

A1 Titolo dell'attività di ricerca

Fenomenologia delle Interazioni elementari

A2 Responsabile

(aggiungere eventuale referente del Dipartimento se il Responsabile non è un afferente ad esso)

Responsabile Giulia Ricciardi

A3 Personale Dipartimento di Fisica (Professori e Ricercatori)

Prof. Associati: Giulia Ricciardi

A4 Collaborazioni con altri enti

INFN;
Università Paris-Sud (programma Erasmus);
Università di Sao Paulo (USP), Brasil: MOU in fase di approvazione;
KEK Laboratory (Tsukuba, Giappone) (Belle II report in preparazione)
Collaborazioni scientifiche 2013-2015:
Università degli Studi di Padova, di Roma Sapienza, di Roma Tor Vergata, di Ferrara, di Trieste, di Firenze, di Milano, Laboratori Nazionali del Gran Sasso (Italia)
Université de Lyon, Centre de Recherche Astrophysique de Lyon, CNRS, Ecole Normale Supérieure de Lyon, Université Paris Diderot (Francia);
CERN, Institute for Theoretical Physics, ETH Zurich (Svizzera);
Universitat Autònoma de Barcelona, Università de Valencia, Università de Granada, Università de Santiago de Compostela (Spagna);
Università di Siegen, THEP Johannes Gutenberg University Mainz, Technische Universität München, GSI Darmstadt, Max-Planck-Institute for Physics, Wuppertal University, Forschungszentrum Jülich, Universität Bochum (Germania);
University of Vienna, Atominstytut (Austria);
Utrecht University (Paesi Bassi);
University of Bergen (Norvegia);
Helsinki Institute of Physics (Finlandia);
Eotvos University (Ungheria);
Warsaw University of Technology (Polonia);
Crete Center for Theoretical Physics (Grecia);
Budker Institute of Nuclear Physics, Tomsk Pedagogical Institute, ITEP, Moscow Physical Engineering Institute (Federazione Russa);
Physics Department, Indiana University, Cornell University, University of California Santa Cruz, Femilab, University of Maryland, Hampton University, Jefferson Laboratory, University of Washington, University of Virginia, Lawrence Livermore National Laboratory, University of California Davis, Kent State University, Lawrence Berkeley National Laboratory, Brookhaven National Laboratory, Stony Brook University (USA)

A5 Personale strutturato ricercatore o tecnologo altri enti convenzionati

A6 Altro personale di ricerca (Assegnisti, Borsisti)

A7 Dottorandi di Ricerca

R. Kneijens presso la Vrije University, Amsterdam (membro commissione dottorato e tutor)

B1 Breve descrizione della linea di ricerca

(max 1000 caratteri)

La linea di ricerca verte sulla fenomenologia delle particelle elementari, sia per la fisica di precisione nell'ambito del Modello Standard (MS) sia per la ricerca di possibili estensioni. La ricerca attiene sia alla frontiera dell'energia che a quella dell'intensità. Possibili estensioni del MS sono elaborate e confrontate coi dati sperimentali. Un argomento di particolare rilevanza è la fisica del flavour, nel settore adronico e leptonic. Sono studiati in particolare i processi che coinvolgono quark pesanti, e quelli che presentano discrepanze con le predizioni del MS. E' argomenti di ricerca anche lo studio delle correzioni perturbative di QCD ai processi adronici. Per la fisica del neutrino sono particolarmente studiate le oscillazioni e le sezioni d'urto neutrino-adrone. L'asimmetria barionica è studiata attraverso il meccanismo della leptogenesi. E' investigata l'origine dinamica della rottura di simmetria elettrodebole. Argomenti di carattere interdisciplinare con la frontiera cosmica sono lo studio dei possibili componenti della dark matter e delle teorie di gravità.

B2 Descrizione attività svolta nel triennio 2013-2015

(max 2000 caratteri)

1) fisica del flavour

sono stati studiati i decadimenti semileptonici inclusivi dei mesoni B e B_s . E' stato applicato un nostro modello teorico per estrarre il parametro $|V_{ub}|$ della matrice CKM, al centro di un intenso dibattito teorico e sperimentale. Infatti tale parametro, la cui conoscenza è cruciale per molta fisica di precisione, sembra presentare valori diversi a seconda del processo da cui viene estratto.

Il nostro modello teorico, già utilizzato dalle collaborazioni Babar/Belle, HFAG, è attualmente in corso di utilizzo da parte dell'esperimento Belle II

2) origine dinamica della rottura di simmetria elettrodebole e dark matter

E' stato studiato l'interplay tra flavour, rottura spontanea di simmetria e dark matter. Sono stati analizzati recenti modelli supersimmetrici e compositi, effetti di leptoni vector-like sui decadimenti dell'Higgs, teorie effettive di dark matter

3) QCD e teorie di gauge fortemente accoppiate

sono stati studiati problemi teorici relativi alle singolarità infrarosse e alla risommazione dei grandi logaritmi perturbativi. Tali studi sono rilevanti per le misure di precisione ai grandi acceleratori.

4) Teorie di gravità

sono state analizzate estensioni della relatività generale con un approccio di teorie effettive e valutate le condizioni per l'esistenza di gravitoni massivi

B3 Descrizione attività programmata nel triennio 2016-2018

(max 2000 caratteri)

1) Fisica del flavour

Si intende proseguire lo studio dei decadimenti dei mesoni B con particolare riguardo alla possibilità di lepton flavour violation. Questi studi sono cruciali per continuare l'interazione scientifica col gruppo sperimentale di Belle II. Inoltre, si intendono studiare anche i processi di flavour rilevanti a LHC.

2) QCD e teorie di gauge fortemente accoppiate

Si intende proseguire lo studio delle singularità infrarosse e alla risommazione dei grandi logaritmi, e applicarlo al confronto con la teoria effettiva SCET e con i dati sperimentali a LHC.

3) Fisica esotica

Alla luce della recente conferma dell'esistenza di uno stato di pentaquark, si intendono studiare modelli teorici che prevedano stati legati di multi-quark

4) Fisica dei neutrini

Si intende analizzare l'impatto della fenomenologia dei neutrini per i modelli di fisica GUT e per quelli di leptogenesi. Inoltre, si intende sviluppare l'analisi delle interazioni neutrino-adrone. La conoscenza della sezione d'urto neutrino-adrone è essenziale per ridurre il background di molti esperimenti. In questa prospettiva, è già attiva una collaborazione scientifica con il gruppo napoletano di T2K.

5) Leptogenesi

Si intende studiare la fenomenologia delle teorie di stringa con particolare riguardo alla leptogenesi

6) Teorie di gravità

Alla luce della recente scoperta delle onde gravitazionali, si intendono esplorare i limiti, teorici e sperimentali, alla possibilità di gravitoni massivi

7) Formalismo antibrackets

Si intendono studiare da un punto di vista formale e matematico le simmetrie di Batalin-Vilkovisky (anti-bracket e anti-fields), che procedono dalla simmetrie BRST e prima ancora dalle simmetrie di gauge, e che hanno un vasto campo di applicazioni, dalla supergravità alle stringhe alle teorie di campo topologiche.

C1 Pubblicazioni scientifiche nel triennio 2015-2017

(indicare il numero complessivo nel triennio e elencare le più significative (max 10))

Pubblicazioni più significative:

- 1) S. Capozziello, M. De Laurentis, M. Paoletta, G. Ricciardi
"Effective field theory from modified gravity with massive modes"
Int.J.Geom.Meth.Mod.Phys. 12 (2015) 1550004

- 2) G. Ricciardi, A. Arbey, E. Bertuzzo, A. Carmona, R. Dermisek, T. Huber, T. Hurth, Y. Grossman, J. Kersten, E. Lunghi, F. Mahmoudi, A. Masiero, M. Neubert, W. Shepherd, and L. Velasco-Sevilla

“Flavour, electroweak symmetry breaking and dark matter: state of the art and future prospects”

Eur. Phys. J. Plus 130 (2015) 209

- 3) A. Addazi, M. Bianchi, G. Ricciardi, Exotic see-saw mechanism for neutrinos and leptogenesis in a Pati-Salam model
JHEP 1602 (2016) 035
- 4) M. Manetti, G. Ricciardi, Universal Lie Formulas for Higher Antibrackets
SIGMA 12 (2016) 053
- 5) G. Ricciardi, Semileptonic and leptonic B decays, circa 2016
Mod.Phys.Lett. A32 (2017) , 1730005

-Books

- 1) G. Ricciardi (together with G. De Nardo, M. Merola, C. Sciacca) Editors

Proceedings of the International workshop "*Fifth Workshop on Theory, Phenomenology and experiments in Flavour Physics*", Anacapri (Napoli), Italy, 23-25 giugno 2014, Nucl.Part.Phys.Proc. 263-264 (2015) ISSN 0920-5632

C2 Presentazioni a Conferenze internazionali e nazionali

(solo se lo speaker è tra il personale elencato nel punto A3)

Ultimi 5 anni

2016

-*XIIth Quark Confinement and the Hadron Spectrum*, 28/08-4/09/2016, Makedonia Palace, Thessaloniki, Grecia

-*Sixth International Workshop on "Theory, Phenomenology and experiments in flavour Physics"*, 11-13/6/2016, Anacapri, Italy

2015

-*LIO international conference on Flavour, Composite models and Dark matter*, 23-27/11/2015, IPNL (Institut de Physique Nucleaire de Lyon), Lione, Francia

-*3rd Belle II Theory Interface Platform (B2TiP) Workshop*, 26-29/10/2015, KEK Laboratory, Tsukuba, Giappone

-*XIV Marcel Grossmann Meeting (MG14) Recent developments in theoretical and experimental general relativity, astrophysics and relativistic field theories*, 12-18/7/2015, Università di Roma "Sapienza", Roma, Italia

2014

-*Xth Workshop on B Physics The landscape of Flavor Physics towards the high intensity era*, 9-10/12/2014, Scuola Normale Superiore, Pisa, Italia

-*Workshop Effective field theories for collider physics, flavor phenomena and electroweak symmetry breaking*, 10-13/11/2014, Schloss Waldthausen, Budenheim, Germania

-*Workshop "Lattice meets Continuum: QCD calculations in flavour physics"*, 29/9-2/10/2014, Kulturhaus Lyz, Siegen, Germania

- Conferenza Internazionale "Xith Quark Confinement and the Hadron Spectrum", 7-12/09/2014, San Pietroburgo, Federazione Russa
- XXI Conferenza SIGRAV Relatività Generale e Fisica della Gravitazione, 15-19/9/14, Alessandria, Italia
- Fifth International Workshop on "Theory, Phenomenology and experiments in flavour Physics", 23-25/5/2014, Anacapri, Italy
- Fifth International Workshop on "Theory, Phenomenology and experiments in flavour Physics", 23-25/5/2014, Anacapri, Italy
- Workshop on "B-Physics Mini Workshop: Theory meets Experiment", 13/3/2014, Nikhef, Amsterdam, Paesi Bassi

2013

- Workshop on "Particle Physics Opportunities at IRIDE", 24-25/6/2013, Frascati, Italia
- 14th International Conference on B-Physics at Hadron Machines (Beauty 2013), 8-12/4/2013, Bologna, Italia

2012

- Conferenza Internazionale Xth Quark Confinement and the Hadron Spectrum, 8-12/10/2012, TUM Campus Garching, Monaco, Germania
- Fourth International Workshop on "Theory, Phenomenology and experiments in Heavy flavour Physics", 11-13/6/2012, Anacapri (Napoli), Italia.
- Conferenza Internazionale Flavor Physics and CP Violation 2012 (FPCP12), 21-25/05/2012, University of Science and Technology of China (USTC), Hefei, Anhui, Cina
- Conferenza Internazionale Rencontres de Moriond, QCD and High Energy Interactions, 10-17/03/2012, La Thuile, Italia
- Workshop 8th Meeting on B physics, 6-7/02/2012, Genova, Italia

2011

- Workshop "Colour meets Flavour: applications of QCD to quark flavour physics", on the occasion of A. Khodjamirian's 60th birthday, 13-14/10/2011, University of Siegen, Siegen, Germania
- Workshop "Portoroz 2011: The Role of Heavy Fermions in Fundamental Physics", 11-14/04/2011, Portorose, Slovenia

C3 Presentazioni di brevetti internazionali e nazionali

--

D1 Progetti di ricerca attivi

(Progetti di Enti di ricerca, Progetti Europei, Progetti MIUR, PON, POR, ...)

Partecipante PRIN Search for the Fundamental Laws and Constituents Responsabile e promotore, insieme al Prof. Mathieu Langer, del Programma Erasmus plus, Mobility for Learners and Staff, Inter-institutional agreement 2015-2021 tra l'Università di Napoli Federico II e il Dipartimento di Fisica dell'Università Paris-Sud (Paris XI), Francia
--

