

A1 Titolo dell'attività di ricerca

Esperimento ATLAS

A2 Responsabile

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

Responsabile: Gianpaolo Carlino (INFN)

Referente per il Dip.: Leonardo Merola

A3 Personale Dipartimento di Fisica (Professori e Ricercatori)

Prof. Ordinari: A. Aloisio, V. Canale, G. Chiefari, L. Merola, G. Russo

Prof. Associati: M. Alviggi, M. Della Pietra

RTD-A: R. Giordano

A4 Collaborazioni con altri enti

INFN, CERN, Università Partenope, altre Università Italiane (Bologna, Cosenza, Genova, Lecce, Milano, Pavia, Pisa, Roma1, Roma2, Roma3, Udine)

A5 Personale strutturato ricercatore o tecnologo altri enti convenzionati

INFN: G. Carlino, A. Doria, R. de Asmundis, V. Izzo, G. Sekhniaizde

Università Partenope: F. Conventi, E. Rossi, C. Di Donato

A6 Altro personale di ricerca (Assegnisti, Borsisti)

A7 Dottorandi di Ricerca

F. Cirotto, A. Giannini, M. Lavorgna

B1 Breve descrizione della linea di ricerca

(max 1000 caratteri)

L'esperimento ATLAS studia le interazioni protone-protone generate nel Large Hadron Collider del CERN. Tali condizioni di collisione danno accesso allo studio delle forze fondamentali e delle particelle esistenti all'inizio del nostro universo, permettendo sia la conferma di teorie ben consolidate sia, sperabilmente, la scoperta di fenomeni inattesi. Gli obiettivi prioritari coprono lo studio del bosone di Higgs, la verifica del Modello Standard, lo studio dei quarks b e t la e la ricerca di nuovi fenomeni quali la supersimmetria, l'esistenza di dimensioni extra dello spazio-tempo, l'unificazione delle forze fondamentali e l'evidenza di candidati per la materia oscura nell'Universo.

Negli anni 2013-14 le operazioni si sono interrotte dopo il Run 1 ad un'energia di centro di massa di 7 – 8 TeV. In questo periodo si sono svolti lavori di upgrade sia sull'esperimento che sull'acceleratore permettendo di iniziare nel 2015 il Run2, previsto fino al 2018, ad un'energia di 13 TeV e ad un luminosità di picco pari a $1.5 \cdot 10^{34} \text{ cm}^{-2}\text{s}^{-1}$. Nel 2021 inizierà il Run3 a 14 TeV con una luminosità di picco di $2.5 \times 10^{34} \text{ cm}^{-2}\text{s}^{-1}$ e una luminosità integrata di 300 fb⁻¹ (Fase1) cui seguirà un ulteriore incremento di un fattore 2.5 a partire dal 2024 (Fase2).

B2 Descrizione attività svolta nel triennio 2014-2016

(max 2000 caratteri)

Il gruppo ATLAS – Napoli ha un forte coinvolgimento e responsabilità in molte attività cruciali quali:

- **Analisi dei dati**
 - Ricerca del Bosone di Higgs nei canali $H \rightarrow ZZ^* \rightarrow 4l$ and $2l2q$
 - Studio di risonanze pesanti nel canale di decadimento mediato da due bosoni Z con uno stato finale con jets adronici e leptoni o energia mancante finalizzato alla ricerca di risonanze addizionali del tipo Higgs-like non previste all'interno del Modello Standard o, più in generale, di risonanze ad alta massa
 - Ricerca di processi caratterizzati da uno stato finale con jets (eventualmente b-tagati) ad alto impulso trasverso in presenza di grandi quantità di energia mancante di particolare rilevanza nei modelli di accoppiamento dell'Higgs o dei bosoni WZ a nuove particelle debolmente interagenti (Dark Matter, ExtraDimensione e SUSY)
- **Computing**
 - Napoli è sede di uno dei principali Tier2 della collaborazione che fa parte dell'infrastruttura RECAS del dipartimento e della sezione INFN. In questo centro si svolgono le attività di calcolo distribuito dell'esperimento, in particolare l'analisi dei dati dei fisici e la produzione di eventi Monte Carlo
- **Trigger e sistema di acquisizione dati (TDAQ)**
 - Manutenzione e miglioramento continuo del trigger muonico di primo livello
 - Controllo on-line della qualità dei dati
 - Collaborazione con il progetto SIR ROAL che prevede lo sviluppo di interconnessioni multigigabit, basate su dispositivi logici riconfigurabili (FPGA), robuste ai soft-errors
- **Resistive Plate Chambers (RPC)**
 - Manutenzione e funzionamento dei rivelatori RPC su cui si basa la regione centrale del sistema di trigger muonico di primo livello
- **Upgrade dello Spettrometro Muonico**
 - Al fine di mantenere le attuali elevate prestazioni in presenza di rate e fondi più elevati nei Run3 e Run4, ATLAS ha messo a punto un programma di upgrade che prevede l'installazione di Micromegas e smallThinGapChambers nella New Small Wheel dell'endcap del rivelatore di muoni. Il gruppo di Napoli ha un ruolo di rilievo nella fase di produzione delle Micromegas occupandosi del disegno dei pannelli di drift di queste. Collabora inoltre allo sviluppo della stazione a raggi cosmici dei Laboratori di Frascati dove verranno testate tutte le camere che verranno prodotte.

B3 Descrizione attività programmata nel triennio 2017-2019

(max 2000 caratteri)

Il gruppo ATLAS – Napoli ha in programma di portare avanti tutte le attività elencate in B2.

La novità principale consiste invece nella partecipazione alle attività di R&D per lo sviluppo del Large Eta Muon Tagger, rivelatore finalizzato ad estendere la capacità di identificazione dei muoni a piccolo angolo, per 'accordarsi' con l'estensione in copertura che verrà realizzata per il tracciatore interno nell'upgrade di fase 2 di Atlas. In particolare stiamo sviluppando, insieme ai colleghi di Roma3 e del CERN, Micromegas con 'pads' (invece che strips) quali elettrodi di lettura, al fine di rendere possibile la rivelazione di rate molto elevati di particelle (alcuni Mhz/cm²) previsti per quella zona.

C1 Pubblicazioni scientifiche nel triennio 2014-2016

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

N. complessivo: ~400

Pubblicazioni più significative:

[Phys. Rev. D. 90, 052004 \(2014\)](#)

1) Fiducial and differential cross sections of Higgs boson production measured in the four-lepton decay channel in pp collisions at $\sqrt{s} = 8$ TeV with the ATLAS detector

[Physics Letters B 738 \(2014\) 234-253](#)

2) Measurements of Higgs boson production and couplings in the four-lepton channel in pp collisions at center-of-mass energies of 7 and 8 TeV with the ATLAS detector

[Phys. Rev. D 91, 012006 \(2015\)](#)

3) Search for new phenomena in final states with an energetic jet and large missing transverse momentum in pp collisions at $\sqrt{s} = 8 \sim 13$ TeV with the ATLAS detector

[Eur. Phys. J. C \(2015\) 75:299](#)

4) Measurements of the Total and Differential Higgs Boson Production Cross Sections Combining the $H \rightarrow \gamma\gamma$ and $H \rightarrow ZZ^{*} \rightarrow 4\ell$ Decay Channels at $\sqrt{s} = 8$ TeV with the ATLAS Detector [Phys. Rev. Lett. 115 \(2015\) 091801](#)

5) Study of the spin and parity of the Higgs boson in diboson decays with the ATLAS detector

[Eur. Phys. J. C 75 \(2015\) 476](#)

6) Search for dark matter in events with heavy quarks and missing transverse momentum in pp collisions with the ATLAS detector

[EPJC 75 \(2015\) 92](#)

7) Performance of the ATLAS muon trigger in pp collisions at $\sqrt{s} = 8$ TeV

[Eur. Phys. J. C \(2015\) 75:120](#)

8) Combination of searches for WW, WZ, and ZZ resonances in pp collisions at $\sqrt{s} = 8$ TeV with the ATLAS detector

[Phys. Lett. B 755 \(2016\) 285-305](#)

9) Searches for heavy diboson resonances in pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV with the ATLAS detector

JHEP 09 (2016) 173

10) Search for new phenomena in final states with an energetic jet and large missing transverse momentum in pp collisions at $\sqrt{s}=13$ TeV using the ATLAS detector.

Phys. Rev. D 94 (2016) 032005

C2 Presentazioni a Conferenze internazionali e nazionali

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

- V. Canale – QCD 2014 – Heavy Flavour Production with the ATLAS experiment
- M. Della Pietra – TIPP 2014 - Deformation Monitoring of a Tracking Particle Detector using Fiber Bragg Grating sensors
- V. Canale – Rencontre du Vietnam 2015 – Production and Decay of Heavy Flavor in ATLAS
- V. Canale – LHCP 2016 – HF production results at 13 TeV with ATLAS
- M. Della Pietra – MC4BSM 2016 – Recent ATLAS results

C3 Presentazioni di brevetti internazionali e nazionali

D1 Progetti di ricerca attivi

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