fisica oltre il Modello Standard	FIS/01	C. Roda
CHESSA PIERO	Ricerca e sviluppo dei Sistemi di Attenuazione sismica di Virgo- EGO	FIS/07	F. Fidecaro
CIARROCCHI ESTHER	Sviluppo di tecniche di imaging nucleare PET	FIS/07	N. Belcari
CITTADINO GIOVANNI	Studio dei processi laser polaritonici in microcavità	FIS/03	A. Tredicucci
DARGENT JEREMY PATRIK	Turbolenza e riconnessione nei plasmi spaziali: simulazioni cinetiche e gestione di Data Base	FIS/03 FIS/05	F. Califano
DI RENZO FRANCESCO	Metodi di analisi dati avanzati e machine learning per la caratterizzazione di rilevatori di onde gravitazionali con applicazioni alla citizen science	FIS/01	M. Razzano
FREDIANELLI LUCA	Simulazioni di interventi di riduzione dell'inquinamento acustico da sorgenti portuali nell'ambito del progetto RUMBLE	FIS/07	F. Fidecaro
GAGLIARDI PAOLO	Sviluppo della strumentazione acustica, del relativo sistema di acquisizione e georeferenziazione dei dati e dei relativi protocolli di analisi per la caratterizzazione del rumore della rete stradale	FIS/07	F. Fidecaro

GHORBANI PARSA HOSSEIN	High energy theoretical physics within the research program of the NEO-NAT ERC grant - Understanding mass scales in nature	FIS/02	A. Strumia
GIOIOSA ANTONIO	Sviluppo del sistema di acquisizione dati e di monitor del calorimetro elettromagnetico dell'esperimento Mu2e a Fermilab	FIS/01	S. Donati
GKAITATZIS STAMATIOS	Control and Commissioning of the Virgo Seismic Attenuation System 2 : Mechanics and control of the Advanced Virgo+ suspensions	FIS/07	F. Fidecaro
GOSSELIN MATTHIEU	Studio e messa in funzione della sorgente di luce ad alta potenza per l'interferometro Virgo	FIS/07	F. Fidecaro
GRIPPO MARIA TERESA	Ricerca della produzione di coppie di bosoni di Higgs in eventi con due quark b e due leptoni tau per l'esperimento CMS	FIS/01	M.A. Ciocci
GROSS CHRISTIAN	High energy theoretical physics within the research program of the NEO-NAT ERC grant - Understanding mass scales in nature	FIS/02	A.Strumia
KARAMITSOS SOTIRIOS	High energy theoretical physics within the research program of the NEO-NAT ERC grant - Understanding mass scales in nature	FIS/02	A.Strumia
KINCAID PETER SEIGO	Opto-mechanical measurements of temperature fields	FIS/03 FIS/07	D. Ciampini
KONSTANTIN ANDROSOV	Sviluppo di tecniche di Tau-tagging con reti neurali e qualifica dei sensori a pixel per il tracciatore dell'esperimento CMS	FIS/01	M.A. Ciocci
LAMASTRA ROCCO	Sviluppo di un nuovo indice dosimetrico e valutazione della qualità delle immagini in tomosintesi mammaria Progetto RADIOMA	FIS/07	M.E. Fantacci
MARCO FRANCESCONI	Selezione online degli eventi per l'esperimento MEGII e sviluppi futuri	FIS/01	A.Papa
MASTRANDREA PAOLO	Messa in opera e studio delle performance di sistemi per trigger di traccia per l'esperimento ATLAS	FIS/01	C. Roda

OTTOMANIELLO ANDREA	Studio dei processi di modulazione dell'accoppiamento polaritonico in sistemi basati su transizioni intersottobanda in eterostrutture a semiconduttore	FIS/03	A. Tredicucci
PALADINO ANTONIO	Simulazione e misura dei fondi di macchina nell'esperimento Belle II a KEK e loro effetti sul rivelatore SVD	FIS/01	F. Forti
PATRICELLI BARBARA	Ottimizzazione di strategie per la ricerca e la stima di parametri per CBC con Virgo-LIGO, CTA e Fermi	FIS/07	F. Fidecaro
PEGNA RAFFAELLO	Installazione e messa in opera dell'interferometro per onde gravitazionali Advanced Virgo+	FIS/07	F. Fidecaro
PUOSI FRANCESCO	Simulazione di dinamica molecolare delle caratteristiche meccaniche e dei processi di deposizione di materiali per strati riflettenti sottili per gli specchi dell'interferometro Virgo	FIS/07	F. Fidecaro
SAINI MANOJ KIMAR	Dielectric and spectroscopic characterization of polymeric nanomaterials	FIS/03 FIS/07	D. Pisignano
STEN JOHAN HENRIKSSON	Development and investigation of non-perturbative aspects of conformal field theories using consistency conditions, conformal bootstrap techniques, and dualities	FIS/02	A. Vichi
TERESI DANIELE	Fisica teorica delle alte energie entro il programma di ricerca del grant ERC NEO-NAT- Capire le scale di massa in natura	FIS/02	A. Strumia
TOFANI GIORGIO	Sintesi di liquidi ionici estremamente puri per applicazioni di gating su materiali 2D	FIS/03 CHIM/03	S. Roddaro
TUCCIARIELLO M. RAFFAELE	Sviluppo di un nuovo indice dosimetrico e valutazione della qualità delle immagini in tomosintesi mammaria	FIS/07	M.E. Fantacci
VIGNAROLI NATASCIA	Fisica teorica delle alte energie entro il programma di ricerca ERC NEO-NAT- Capire le scale di massa in natura	FIS/02	A. Strumia

Borsisti:  
2020 fine 2020  
21 11

	<b>Tematica</b>	<b>SSD</b>	<b>Supervisore</b>
Berti Andrea	Sviluppo di algoritmi per l'analisi dei dati clinici di un sistema di monitoraggio del range delle particelle in adroterapia	FIS/07	M.G. Bisogni
Calvetti Milene	Studio delle caratteristiche di produzione del bosone di Higgs in produzione associata ad un bosone vettore in vista della pubblicazione legacy per il RUN1/RUN2 e Studio del bosone Higgs per misure di precisione e ricerca di nuova fisica	FIS/01	C. Roda
Carpita Stefano	Modellizzazione delle sorgenti acustiche portuali. Identificazione di sorgenti attraverso l'utilizzo di varia strumentazione e loro analisi quantitativa. Modellizzazione di sorgenti comprendente il traffico indotto dalle attività portuali. Determinazione dell'impatto acustico ai ricettori e valutazioni di possibili interventi di mitigazione	FIS/07	F. Fidecaro
Carra Piero	Time-of-Flight e relativa elettronica di lettura	FIS/07	N. Belcari
Del Sarto Damiano	Applicazione di metodi Monte Carlo (Geant 4) per il calcolo dei coefficienti DGN-DBT per strumentazione commerciale in situazioni cliniche	FIS/07	M.E. Fantacci
Di Domenico Maria Rosaria	Ottimizzare il metodo di Deep Learning già esistente per il tagging di b in eventi in cui è prodotta una coppia di Higgs che decade in due getti da b quark e due leptoni tau	FIS/01	M.A. Ciocci
Di Renzo Francesco	Metodi di analisi e caratterizzazione di rivelatori di onde gravitazionali con tecniche di calcolo avanzate	FIS/01	M. Razzano



Francesconi Marco	Sviluppo di algoritmi per la ricostruzione “online” di eventi nell’esperimento MEG. Valutazione efficienze di selezione del segnale e reiezione dei fondi sperimentali. Scrittura codici di acquisizione dati in tempo reale	FIS/01	D. Nicolò
Giacomelli Umberto	Sviluppo dei giroscopi laser denominati GP2 e GINGERINO finalizzata all’aumento della sensibilità e la riduzione dei rumori. L’attività comprende la realizzazione e il test di nuove configurazioni ottiche e meccaniche per la soppressione del back-scattering e per la stabilizzazione degli interferometri, e l’analisi dei dati finalizzata alla verifica della sensibilità massima ottenibile	FIS/03	F. Fusò
Giagoni Walter	Modellizzazione delle sorgenti acustiche portuali. Identificazione e modellizzazione delle sorgenti sia di rumore diretto che di rumore indotto dalle attività portuali. Determinazione dell’impatto acustico ai ricettori e dell’efficacia di possibili interventi di mitigazione. Uso di strumenti hardware e software specialistici	FIS/07	F. Fidecaro
Gnech Alex	Calcolo teorico delle reazioni nucleari a pochi corpi di interesse astrofisico	FIS/04	L.E. Marcucci
La Corte Luisa	Realizzazione di un database di mammografie di screening e del relativo gold standard per la messa a punto di un sistema basato su tecniche deep learning per la valutazione automatica dell’indice di densità mammaria	FIS/07	M.E. Fantacci
Laruina Francesco	Applicazione di metodi di deep learning per la classificazione automatica di mammografie e immagini DBT (Digital Breast Tomosynthesis)	FIS/07	M.E. Fantacci
Leombruni Orlando	Studio dell’applicazione di memorie associative come acceleratori di algoritmi di ricostruzione di immagini da risonanze magnetiche	FIS/01	C. Roda
Nastasi Marco	Modellizzazione delle sorgenti acustiche portuali nell’ambito del progetto RUMBLE. Identificazione e modellizzazione delle sorgenti sia di rumore diretto che di rumore indotto dalle attività portuali. Determinazione dell’impatto acustico ai ricettori e dell’efficacia di possibili interventi di mitigazione	FIS/07	F. Fidecaro

Pasciuto Daniele	Sviluppo della progettazione meccanica del calorimetro elettromagnetico dell'esperimento MU2E a Fermilab. Misure meccaniche di precisione. Sviluppo del sistema di raffreddamento del calorimetro dell'esperimento MU2E a Fermilab	FIS/01	S. Donati
Pilleri Alessandro	Studio e sviluppo di modelli statistici per ricostruzione di immagini iterativa PET	FIS/07	N. Belcari
Rigatti Micol	Sviluppo del sistema di acquisizione dell'esperimento MU2E a Fermilab	FIS/01	S. Donati
Zagaria Sabino	Progettazione meccanica per l'upgrade tracciatore dell'esperimento CMS	FIS/01	A. Messineo
Zanaboni Francesco	Sviluppo del sistema di acquisizione dati dell'esperimento MU2E a Fermilab	FIS/01	S. Donati
Zarella Roberto	Analisi dei dati del rivelatore a tempo di volo dell'esperimento FOOT per l'identificazione di frammenti nucleari in reazioni di interesse in adroterapia	FIS/07	M.G. Bisogni

Personale strutturato:

Cessazioni:

Anno 2020: n. 1 PA n. 1 PO

Assunzioni:

Anno 2020: n. 1 RTDB

#### **D) Indicatori relativi al Dottorato di Ricerca**

I dottorandi che hanno discusso la propria tesi di Dottorato di Ricerca in Fisica nel 2020 appartengono prevalentemente al ciclo XXXII e sono i seguenti:

	<b>Supervisore</b>	<b>Titolo della Tesi</b>	<b>Data di discussione</b>
Sid Fadanelli	Proff. B. Lavraud e F.	Magnetic configurations,	13.10.2020

	Califano	reconnection and energy transfer in space plasmas*	
Francesco Di Renzo	Proff. F. Fidecaro e G. Cella	Characterisation and mitigation of non-stationary noise in advanced gravitational wave detectors	26.06.2020
Andrea Ottomaniello	Proff. A. Tredicucci e A. Pitanti	Microcavity resonators and schemes for dynamical control of terahertz quantum cascade lasers	14.05.2020
Umberto Giacomelli	Proff. A. Di Virgilio e F. Fuso	Geometry control and stabilization of a large ring laser gyroscope	13.05.2020
Ankur Sharma	Prof. A. Marinelli	Analyzing the High Energy Activity of Candidate Blazars to Constrain their Observability through Neutrino Telescopes	28.04.2020
Francesco Vischi	Prof. F. Giazotto	Coherent thermodynamics and transport properties of mesoscopic Josephson junctions	27.04.2020
Marco Francesconi	Prof. D. Nicolò	The new trigger and data acquisition system for LFV searches in the MEG II experiment	23.04.2020
Milène Calvetti	Proff. C. Roda, P. Francavilla	Studies on $H \rightarrow b\bar{b}$ decay and $V$ H production with the ATLAS detector	27.03.2020
Matteo Cencini	Prof.ssa M. Tosetti	Magnetic resonance fingerprinting for multi-component estimations	18.03.2020
Lorenzo Bartolini	Prof. S. Bolognesi	Baryons and the deuteron as solitons: electric dipole moment and other properties from holographic QCD	20.02.2020
Laura Zani	Prof. F. Forti	Search for an invisible $Z'$ in $\mu^+\mu^- +$ missing energy events at Belle II	24.01.2020

\* Tesi in cotutela, ciclo XXXIII

D1. Tesi di dottorato supervisionate da docenti del Dipartimento: **9** su un totale di **11** dottori di ricerca (fonte: unità didattica del Dipartimento, ufficio dottorato)

D2. Dottorandi provenienti da altre università ed enti di ricerca, in particolare esteri: **1** (immatricolati, fonte: unità didattica del Dipartimento, ufficio dottorato)

D3. Studenti di dottorato in co-tutela: **0** (immatricolati, fonte: unità didattica del Dipartimento, ufficio dottorato)

### E) Indicatori relativi ai finanziamenti per la ricerca

E1. Progetti di ricerca con docenti del Dipartimento partecipanti e/o coordinatori, e finanziamenti ottenuti nell'ambito di progetti di ricerca, finanziati da enti pubblici o privati (fonte: unità ricerca del Dipartimento):

Anno 2020 Euro 2153459

	<b>Agenzia</b>	<b>Responsabile scientifico</b>	<b>Budget</b>	<b>Budget complessivo</b>
Miniaturized Terahertz sources for Humans and Environmental SEcUrity [TETI 10101], Theseus	NATO	A. Tredicucci	81000	362000
G.A. 101004366- Advanced Space Propulsion for Innovative Realization of space Exploration -ASPIRE	UE	D. Ciampini	450000	
G.A. 758903: Charting the space of Conformal Field Theories: a combined numerical and Analytical approach -CFT-MAP	UE ERC	A. Vichi	1230418.8	
G.A. 858199: particle physics experiments at the intensity frontier. A cooperative Europe - United States effort-INTENSE	UE	S. Donati	392040.67	2614975.02

### F) Altri indicatori

F1. Attività di divulgazione della Fisica, e della cultura scientifica in generale, svolte da docenti del

Dipartimento, e contratti di trasferimento tecnologico: sono riportati come indicatori numerici le conferenze pubbliche legate a divulgazione della Fisica e della cultura scientifica in generale.

Anno 2020: 11

F2. Spin-off e start-up attive, nate in seno al Dipartimento (fonte: unità ricerca del Dipartimento)

<b>Società</b>	<b>Start up innovativa</b>	<b>Anno di costituzione</b>	<b>Anno concessione marchio</b>	<b>Scadenza concessione marchio/chiusura attività</b>
Marwan Technology S.r.l.	NO	2003	2004	2020
Mega Materials	SI	2019	2019	2025