

Andrea Messina

Lingue parlate: italiano (madrelingua),
inglese, francese

Università degli studi di Roma Sapienza
Piazzale Aldo Moro, 2
00185 Roma, Italia
Tel: +39 0649914328
Email andrea.messina@uniroma1.it

Percorso Accademico e Scientifico

30/12/2010 – oggi	Ricercatore Universitario - SSD FIS01, SC 02/A1 , (confermato il 30/12/2013) Università di Roma Sapienza (2011-14 in congedo per motivi di ricerca presso il CERN, Ginevra - Svizzera)
2009 – 2014	Research Staff , CERN, Ginevra - Svizzera
2007 – 2009	Research Fellow , CERN, Ginevra - Svizzera
2006 – 2007	PostDoctoral Scholar , Physics Department, Michigan State University, USA
2004 – 2006	Assegno di ricerca sezione INFN di Roma, Italia
2000 – 2001	Teaching assistant , Université de Genève, Ginevra - Svizzera

Abilitazioni

2018 – 2024	Abilitato al ruolo di Professore di seconda fascia SC 02/A1
2014 – 2020	Abilitato al ruolo di Professore di seconda fascia SC 02/A1
2009 – 2013	Qualification a Maitre de Conference section CUN 29e (Constituants élémentaires)

Percorso Educativo

Gennaio 2004	Dottore di Ricerca in Fisica presso l'Università degli studi di Roma <i>La Sapienza</i> . Tesi: “ <i>Measurement Of The $W \rightarrow e\nu + \geq n$ Jets Cross Section In $p\bar{p}$ Collisions At $\sqrt{s} = 1.96$ TeV With The CDF II Detector At The Fermilab Tevatron Collider</i> ”, relatore Prof. Carlo Dionisi
Maggio 2000	Laurea in Fisica presso l'Università degli Studi di Roma <i>Roma Tre</i> , voto 110/110 e lode . Tesi: “ <i>Study of $K^\pm \rightarrow \pi^\pm \ell^+ \ell^-$ charge asymmetry in Super Symmetric extensions of the Standard Model</i> ”, relatore Prof. M. Greco and Dott. G. Isidori

Associazioni Scientifiche a Laboratori, Collaborazioni ed Istituti di Ricerca

2016 – oggi	Membro della collaborazione internazionale DarkSide
2012 – oggi	Incarico di ricerca INFN presso la sezione di Roma 1
2007 – oggi	Membro della collaborazione internazionale ATLAS
2005 – 2007	Visiting scientist Fermi National Accelerator Laboratory, Chicago - USA
2001 – 2008	Membro della collaborazione internazionale CDF
2001 – 2006	Associazione scientifica INFN presso la sede di Roma 1
1999 – 2000	Associazione scientifica INFN presso la sede dei Laboratori Nazionali di Frascati

Premi e Borse di Studio

- 2017 Vincitore della procedura selettiva per l'attribuzione ai docenti dei contributi aggiuntivi previsti dal **Fondo di Ateneo per la Premialità 2017**
- 2005 **Premio Angelo Della Riccia** per svolgere attività di ricerca all'estero presso il Fermi National Accelerator Laboratory, Chicago IL, USA, *Fondazione Angelo Della Riccia*
- 2000 **Borsa di studio** come *summer student* al CERN, Ginevra, Svizzera
- 1999 **Borsa di studio** INFN per svolgere la tesi di laurea nel gruppo di fisica teorica dei Laboratori Nazionali di Frascati

Grants

- 2017 **Finanziamento dell'attività base di ricerca** art 1. legge 11/12/2016 n. 232
- 2017 **Fondi Ateneo**, Università di Roma Sapienza - 1 anno 13,800 euro: **Responsabile**. Titolo: "Sviluppo di un sistema innovativo per l'acquisizione e la selezione in tempo reale di eventi di segnali in esperimenti di ricerca diretta di Materia Oscura."
- 2016 **Fondi Ateneo**, Università di Roma Sapienza - 1 anno 15,000 euro: **Responsabile**. Titolo: "GPU deployment for pattern recognition based on machine learning algorithms for trigger systems in High Energy Physics."
- 2015 **Fondi Ateneo**, Università di Roma Sapienza - 1 anno 13,000 euro: **Responsabile**. Titolo: "Development of an innovative computing device able to execute pattern-recognition algorithms in real time and power efficiently on large datasets based on graphical processing units."
- 2015 **Fondi Ateneo - Progetto grandi attrezzature**, Università di Roma Sapienza, **Partecipante**. "Precision high complexity mechanical prototyping. Procurement and installation of a precision (20 micron) 3D printer for metals, to serve different laboratories and researches in the Sapienza Athenaeum, producing parts, systems and prototypes not machinable with standard techniques."
- 2014 **INFN finanziamento**, Sezione di Roma 1 - 3 anni 75,000 euro: **Responsabile**. Co-finanziamento per l'apertura di una posizione RTDa su tema: "Realizzazione di un sistema innovativo di elaborazione dati basato su processori grafici commerciali (GPU) per applicazioni in tempo reale per la selezione di eventi in esperimenti di fisica di alte energie e nella ricostruzione di immagini medicali".
- 2014 **Fondi Ateneo**, Università di Roma Sapienza - 1 anno 13,000 euro: **Responsabile**. Titolo: "Development of pattern recognition algorithms for a GPUs cluster in a energy effective real time environment."
- 2013 **Fondi Ateneo**, Università di Roma Sapienza - 1 anno 8,000 euro: **Responsabile**. Titolo: "Characterization of the properties of a muon detector based on the MicroMegas technology for the development of the ATLAS detector at the Large Hadron Collider."
- 2012 **Futuro in Ricerca** - 3 Unità, 3 anni 836,620 euro (RBFR12JF2Z): **Responsabile unità di Roma** 214,934 euro. Titolo: "Realization of an innovative system for complex calculations and pattern recognition in real time by using commercial graphics processors (GPU). Application in High Energy Physics experiments to select rare events and in medical imaging for CT, PET and NMR."
- 2012 **INFN finanziamento**, Sezione di Roma 1 22,946 euro **Responsabile**. Co-finanziamento per un assegno di ricerca biennale sul tema "Characterization of the properties of a muon detector based on the MicroMegas technology for the development of the ATLAS detector at the Large Hadron Collider."
- 2012 **Fondi Ateneo**, Università di Roma Sapienza - 1 anno 35,946 euro (incluso un'annualità per un assegno di ricerca): **Responsabile**. Titolo: "Characterization of the properties of a muon detector based on the MicroMegas technology for the development of the ATLAS detector at the Large Hadron Collider."

Responsabilita' Accademiche

2018	Membro Commissione per la qualità della ricerca e della III missione piano strategico triennale 2018-2020 del Dipartimento di Fisica
2017	Membro commissione di ammissione al XXXIII ciclo di Dottorato in Fisica degli Acceleratori
2017-oggi	Resoponsabile assegnazione Referee esterni per i dottorandi della scuola di dottorato in Fisica degli Acceleratori
2015 – oggi	Rappresentate dei ricercatori nella Giunta del Dipartimento di Fisica ed <i>ex-officio</i> nella Giunta della Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali
2015 – oggi	membro Commissione per i prodotti della Ricerca - VQR 2014 e per il database IRIS
2015 – 2016	Docente di riferimento per il Corso di Laurea Magistrale in Chimica e Tecnologie Farmaceutiche
2015	Presidente della commissione di concorso per un posto RTDa bando n.1/2015 del dipartimento di Fisica
2014 – oggi	Membro della commissione pubblicazioni del Dipartimento di Fisica per la preparazione della scheda SUA-RD 2013
2013 – oggi	Membro del collegio docenti del dottorato in Fisica degli Acceleratori
2012 – oggi	Membro di diverse commissioni di concorso per l'assegnazione di assegni di ricerca e borse di studio (7)
2014 – 2016	Membro commissioni di Laurea in Chimica e Teconologie Farmaceutiche (4)
2012 – oggi	Membro di commissioni di Laurea triennali e magistrali in Fisica (3-7 l'anno)

Responsabilita' Scientifiche

2018 – oggi	Responsabile per il sistema di trigger dell'esperimento DarkSide.
2015 – 2016	Co-responsabile del gruppo di analisi per la ricerca di fisica oltre il modello standard in eventi dijet (20 pers. circa)
2015 – 2017	Responsabile scientifico di M. Bauce (assunto su fondi di Futuro in Ricerca / INFN con RTDa) sul progetto di sviluppo di un sistema di trigger basato su GPU.
2013 – 2017	Responsabile dell'Unità di Roma Sapienza per il progetto GAP-RT (6 pers.)
2011 – 2012	Co-responsabile del gruppo di lavoro W/Z+jet presso LHC Physics Centre at CERN (20 pers. circa)
2010 – 2012	Responsabile del gruppo di analisi W/Z+heavy flavour (20 pers. circa)
2009 – 2011	Responsabile per la determinazione della luminosità di LHC nel punto di interazione di ATLAS con con il rivelatore MBTS. (5 pers.)
2008 – 2012	Responsabile per il Minimum Bias Trigger System dell'esperimento ATLAS. (3 pers.)
2007 – 2009	Responsabile per il Modulo LTPi del sistema di <i>timing, triggering, and control</i> del <i>Level-1 trigger system</i> dell'esperimento ATLAS.
2006 – 2007	Responsabile per la calibrazione in energia di getti adronici con eventi gamma-jet all'esperimento CDF.
2003 – 2004	Responsabile per la simulazione Monte Carlo di stati finali a multi-partonici all'esperimento CDF.

Review Committees

2018	Revisore progetto PRIN 2017 classe PE
2012 – oggi	Reviewer for the International Journal Physics Letters B published by Elsevier
2008 – oggi	Internal reviewer for scientific papers published by the ATLAS Collaboration
2006 – 2008	Internal reviewer for scientific papers published by the CDF Collaboration

Responsabile Scientifico Assegni di Ricerca e RTDa

2018	responsabile scientifico di un contratto di assegno di ricerca biennale sul tema “Sviluppo del sistema di trigger e acquisizione dati per esperimenti di ricerca diretta di materia oscura”
2015 – 2017	responsabile scientifico di Matteo Bauce, titolare di un contratto di ricercatore a tempo determinato di tipo A triennale su: “Sviluppo di algoritmi di trigger innovativi eseguita processori grafici per l’esperimento ATLAS ad LHC.”, (attualmente ricercatore di III livello presso l’INFN)
2013 – 2015	responsabile scientifico di Matteo Bauce, titolare di un assegno di ricerca biennale su: “Sviluppo di algoritmi di trigger innovativi eseguiti da processori grafici per l’esperimento ATLAS ad LHC.”
2013 – 2015	responsabile scientifico di Marco Vanadia, titolare di un assegno di ricerca biennale su: “Sviluppo e caratterizzazione del nuovo rivelatore per muoni basato sulla tecnologia MicroMegas per l’upgrade dell’esperimento ATLAS.” (attualmente RTDa presso l’Univeristà di Tor Vergata)

Organizzazione Conferenze

2014	Membro del comitato locale di organizzazione, “Perspectives of GPU Computing in Physics and Astrophysics”, Roma, Settembre 15-17, 2014
2012	Membro del comitato organizzatore del “Working Group on Electroweak precision measurements at the LHC”, CERN Ottobre 8-10, 2012

Attività Didattica

2018 -2019	Corso per il Dottorato in Fisica su ”Probabilità ed incertezza di misura”, Sapienza Università di Roma
2018	Ciclo di lezioni “Metodi statistici per l’analisi dei risultati sperimentali” per studenti del percorso di eccellenza della laurea triennale e magistrale in fisica.
2015 – oggi	Titolare del corso di Laboratorio di Meccanica (12+3 CFU), Corso di Laurea in Fisica Università di Roma Sapienza (4 a.a.)
2014 – 2016	Titolare del corso di Fisica (8 CFU), Corso di Laurea di Chimica e Tecnologie Farmaceutiche, Università di Roma Sapienza (2 a.a.)
2014 – 2015	Ciclo di lezioni sulla misura della luminosità ad LHC, Corso di dottorato in Fisica (XXX ciclo)
2013 – 2016	Assistente al corso di Laboratorio di Fisica Nucleare , Corso di Laurea in Fisica, Università di Roma Sapienza (3 a.a.)
2012 – 2015	Assistente al corso di Laboratorio di Meccanica , Corso di Laurea in Fisica, Università di Roma Sapienza (3 a.a.)
2011 – 2013	Supervisione tesina studenti (4), Corso di Fisica Sperimentale delle Particelle Elementari
2009 e 2013	Lezioni integrative sulla fisica nelle interazioni protone-protone e la misura della luminosità ad LHC (10 ore), Corso di Fisica Nucleare e Subnucleare
2001	Esercitatore al corso di Fisica II , Corso di Laurea in Chimica, Università di Roma “La Sapienza” (1 a.a.)
2000	Esercitatore al corso di Meccanica Classica , Corso di Laurea in Medicina, Università di Ginevra, Ginevra, Svizzera (1 a.a.)

Nota: La descrizione analitica della attività didattica si trova a pagina 18 nella seconda parte di questo curriculum vitae.

Supervisione Studenti

2017	Relatore di tesi di laurea triennale di Flavio di Clemente, Dipartimento di Fisica, “Sapienza” Università di Roma, Roma Italia
2014	Supervisore di Victoria Xu, summer student INFN , Sezione di Roma 1
2012	Relatore di tesi di laurea magistrale di Gabriele Sabato, Dipartimento di Fisica, Università di Roma “La Sapienza”
2010	Relatore di tesi di laurea magistrale di C. Orlandi, Dipartimento di Fisica, Università di Roma “La Sapienza”
2009 – 2011	Relatore esterno di Regina Kwee per il suo lavoro di Tesi di Dottorato al CERN.
2008 – 2013	Supervisore di H. Jansen, R. Camacho, O. Davigon, V. Theeuwes, Christine Rasmussen, Rober Czechowski, summer students al CERN
2005	Supervisore di F. Pannarale, summer student al Fermilab
2004	Relatore di F. Biccari per la tesi di laurea magistrale , Dipartimento di Fisica, Università di Roma “La Sapienza”

Outreach

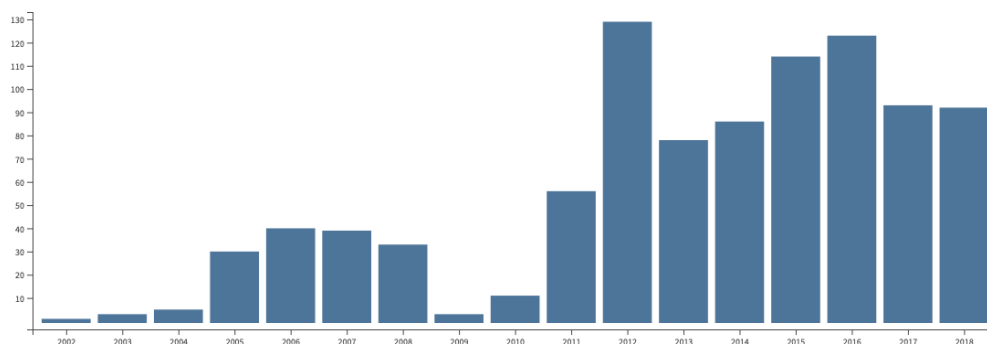
2018-2019	Tutor presso il Liceo Massimiliano Massimo del progetto di Alternanza Scuola Lavoro LAB2GO promosso dalla “Sapienza” Università di Roma
2017-2018	Tutor presso il Liceo Giulio Cesare del progetto di Alternanza Scuola Lavoro LAB2GO promosso dalla “Sapienza” Università di Roma
2016, 2018	MasterClass in fisica delle particelle, Sapienza Università di Roma, Roma Italia
2016	Seminario divulgativo sulla fisica del Large Hadron Collider del CERN di Ginevra, Sapienza Università di Roma, Roma Italia
2015 – 2018	Porte Aperte Sapienza giornate di orientamento dedicate agli studenti delle scuole secondarie, Sapienza Università
2008 – 2014	Guida CERN , Genève Suisse

Pubblicazioni

Sono co-autore di oltre 930 pubblicazioni su riviste internazionali, citate oltre 37608 volte, con un numero di citazioni medio di 40 e un **h-index** di **87**, età accademica di 15 anni (a partire dal 2003) ed **h-index-normalizzato** di **5.8** (ISI Web of Knowledge 26.11.2018). Secondo il database *Scopus* aggiornato al 12/2018 le mie pubblicazioni hanno un **impact factor totale pari a 4376** e un **impact factor medio per pubblicazione pari a 5.56**.

	ISI	scopus	scopus (ultimi 10 anni)
numero di articoli	936	959	841
Numero totale di citazioni	37608	40157	33873
Numero medio di citazioni	40.18	41.9	40.3
h-index	87	87	82
h-index/età accademica (15 anni)	5.8	5.8	-

Total Publications

936 Analyze


Sum of Times Cited per Year

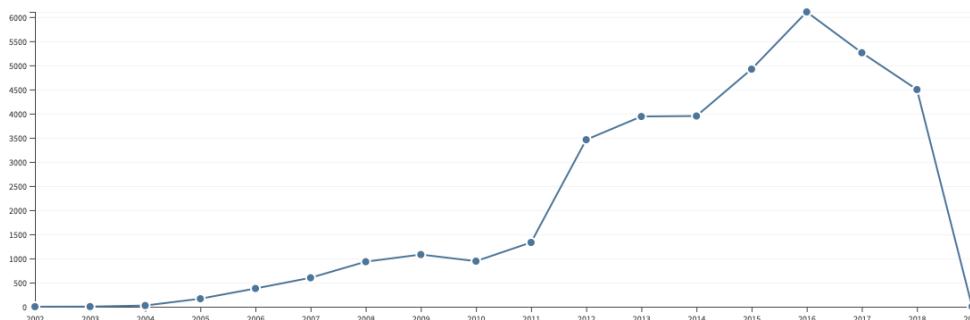


Figura 1: Numero di pubblicazioni e numero totale di citazioni in funzione dell'anno.

Attività di Ricerca - descrizione sintetica e cronologia

La mia attività di ricerca si sviluppa nell'ambito della fisica delle particelle elementari. Dal 2016 collaboro all'esperimento DarkSide per la ricerca diretta di materia oscura tramite una TPC ad Argon a doppia fase. Dal 2007 collaboro all'esperimento ATLAS al collisore adronico LHC. Nel periodo 2001-2007 ho partecipato all'esperimento CDF II al collisore adronico Tevatron. Nel periodo Giugno 1999 - Maggio 2000 sono stato associato al gruppo teorico del INFN dei Laboratori Nazionali di Frascati dove ho lavorato alla fisica dei mesoni K .

Negli ultimi dieci anni ho lavorato principalmente nell'esperimento ATLAS dove i miei contributi più significativi sono stati: 1. la messa in opera ed il mantenimento del primo livello di trigger e lo sviluppo di un trigger minimum bias, 2. lo sviluppo di un metodo per la misura della luminosità di LHC, 3. la fisica dei bosoni vettori ad LHC e la ricerca del bosone di Higgs in questi stati finali. Ho lavorato allo sviluppo, alla messa in opera ed al mantenimento del sistema centrale di trigger di primo livello. Insieme ad altri due colleghi sono stato responsabile della messa in tempo di tutto l'esperimento ATLAS. Sono stato il responsabile del MBTS, un sotto-rivelatore adibito a trigger e luminometro, ed ho sviluppato una nuova tecnica per la misura della luminosità assoluta. Il trigger MBTS ha inoltre consentito di selezionare in modo efficace collisioni pp e collisioni di ioni pesanti. Questo ha permesso di sviluppare la prima misura della sezione d'urto inelastica pp e della molteplicità di particelle cariche ad LHC. Gli altri lavori significativi nell'ambito della fisica pp a cui ho dato un contributo fondamentale sono le misure di sezione d'urto di produzione di bosoni vettori in associazione a jet e a quarks pesanti; le ricerche del bosone di Higgs sia nel Modello Standard che in modelli più generali.

Negli anni 2013-18 la mia attività di ricerca è stata ancora legata all'esperimento ATLAS dove mi sono occupato sia di analisi dati che dello sviluppo di nuove strategie per la selezione di eventi online. Ho sviluppato una nuova linea di ricerca tra le attività del gruppo ATLAS di Roma nell'ambito della ricerca di fisica oltre il Modello Standard e di possibili candidati di materia oscura. In particolare, mi occupo di queste ricerche in stati finali con jet. Nel trigger sono tra le persone che hanno proposto l'utilizzo di processori grafici (GPU) come nuovi processori per la selezione di eventi online. In questo momento stiamo finalizzando un dimostratore costituito da GPU di ultima generazione su cui vengono eseguiti gli algoritmi di trigger utilizzati da ATLAS. I primi risultati sono molto incoraggianti in termini di capacità computazionale se paragonati a processori standard. Ritengo che le GPU offrano delle grandi opportunità per la fisica delle alte energie e presto saranno utilizzate in molti esperimenti sia nella selezione degli eventi che nell'analisi dati.

Dal 2016 ho deciso di dedicare una frazione del mio tempo alla ricerca diretta di materia oscura. Dal 2016 collaboro all'esperimento DarkSide. DarkSide50 è un esperimento basato su una TPC a doppia fase ad argon liquido/gassoso attualmente in presa dati ai laboratori INFN del Gran Sasso. Recentemente è stata approvata una proposta di upgrade dell'esperimento. Contribuisco a questo progetto occupandomi del trigger e del sistema di acquisizione dati (daq) con l'idea di riutilizzare l'esperienza nel trigger e nel daq di ATLAS sviluppata negli ultimi dieci anni.

Di seguito è riportata la cronologia della mia attività di ricerca, separata in hardware, software ed analisi dati, con una breve descrizione dei miei contributi. **La descrizione dettagliata della mia attività di ricerca si trova nell'ultima sezione di questo curriculum vitae a partire da pagina 19.**

Hardware / Online

- 2017 – oggi **Trigger & Daq for DarkSide:** Progettazione e sviluppo del sistema di trigger ed acquisizione dati per l’upgrade DarkSide 20k. Sviluppo ed implementazione del sistema di trigger per i prototipi di Darkside 20k.
- 2013 – 2015 **MicroMegas:** Costruzione e test di prototipi di camere a deriva di tipo Micromegas per l’upgrade dell’esperimento ATLAS. Test con fasci di particelle a DESY e al CERN dei primi prototipi.
- 2007 – 2013 **Trigger di primo livello di ATLAS:** Sviluppo, messa in opera e mantenimento del sistema centrale di trigger di primo livello (CTP). Preparazione del sistema di trigger e “messa in tempo” dell’esperimento per la presa dati 2011-13, 2009 e 2008. Esperto on-call. Responsabile di alcuni moduli di software online per il corretto funzionamento delle schede di trigger. Determinazione del tempo morto di ATLAS [FP.24, FP.7, FP.17, FP.18], [IN.11, IN.12, IN.13, IN.14, IN.26].
- 2008 – 2012 **MBTS:** Sviluppo, caratterizzazione e mantenimento di un trigger di minimum bias basato su scintillatori. [IN.23 IN.25]
- 2008 – 2012 **Luminosità:** Sviluppo e mantenimento del sistema di software online per la determinazione della luminosità di ATLAS

Software / Offline

- 2013 – 2017 **GPU:** Sviluppo ed implementazione su schede grafiche commerciali di algoritmi di trigger volti alla selezione di muoni con l’esperimento ATLAS e ricostruzioni di immagini acquisite tramite la tecnica della risonanza magnetica [FP.26, FP.27, FP.28, FP.29].
- 2013 – 2015 **MicroMegas:** Sviluppo del software di acquisizione dati e ricostruzione [FP.25, IN.10].
- 2006 – 2007 **Calibrazione Jet:** Determinazione della scala di energia dei jet utilizzando eventi γ +jet. ATLAS e CDF [FP.14, IN.24]
- 2008 – 2010

Analisi Dati

2015 – 2017	Ricerche di nuova fisica: Ricerche di segnali oltre il Modello Standard attraverso lo studio della massa invariante e distribuzione angolare per eventi a due jet ad LHC. [SP.5, IN.5, IN.4, IN.3, IN.2, IN.1]
2013 – 2014	A→Zh: Ricerca di bosoni di Higgs oltre il Modello Standard in collisioni pp ad LHC [SP.8, IN.6].
2012 – 2013	Higgs: Ricerca del bosone di Higgs in produzione associata a bosoni vettori nel canale $Wh \rightarrow \ell\nu bb$ [FP.2, FP.3], [IN.7].
2010 – 2013	V+jet: Misura della sezione d'urto di produzione di un bosoni vettori in associazione a jet ed a jet da quark pesanti in collisioni pp con l'esperimento ATLAS ad LHC [SP.12, FP.15, FP.16, FP.12], [IN.9, IN.8].
2010 – 2011	MinimumBias: Misura della molteplicità di particelle cariche e della sezione d'urto inelastica in collisioni pp ad LHC [FP.8, FP.10, FP.11], [IN.14, IN.17].
2010 – 2012	Luminosità: sviluppo ed utilizzo di un nuovo metodo per la misura della luminosità e misura della luminosità reattiva ed assoluta ad LHC [FP.9], [IN.14, IN.15, IN.17, IN.18, IN.19, IN.22].
2004 – 2007	W/Z + jet, Z + b-jet: Misura di produzione di bosoni vettori accompagnati da jet [FP.5, FP.20, FP.4]. Stima dell'efficienza di identificazione di elettroni [IN.28], stima del fondo non-W a segnali W+jet e $t\bar{t}$ [IN.30].
2001 – 2004	W + jet & top: Misura della produzione di bosoni W in associazione a jet e fisica del quark top nel canale semi-leptonico sia in produzione associata che singola. [IN.34, IN.35, IN.36, IN.37], [FP.33, FP.21, FP.23]
2001	single top: Studio della produzione di single-top e sviluppo di un trigger dedicato basato sulla selezione di b-jet con il Secondary Vertex Trigger [IN.38].

Fenomenologia / Simulazione Monte Carlo

2000 – 2006	V+jet: simulazione Monte Carlo della produzione di bosoni vettori in associazione a jet in collisioni pp [FP.12], [IN.35, IN.36].
2010	
1999 – 2001	Fisica dei Kaoni: Studio della violazione della simmetria di CP nei mesoni K , in particolare l'asimmetria di carica nei decadimenti $K^\pm \rightarrow \pi^\pm \ell^\pm \ell^\mp$ in modelli supersimmetrici [FP.19]

Relazioni a Conferenze e Seminari

- Apr 2012 [RC00] - "Combination of the searches for the Standard Model Higgs boson with the ATLAS detector at the LHC using up to 4.9 fb1 of pp collision data at $\sqrt{s} = 7$ TeV", IFAE 2012 - Incontri di Fisica delle Alte Energie 2012, Università di Ferrara, Ferrara, Italia.
- Jul 2011 [RC0] - "Measurements of heavy flavour produced in association with a W or a Z bosons at LHC with the ATLAS detector", International Europhysics Conference on High Energy Physics, Grenoble, Rhone-Alpes, France.
- Oct 2009 [RC1] - "Simulazioni Monte Carlo di processi di Modello Standard per LHC", University of Rome "Sapienza", Rome, Italy.
- Sep 2008 [RC11] - "Commissioning of the ATLAS Level-1 Central Trigger system", TWEPP-08 Topical Workshop on Electronics for Particle Physics. Naxos Greece.
- Mar 2008 [RC2] - "W + jets production at CDF", Lawrence Berkeley National Laboratory - Berkeley Workshop on boson + jets production, Berkeley, California, USA
- Sep 2007 [RC3] - "Boson production in association with jets in $p\bar{p}$ collisions at $\sqrt{s} = 1.96$ TeV", CERN - Experimental Physics Seminar, Geneva, Switzerland
- Oct 2006 [RC4] - "W + jets production at CDF", Michigan State University - High Energy Physics Seminar, East Lansing, Michigan, USA
- Sep 2006 [RC5] - "W + jet production at CDF", XXXVI International Symposium on Multiparticle Dynamics, Paraty - Rio De Janeiro, Brazil
- Apr 2006 [RC6] - "W + jet production at CDF", XIV International Workshop on Deep Inelastic Scattering, Tsukuba, Japan.
- Mar 2006 [RC7] - "SM physics and beyond in W+jet and top events: latest results from CDF", seminar, University of Rome "Roma Tre", Rome, Italy.
- Mar 2006 [RC8] - "SM physics and beyond in W+jet and top events: latest results from CDF", seminar, University of Rome "La Sapienza", Rome, Italy.
- Mar 2006 [RC9] - "Latest Jet Results from the Tevatron", Moriond QCD, Moriond, France.
- Feb 2006 [RC10] - "Matrix element generator: comparison with Tevatron data," Workshop sui Monte Carlo, la fisica e le simulazioni a LHC, Laboratori Nazionali di Frascati, Frascati, Italy.
- Nov 2005 [RC11] - "Non-W background," CDF Top Properties Workshop, Fermi National Accelerator Laboratory, Batavia, IL USA.
- Oct 2005 [RC12] - "High P_T physics backgrounds at Tevatron," III Workshop Italiano sulla Fisica di Atlas e CMS, Bari Italy.
- Apr 2005 [RC13] - "QCD Physics at Tevatron," IFAE-Incontri di Fisica delle Alte Energie, Catania Italy.
- Feb 2005 [RC14] - " $W^\pm/Z^0 + n$ jet and other high P_T issues at CDF," Probe For New Physics - Fifth RTN Workshop, Karlsruhe Germany.
- Dec 2003 [RC15] - "W + jets measurements," Probe For New Physics - Third RTN Workshop, Barcelona, Spain.
- Aug 2003 [RC16] - "Test of enhanced leading order QCD in W plus jets events from 2 TeV $p\bar{p}$ collisions," [poster] Lepton Photon 2003, Fermi National Accelerator Laboratory, Batavia, IL USA.
- Jan 2003 [RC17] - "W + n jets Monte Carlo Studies", 14-17 January IPPP Workshop 2003 Monte Carlo at Hadron Colliders. Grey College, University of Durham. Durham, England.

Pubblicazioni Selezionate

Questa lista è aggiornata a Dicembre 2018 e contiene le pubblicazioni firmate a cui ho dato un contributo fondamentale.

- [SP.1] Aalseth, C. E. *et al.* (DarkSide collaboration), “*DarkSide-20k: A 20 tonne two-phase LAr TPC for direct dark matter detection at LNGS*”, Eur. Phys. J. Plu 133, 131 (2018), (arXiv:1707.0814[hep-ex]) , (Cited by: **23** records) , **IF -**
- [SP.2] Agnes, P. *et al.* (DarkSide collaboration), “*Low-Mass Dark Matter Search with the DarkSide-50 Experiment*”, Phys. Rev. Lett. 121, 081307 (2018), (arXiv:1802.06994[astro-ph]) , (Cited by: **8** records) , **IF -**
- [SP.3] Aaboud, M. *et al.* (ATLAS collaboration), “*Search for new phenomena in dijet events using 37 fb^{-1} of pp collision data collected at $\sqrt{s}=13\text{ TeV}$ with the ATLAS detector*”, Phys. Rev. D96, 052004 (2017), (arXiv:1703.09127[hep-ex]) , (Cited by: **50+** records) , **IF 4.394**
- [SP.4] Aaboud, M. *et al.* (ATLAS collaboration), “*Luminosity determination in pp collisions at $\sqrt{s} = 8\text{ TeV}$ using the ATLAS detector at the LHC*”, Eur. Phys. J. C76, 653 (2016), (arXiv:1608.03953[hep-ex]) , (Cited by: **115+** records) , **IF 5.297**
- [SP.5] Aad, Georges *et al.* (ATLAS collaboration), “*Search for New Phenomena in Dijet Mass and Angular Distributions from pp Collisions at $\sqrt{s} = 13\text{ TeV}$ with the ATLAS Detector*”, Phys. Lett. B754, 302-322 (2016), (arXiv:1512.01530[hep-ex]) , (Cited by: **80+** records) , **IF 4.807**
- [SP.6] Aaboud, M. *et al.* (ATLAS collaboration), “*Measurement of the Inelastic Proton-Proton Cross Section at $\sqrt{s} = 13\text{ TeV}$ with the ATLAS Detector at the LHC*”, Phys. Rev. Lett. 117, 182002 (2016), (arXiv:1606.02625[hep-ex]) , (Cited by: **50+** records) , **IF 8.462**
- [SP.7] Aad, G. *et al.* (ATLAS collaboration), “*Search for new phenomena in the dijet mass distribution using $p-p$ collision data at $\sqrt{s} = 8\text{ TeV}$ with the ATLAS detector*”, Phys. Rev. D91, 052007 (2015), (arXiv:1407.1376[hep-ex]) , (Cited by: **150+** records) , **IF 4.506**
- [SP.8] Aad, Georges *et al.* (ATLAS collaboration), “*Search for a CP -odd Higgs boson decaying to Zh in pp collisions at $\sqrt{s} = 8\text{ TeV}$ with the ATLAS detector*”, Phys. Lett. B744, 163-183 (2015), (arXiv:1502.04478[hep-ex]) , (Cited by: **70+** records) , **IF 4.787**
- [SP.9] Aad, Georges *et al.* (ATLAS collaboration), “*Search for New Phenomena in Dijet Angular Distributions in Proton-Proton Collisions at $\sqrt{s} = 8\text{ TeV}$ Measured with the ATLAS Detector*”, Phys. Rev. Lett. 114, 221802 (2015), (arXiv:1504.00357[hep-ex]) , (Cited by: **20+** records) , **IF 7.645**
- [SP.10] Aad, Georges *et al.* (ATLAS collaboration), “*Measurement of the production of a W boson in association with a charm quark in pp collisions at $\sqrt{s} = 7\text{ TeV}$ with the ATLAS detector*”, JHEP 05, 068 (2014), (arXiv:1402.6263[hep-ex]) , (Cited by: **20+** records) , **IF 6.111**

- [SP.11] Aad, Georges *et al.* (ATLAS collaboration), “*Improved luminosity determination in pp collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV using the ATLAS detector at the LHC*”, Eur. Phys. J. C73, 2518 (2013), (arXiv:1302.4393[hep-ex]) , (Cited by: **160+** records) , **IF 5.436**
- [SP.12] Aad, Georges *et al.* (ATLAS collaboration), “*Measurement of the cross-section for W boson production in association with b -jets in pp collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV with the ATLAS detector*”, JHEP 06, 084 (2013), (ArXiv:1302.2929[hep-ex]) , (Cited by: **30+** records) , **IF 6.22**

Pubblicazioni Firmate

Questa è la lista di alcune pubblicazioni ed atti di conferenze firmate a cui ho dato un contributo rilevante ma che non sono tra le pubblicazioni selezionate

- [FP.1] Agnes, P. *et al.* (DarkSide collaboration), “*Constraints on Sub-GeV Dark-MatterElectron Scattering from the DarkSide-50 Experiment*”, Phys. Rev. Lett. 121, 111303 (2018), (arXiv:1802.06998[astro-ph]) , (Cited by: **8** records) , **IF -**
- [FP.2] Aad, Georges *et al.* (ATLAS collaboration), “*Observation of a new particle in the search for the Standard Model Higgs boson with the ATLAS detector at the LHC*”, Phys.Lett. B716, 1-29 (2012), (ArXiv:1207.7214[hep-ex]) , (Cited by: **6900+** records) , **IF 4.569**
- [FP.3] Aad, Georges *et al.* (ATLAS collaboration), “*Search for the Standard Model Higgs boson produced in association with a vector boson and decaying to a b-quark pair with the ATLAS detector*”, Phys.Lett. B718, 369-390 (2012), (ArXiv:1207.0210[hep-ex]) , (Cited by: **80+** records) , **IF 4.569**
- [FP.4] Aaltonen, T. *et al.* (CDF collaboration), “*Measurement of the cross section for W-boson production in association with jets in ppbar collisions at sqrt(s) = 1.96 TeV*”, Phys. Rev. D77, (2008) 011108, (ArXiv:0711.4044) , (Cited by: **110+** records) , **IF 5.050**
- [FP.5] Aaltonen, T. *et al.* (CDF - Run II collaboration), “*Measurement of Inclusive Jet Cross Sections in Z/g*(→ ee)+ jets Production in pp Collisions at sqrt(s)=1.96 TeV*”, Phys. Rev. Lett. 100, (2008) 102001, (ArXiv:0711.3717) , (Cited by: **105** records) , **IF 7.180**
- [FP.6] Aaltonen, T. *et al.* (CDF collaboration), “*First Measurement of the Production of a W Boson in Association with a Single Charm Quark in Proton Anti-proton Collisions at sqrt(s)=1.96 TeV*”, Phys. Rev. Lett. 100, (2008) 091803, (ArXiv:0711.2901) , (Cited by: **58** records) , **IF 7.180**
- [FP.7] Aad, Georges *et al.* (ATLAS collaboration), “*Performance of the ATLAS Trigger System in 2010*”, Eur.Phys.J. C72, 1849 (2012), (ArXiv:1110.1530[hep-ex]) , (Cited by: **470+** records) , **IF 5.247**
- [FP.8] Aad, Georges *et al.* (ATLAS collaboration), “*Measurement of the Inelastic Proton-Proton Cross-Section at sqrt(s) = 7 TeV with the ATLAS Detector*”, Nature Commun. 2, 463 (2011), (arXiv:1104.0326[hep-ex]) , (Cited by: **170+** records) , **IF 7.396**
- [FP.9] Aad, Georges *et al.* (ATLAS collaboration), “*Luminosity Determination in pp Collisions at sqrt(s) = 7 TeV Using the ATLAS Detector at the LHC*”, Eur.Phys.J c71, 1630 (2011), (ArXiv:1101.2185[hep-ex]) , (Cited by: **530+** records) , **IF 3.631**
- [FP.10] Aad, Georges *et al.* (ATLAS collaboration), “*Charged-particle multiplicities in pp interactions measured with the ATLAS detector at the LHC*”, New J.Phys 13, 053033 (2011), (ArXiv:1012.5104[hep-ex]) , (Cited by: **450+** records) , **IF 4.177**

- [FP.11] Aad, Georges *et al.* (ATLAS collaboration), “*Observation of a Centrality-Dependent Dijet Asymmetry in Lead-Lead Collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 2.77$ TeV with the ATLAS Detector at the LHC*”, Phys.Rev.Lett. 105, 252303 (2010), (ArXiv:1011.6182[hep-ex]) , (Cited by: **580+** records) , **IF 7.621**
- [FP.12] Cooper, B. and Katzy, J. and Mangano, M.L. and Messina, A. and Mijovic, L. *et al.* “*Importance of a consistent choice of $\alpha(s)$ in the matching of AlpGen and Pythia*”, Eur.Phys.J. C72, 2078 (2012), (hep-th:1109.5295[hep-th]) , (Cited by: **50+** records) , **IF 5.247**
- [FP.13] Berge, D. and Ehrenfeld, W. and Ellis, N. and Farthouat, P. and Fischer, G. *et al.* “*The ATLAS central level-1 trigger logic and TTC system*”, JINST 3, P08002 (2008) , (Cited by: **40+** records) , **IF 0.333**
- [FP.14] Aad, Georges *et al.* (ATLAS collaboration), “*Jet energy measurement with the ATLAS detector in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV*”, Eur. Phys. J. C73, (2013) 2304, (ArXiv:1112.6426[hep-ex]) , (Cited by: **800+** records) , **IF 5.436**
- [FP.15] Aad, Georges *et al.* (ATLAS collaboration), “*Study of jets produced in association with a W boson in pp collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV with the ATLAS detector*”, Phys.Rev. D85, 092002 (2012), (ArXiv:1201.1276[hep-ex]) , (Cited by: **110** records) , **IF 4.691**
- [FP.16] Aad, Georges *et al.* (ATLAS collaboration), “*Measurement of the cross section for the production of a W boson in association with b-jets in pp collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV with the ATLAS detector*”, Phys.Lett B707, 418-437 (2012), (ArXiv:1109.1470[hep-ex]) , (Cited by: **70+** records) , **IF 4.569**
- [FP.17] Aad, Georges *et al.* (ATLAS collaboration), “*Charged-particle multiplicities in pp interactions at $\sqrt{s} = 900$ GeV measured with the ATLAS detector at the LHC*”, Phys.Lett. B688, 21-42 (2010), (ArXiv:1003.3124[hep-ex]) , (Cited by: **250+** records) , **IF 5.255**
- [FP.18] Berge, D. and Ehrenfeld, W. and Ellis, N. and Farthouat, P. and Fischer, G. *et al.* “*Commissioning of the ATLAS level-1 central trigger*”, Nucl.Instrum.Meth A623, 552-554 (2010) , (Cited by: **32** records) , **IF 1.142**
- [FP.19] Andrea Messina “*SUSY contributions to the charge asymmetry in $K^\pm \rightarrow \pi^\pm \ell^+ \ell^-$ decays*”, Phys. Lett. B 538, (2002) 130 , (Cited by: **15** records) , (hep-ph/0202228)
- [FP.20] Abulencia, A. *et al.* (CDF collaboration), “*Measurement of the t anti-t Production Cross Section in p anti-ptniproton Collisions at $\sqrt{s} = 1.96$ -TeV*”, Phys. Rev. Lett. 97, (2006) 082004 , (hep-ex/0606017) , (Cited by: **70+** records)
- [FP.21] Abulencia, A. *et al* (CDF collaboration), “*Top quark mass measurement using the template method in the lepton + jets channel at CDF II*”, Phys. Rev. D73, (2006) 032003, (hep-ex/0510048) , (Cited by: **170+** records)
- [FP.22] Acosta, D. *et al* (CDF collaboration), “*Search for electroweak single top quark production in $p\bar{p}$ collisions at $\sqrt{s} = 1.96$ TeV*”, Phys. Rev. D71, (2005) 012005, (hep-ex/0410058) , (Cited by: **80+** records)
- [FP.23] Acosta, D. *et al* (CDF collaboration), “*First measurements of inclusive W and Z cross sections from Run II of the Tevatron collider*”, Phys. Rev. Lett. 94, (2005) 091803, (hep-ex/0406078) , (Cited by: **210+** records)
- [FP.24] Abolins, M. *et al* “*The ATLAS trigger: Commissioning with cosmic rays*”, , J. Phys. Conf. Ser. 119, (2008) 022014

- [FP.25] Bini, C. *et al.* “*Study of the performance of the Micromegas chambers for the ATLAS muon spectrometer upgrade*”, (ATLAS collaboration), JINST 9, C02032 (2014)
- [FP.26] Amendola, R. *et al.* “*GPU for Real Time processing in HEP trigger systems*”, J.Phys.Conf.Ser. 513, 012007 (2014)
- [FP.27] Amendola, R. *et al.* “*GPU for Real Time processing in HEP trigger systems*”, J.Phys.Conf.Ser. 523, 012007 (2014)
- [FP.28] Lamanna, G. *et al.* “*GPU for Real Time processing in HEP trigger systems*”, PoS EPS-HEP2013, 503 (2014)
- [FP.29] Ammendola, R. *et al.* “*The GAP project - GPU for realtime applications in high energy physics and medical imaging*”, doi: 10.1109/NSSMIC.2013.6829757, (2013)
- [FP.30] Aaltonen, T. *et al.* (CDF collaboration), “*Limits on Anomalous Triple Gauge Couplings in $p\bar{p}$ Collisions at $\sqrt{s} = 1.96\text{-TeV}$* ”, Phys. Rev. D76, (2007) 111103, (hep-ex:0705.2247)
- [FP.31] Abulencia, A. *et al.* (CDF collaboration), “*Search for heavy, long-lived particles that decay to photons at CDF II*”, Phys. Rev. Lett. 99, (2007) 121801, (hep-ex:0704.0760)
- [FP.32] Abulencia, A. *et al.* (CDF Run II collaboration), “*Measurement of the inclusive jet cross section in $p\bar{p}$ interactions at $\sqrt{s} = 1.96\text{-TeV}$ using a cone-based jet algorithm*”, Phys. Rev. D74, (2006) 071103, (hep-ex/0512020)
- [FP.33] Acosta, D. *et al.* (CDF collaboration), “*Search for scalar leptoquark pairs decaying to $n\nu\bar{u}q\bar{q}$ in $p\bar{p}$ collisions at $\sqrt{s} = 1.96\text{ TeV}$* ”, Phys. Rev. D71, (2005) 112001, (hep-ex/0410076)

Note Interne

Questa è la lista delle note interne più rilevanti di ATLAS e di CDF di cui sono autore

- [IN.1] “*Coupling vs. mass limits on a lepto-phobic Z' from 2016 dijet searches for ICHEP.*”, ATLAS-COM-PHYS-2016-1029
- [IN.2] “*Improved Search for New Phenomena in Dijet Events with the ATLAS Detector at $\sqrt{s}=13\text{ TeV}$.*”, ATLAS-COM-PHYS-2017-035
- [IN.3] “*Search for New Phenomena in Dijet Events with the ATLAS Detector at $\sqrt{s}=13\text{ TeV}$ with 2015 and 2016 data.*”, ATLAS-COM-PHYS-2016-1495
- [IN.4] “*Search for New Phenomena in Dijet Events with the ATLAS Detector at $\sqrt{s}=13\text{ TeV}$.*”, ATLAS-COM-PHYS-2016-471
- [IN.5] “*Search for New Phenomena in Dijet Events with the ATLAS Detector at $\sqrt{s}=13\text{ TeV}$.*”, ATLAS-PHYS-2015-013
- [IN.6] “*Search for an A boson decaying to Zh , with an $l\bar{l}\tau\tau$ final state, in pp collision data recorded at $\sqrt{s}=8\text{ TeV}$ with the ATLAS experiment.*”, ATLAS-COM-PHYS-2014-585

- [IN.7] “*Search for the Standard Model Higgs boson in associated production with a vector boson and decaying to bottom quarks with the ATLAS detector.*”, ATLAS-COM-PHYS-2012-1081
- [IN.8] “*Measurement of the cross-section for W boson production in association with b-jets in pp collisions at $\sqrt{s}=7$ TeV with the ATLAS detector*”, ATLAS-COM-PHYS-2012-183
- [IN.9] “*Measurement of the b-jet cross section in events with a W boson*”, ATLAS-COM-PHYS-2011-411
- [IN.10] “*Study of the performance of Resistive MicroMegas chambers instrumented with the VMM-1 ASIC*”, ATLAS-COM-MUON-2015-001
- [IN.11] “*An upgraded ATLAS Central Trigger for post-2014 LHC luminosities.*”, ATLAS-COM-DAQ-2012-159
- [IN.12] “*The Upgrade of the ATLAS Level-1 Central Trigger Processor.*”, ATLAS-COM-DAQ-2012-183
- [IN.13] “*Commissioning of the ATLAS Level-1 Central Trigger .*”, ATLAS-COM-DAQ2008-009
- [IN.14] “*MBTS trigger efficiency for the minimum bias analysis using Inner Detector tracks from pp interactions at $\sqrt{s} = 900$ GeV.*”, ATLAS-COM-DAQ-2010-003
- [IN.15] “*Luminosity Measurement using the ATLAS Minimum Bias Trigger Scintillator System.*”, ATLAS-LUM-2010-006
- [IN.16] “*Proposal for a parametrization of the Van Der Meer scan data.*”, ATLAS-LUM-2010-015
- [IN.17] “*Determination of the absolute luminosity and the visible cross section from LHC van der Meer scans using events with MBTS triggers and with primary vertices*”, ATLAS-LUM-2010-023
- [IN.18] “*Generalization of the van der Meer luminosity calibration method to two dimensions*”, ATLAS-COM-LUM-2011-001
- [IN.19] “*Determination of the absolute luminosity and the visible cross section from LHC van der Meer scans performed in October 2010, using events with MBTS triggers and with primary vertices*”, ATLAS-COM-LUM-2011-003
- [IN.20] “*Measurement of the b-jet cross section in events with a W boson in pp collisions at $\sqrt{s}=7$ TeV with the ATLAS detector*”, ATLAS-COM-PHYS-2011-742
- [IN.21] “*Measurement of the cross section for the production of a W boson in association with b-jets in 4.64 fb^{-1} of pp collisions at $s=7$ TeV*”, ATLAS-COM-PHYS-2012-828
- [IN.22] “*Luminosity Determination Using the ATLAS Detector*”, ATLAS-CONF-2010-060
- [IN.23] “*Performance of the Minimum Bias Trigger in p-p collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV*”, ATLAS-CONF-2010-068
- [IN.24] “*In Situ jet energy scale calibration using direct γ -jet balance*”, ATLAS-COM-PHYS-2009-644
- [IN.25] “*Performance of the Minimum Bias Trigger in p-p collisions at $\sqrt{s} = 900$ GeV*”, ATLAS-CONF-2010-025

- [IN.26] “*The ATLAS Level-1 Trigger : Status of the System and Experience from Commissioning with Cosmic Ray Muons*”, ATLAS-COM-DAQ-2008-046
- [IN.27] “*W + Jets cross section: comparison with theory*”, (CDF9073)
- [IN.28] “*Estimating a differential electron ID efficiency with respect to jet E_T* ”, (CDF8047)
- [IN.29] “*Measurement of the $W \rightarrow e\nu \geq + n$ jet differential cross section using 320pb^{-1} CDF Run II Data*”, (CDF8046)
- [IN.30] “*Estimation of the Background to $W \rightarrow e\nu + \text{jet}$ Events*”, (CDF7760)
- [IN.31] “*Measurement of the $W \rightarrow e\nu \geq + n$ jet cross section in $p\bar{p}$ collisions at $\sqrt{s} = 1.96 \text{ TeV}$* ”, (CDF6767)
- [IN.32] “ *$W \rightarrow e\nu + n$ Jet Detector Acceptance*”, (CDF6661)
- [IN.33] “*QCD Background estimation to $W \rightarrow e\nu + n$ Jet Events*”, (CDF6636)
- [IN.34] “*Tests of enhanced leading order QCD in W boson plus jets events from 1.96 TeV $p\bar{p}$ collisions*”, (CDF6540)
- [IN.35] “*Monte Carlo Studies: Systematic Uncertainties and Generator Cut Efficiencies*”, (CDF6555)
- [IN.36] “*Standardized Comparison of Matrix Element Monte Carlo Event Generators*”, (CDF6063)
- [IN.37] “ *$t\bar{t}$ bar Event Selection and Detection Efficiency for Winter 2003 Lepton+Jets Analyses*”, (CDF6084)
- [IN.38] “*Study of triggers for fully hadronic single-top and $H+(W/Z)$ decays*”, (CDF6157)

Attività Didattica - descrizione analitica

La mia attività didattica si è svolta principalmente all'interno del corso di Laurea in Fisica, presso il dipartimento di Fisica dell'Università di Roma Sapienza. Negli anni accademici 2015-16, 2016-17 e 2017-18 ho tenuto il corso di Laboratorio di Meccanica, che ha incluso lezioni frontali ed esercitazioni di laboratorio per un totale di 15 CFU annui. Questo corso mi è stato affidato nuovamente per l'anno accademico 2018-19. Negli anni accademici 2014-2015 e 2015-2016 ho tenuto il corso di Fisica Generale corrispondente ad 8 CFU annui, per il Corso di Laurea a ciclo unico in Chimica e Tecnologie Farmaceutiche presso la facoltà di Farmacia e Medicina. Negli anni accademici 2013-14, 2014-15 e 2015-16 sono stato il responsabile di uno dei gruppi di laboratorio del corso di Laboratorio di Fisica Nucleare, mentre dal 2012, per 3 anni accademici mi è stata affidata una classe del Laboratorio di Meccanica. Ho svolto dei cicli di lezioni, sia per la scuola di dottorato in Fisica, che per il corso di Fisica Nucleare e Subnucleare della Laurea Magistrale in Fisica. Inoltre, ho svolto ulteriori attività relative alla didattica, quali partecipazione come membro di sedute di Laurea, relazione e contro-relazione di dissertazioni triennali e tesi di laurea, orientamento e tutorato di studenti. Di seguito illustro in più dettaglio queste attività.

Laboratorio di Meccanica

Nell'anno accademico 2015-16 mi è stato affidato il corso di Laboratorio di Meccanica per la prima volta. L'affidamento è avvenuto con scarsissimo preavviso poiché ho sostituito il docente affidatario che non ha potuto tenere il corso per motivi di salute. Il mio principale sforzo è stato quello portare una riorganizzazione del corso mantenendo continuità con l'impostazione degli anni precedenti. Ho investito molte ore di lezione in una trattazione approfondita dell'interpretazione dei dati sperimentali discutendo le basi dell'inferenza statistica. Ho introdotto numerosi esempi ed esercitazioni basati su il linguaggio di programmazione *R* che hanno consentito di analizzare e simulare le esperienze di laboratorio. Ho arricchito il materiale didattico con compendi ed esercizi. Anche dal punto di vista organizzativo ho rinnovato l'impostazione del corso. Ho fatto per la prima volta un uso sistematico della piattaforma *elearning*, offrendo agli studenti una pagina web istituzionale dove potessero trovare dispense, esercizi ed informazioni. Inoltre sono stato tra i primissimi docenti a proporre agli studenti esercizi da svolgere su *elearning* da casa. Il vantaggio sostanziale è stato quello di avere un sistema informatizzato da cui estrarre statistiche sulla capacità degli studenti di risolvere i quesiti proposti. Questo è stato fondamentale per capire come migliorare le lezioni e su quali argomenti insistere maggiormente. A partire dall'anno accademico 2016-17 ho sviluppato delle dispense che rappresentano un supporto fondamentale alle lezioni svolte in aula. Mi sto occupando di rinnovare alcune delle esperienze di laboratorio. In particolare, insieme ai docenti degli altri canali, ho ordinato del nuovo materiale per arricchire l'esperienza del *carrello su piano inclinato*. Mi sto occupando di aggiornare i computer del laboratorio sia dal punto di vista software che hardware. Inoltre, dal 2012 per tre anni accademici sono stato affidatario di una delle classi di laboratorio di circa 30 studenti. Questo ha rappresentato un impegno di circa 40 ore di laboratorio oltre al tempo necessario per correggere le relazioni ed affiancare il docente negli esami orali. A partire dal 2018 sono promotore di una iniziativa volta al rinnovamento complessivo delle strutture dei laboratori. Il piano di ristrutturazione riguarda sia le aule che la rete informatica.

Fisica Generale

Nell'anno accademico 2014-15 e 2015-16 sono stato titolare del corso di Fisica Generale per la Laurea a ciclo unico in Chimica e Tecnologie Farmaceutiche. Il mio principale obiettivo è stato una completa riorganizzazione del corso volta ad impostare gli argomenti di Fisica Generale in modo funzionale al Corso di Laurea. Per fare questo ho incontrato i docenti del biennio oltre che il presidente del CCS, per definire in modo condiviso il programma del corso riducendo le sovrapposizioni con i

corsi di chimica e chimica-fisica e coordinandomi con il corso di matematica. Inoltre, ho dato al corso un'impostazione più vicina ai temi della chimica e della medicina soffermandomi sugli aspetti meccanici ed energetici del corpo umano, trattando la fisica dei liquidi in relazione agli aspetti della circolazione sanguigna, discutendo i liquidi reali e discutendo l'ottica dell'occhio, delle lenti sottili e del microscopio in dettaglio. Dal punto di vista organizzativo ho invitato gli studenti a tenere un quaderno dove hanno svolto gli esercizi da me proposti durante il corso (circa un centinaio) che ho corretto individualmente due volte per anno. Questo ha consentito agli studenti di misurarsi di volta in volta con gli argomenti proposti, di esercitarsi e di avere un'idea concreta degli esercizi dei compiti scritti di esame. L'ottimo risultato di questa iniziativa è rappresentato dal aumento del numero di studenti che hanno superato con esito positivo l'esame scritto.

Laboratorio di Fisica Nucleare

Negli anni accademici 2013-14, 2014-15 e 2015-16 sono stato responsabile di uno degli esperimenti del laboratorio di Fisica Nucleare seguendo un gruppo di 3-4 studenti durante tutto il semestre. L'aspetto più significativo di quest'attività è stato di aver introdotto un nuovo esperimento di fisica nucleare basato su tecnologie all'avanguardia da proporre agli studenti. Mi sono occupato dell'ideazione, progettazione e dell'allestimento di un esperimento per la rivelazione e tracciamento di raggi cosmici basato sul nuovo rivelatore *Micromegas* che sarà utilizzato dall'esperimento ATLAS al LHC del CERN.

Ciclo di lezioni sulla luminosità e le interazioni inelastiche in collisori adronici

Negli anni accademici 2009-10 e 2012-13 ho tenuto un ciclo di quattro lezioni per il corso di Fisica Nucleare e Subnucleare. Argomento delle lezioni è stato la luminosità e le interazioni inelastiche in collisioni adroniche. L'obiettivo principale di queste lezioni è stato quello di presentare in maniera semplice per gli studenti argomenti di fisica nucleare estremamente attuali. Ho individuato come argomento di interesse la fisica delle interazioni inelastiche in collisioni adroniche perché in quel periodo veniva acceso per la prima volta il Large Hardon Collider del CERN ed io ero impegnato su tale argomento direttamente. Le lezioni hanno ricevuto molto successo e l'entusiasmo degli studenti è testimoniato dalle numerose tesine di cui sono stato responsabile. Successivamente, nell'anno accademico 2014-15 ho tenuto un ciclo di lezioni sugli stessi temi per gli studenti di dottorato in fisica.

Attività integrativa

Sono stato supervisore di diversi *summer student* al Fermilab, al CERN e presso la sezione INFN di Roma. Sono stato relatore di tre tesi di laurea Magistrale, di una tesi di laurea triennale e corelatore di una tesi di Dottorato. Sono stato contro-relatore di dissertazioni triennali e tesi di laurea, oltre ad aver partecipato a numerose sessioni di laurea come membro della commissione di laurea. Inoltre, negli anni accademici 2000-01 e 2001-02 sono stato rispettivamente esercitatore per il corso di Meccanica Classica per il Corso di Laurea in Medicina presso l'Università di Ginevra e per il corso di Fisica II per il Corso di Laurea in Chimica presso l'Università di Roma Sapienza.

Attività di Ricerca - descrizione analitica

Sommario

La mia attività di ricerca si sviluppa nell'ambito della fisica delle particelle elementari. Dal 2007 collaboro all'esperimento ATLAS al collisore adronico LHC. Nel periodo 2001-2007 ho partecipato all'esperimento CDF II al collisore adronico Tevatron. Nel periodo Giugno 1999 - Maggio 2000 sono stato associato al gruppo teorico del INFN dei Laboratori Nazionali di Frascati dove ho lavorato alla fisica dei mesoni K .

Negli ultimi dieci anni ho lavorato principalmente nell'esperimento ATLAS dove i miei contributi più significativi sono stati: 1. la messa in opera ed il mantenimento del primo livello di trigger e lo sviluppo di un trigger *minimum bias*, 2. lo sviluppo di un metodo per la misura della luminosità di LHC, 3. la fisica dei bosoni vettori ad LHC e la ricerca del bosone di Higgs in questi stati finali.

Negli anni 2013-18 la mia attività di ricerca è stata ancora legata all'esperimento ATLAS dove mi sono occupato sia di analisi dati che dello sviluppo di nuove strategie per la selezione di eventi online. Ho sviluppato una nuova linea di ricerca tra le attività del gruppo ATLAS di Roma nell'ambito della ricerca di fisica oltre il Modello Standard e di possibili candidati di materia oscura. In particolare, mi occupo di queste ricerche in stati finali con jet. Per quanto riguarda l'attività di trigger sono tra le persone che hanno proposto l'utilizzo di GPU (Graphical Processing Unit) come nuovi processori per la selezione di eventi online.

Recentemente ho deciso di dedicare una frazione del mio tempo all'esperimento DarkSide per la ricerca di materia oscura. Darkside50 è un esperimento basato su una TPC a doppia fase ad argon liquido/gassoso attualmente in presa dati ai laboratori INFN del Gran Sasso. In questi mesi si sta approvando una proposta di upgrade dell'esperimento. A me piacerebbe contribuire a questo progetto occupandomi del trigger e del sistema di acquisizione dati (daq) con l'idea di riutilizzare l'esperienza nel trigger e nel daq di ATLAS sviluppata negli ultimi dieci anni.

Di seguito illustro in maggiore dettaglio tali attività.

Ricerca diretta di materia oscura (dal 2016)

Dal 2016 la mia attività di ricerca si sta progressivamente spostando dallo studio della fisica delle alte energie con esperimenti presso acceleratori di particelle alla ricerca di materia oscura con esperimenti *underground*. Attualmente sono membro delle collaborazioni DarkSide e Cygnus, entrambe volte alla ricerca diretta di materia oscura.

DarkSide

Dal 2016 collaborando all'esperimento DarkSide50. Darkside50 è un esperimento di ricerca diretta di materia oscura costituito da una TPC ad Argon in doppia fase: liquida e gassosa. Darkside50 è attualmente in presa dati presso i Laboratori Nazionali del Gran Sasso. Questo esperimento sta dimostrando l'efficacia di una TPC ad Argon a doppia fase sia in termini di sensibilità a particelle di materia oscura di bassa massa (1-10 GeV), che nel controllo e nella completa sottrazione del fondo [SP.2, FP.1]. I risultati di DarkSide50 sono alla base della proposta per il nuovo esperimento DarkSide20k [SP.1]. Questo esperimento punta ad un significativo miglioramento della sensibilità a particelle di materia oscura rispetto agli esperimenti attualmente in presa dati. Questo obiettivo verrà raggiunto grazie ad una massa sensibile di Argon pari a 23 tonnellate e ad un livello di fondo strumentale estremamente basso. Il mio contributo principale a questo esperimento è sul sistema di acquisizione dati e di trigger (daq). Attualmente mi sto occupando di definire ed implementare il sistema daq per il primo prototipo del nuovo rivelatore. L'aspetto più significativo di quest'attività è di sviluppare un sistema innovativo che sia scalabile ad un numero di canali di elettronica di alcuni ordini di grandezza superiore a quello dell'esperimento attualmente in presa dati.

Cygnos

Dal 2018 collaboro alla proposta del progetto Cygnos. Cygnos ha come obiettivo di contribuire ad un significativo miglioramento della tecnologia delle TPC a fase gassosa per la rivelazione di eventi rari. Il principio di funzionamento è basato sull'amplificazione del segnale di ionizzazione attraverso delle GEM e sulla rivelazione della luce visibile con una telecamera sCMOS. L'obiettivo finale è quello di costruire un rivelatore di 1 m^3 con una risoluzione sub-millimetrica che possa rappresentare un prototipo per un rivelatore di materia oscura in grado di misurare la direzione del rinculo nucleare. Questo progetto è parte della collaborazione internazionale Cygnus che ha come obiettivo di definire una strategia per la rivelazione della direzione del flusso di materia oscura che investe la Terra. Il mio contributo principale a questa attività è rappresentato dallo sviluppo di algoritmi per la ricostruzione e classificazione delle immagini della telecamera sCMOS e dalla progettazione del sistema di acquisizione dati.

GPU Application Project (dal 2013 al 2017)

Dal 2013 al 2017 sono stato coinvolto nel progetto GAP-RT (GPU application project in real-time) in qualità di responsabile dell'unità di ricerca di Roma Sapienza. Il progetto è dedicato allo studio della possibilità di impiego di processori grafici (GPU) in applicazioni real-time di fisica delle alte energie e ricostruzione di immagini nella diagnosi e nella ricerca medica [**FP.26**, **FP.27**, **FP.28**, **FP.29**]. Questo progetto è stato finanziato per quattro anni a partire dal 2013 nell'ambito del programma ministeriale per giovani ricercatori "Futuro in Ricerca 2012". I compiti dell'unità di Roma riguardano principalmente l'implementazione su GPU di algoritmi di trigger rivolti alla selezione di muoni con l'esperimento ATLAS e la ricostruzione di immagini mediche acquisite attraverso la tecnica della risonanza magnetica. Nell'ambito di questo progetto ho destinato un assegno di ricerca biennale ad giovane ricercatore per lavorare all'implementazione su GPU di algoritmi di trigger di ATLAS. Ho coinvolto un neo-dottorato con una borsa trimestrale per lavorare alla ricostruzione di immagini NMR. Infine, ho assunto un giovane ricercatore con un posto di ricercatore a tempo determinato di tipo A. Tra i risultati più significativi ottenuti nell'ambito del progetto vi sono:

- **Sviluppo ed implementazione su GPU di algoritmi di tracking semplificati.** Abbiamo implementato su GPU di ultima generazione un algoritmo di tracking basato sull'algoritmo utilizzato in ATLAS. Abbiamo dimostrato che è possibile ottenere un miglioramento sostanziale nel tempo di esecuzione.
- **Implementazione ed utilizzo di un'interfaccia client-server per mettere in comunicazione il software di ATLAS con le GPU.** Per la prima volta in ATLAS abbiamo adattato un software client-server per le comunicazioni tra il software di trigger di ATLAS e il software specifico per le GPU. Abbiamo mostrato come l'aggiunta di questo livello addizionale di software non pregiudichi le prestazioni di tempo nell'esecuzione di algoritmi di trigger, ma al contrario consenta di sfruttare tutta la potenza di calcolo delle GPU.
- **Integrazione in ATLAS** A partire dal 2016 abbiamo integrato gli algoritmi di trigger per la selezione di muoni con analoghi algoritmi per la selezione di tracce e di jet in un emulatore del trigger software di ATLAS. Questo emulatore riproduce evento per evento i risultati del trigger di ATLAS riducendo fino ad un fattore 10 il tempo di esecuzione. L'emulatore, in grado di processare eventi completi di ATLAS, viene eseguito su un server GPU che ospita 2 schede Nvidia Titan.
- **Test su GPU di simulazioni di immagini NMR.** L'unità di Roma sta lavorando allo sviluppo su GPU di una nuova tecnica di ricostruzioni di immagini NMR del cervello. Questa tecnica è basata sullo studio di alcuni parametri fisici, come la diffusione anomala non

gaussiana e la kurtosis diffusionale. Lo studio di questi parametri implica la risoluzione di equazioni differenziali non lineari per ciascun pixel dell'immagine richiedendo un'elevata potenza di calcolo. Abbiamo effettuato dei test preliminari su immagini simulate che mostrano un'accelerazione nei tempi di esecuzione di un fattore di ordine 100 passando da CPU a GPU.

Esperimento ATLAS (dal 2007 ad oggi)

La mia attività di ricerca scientifica dal 2007 si è sviluppata nell'ambito dell'esperimento ATLAS. ATLAS è uno dei 4 rivelatori di particelle al collisore LHC protone-protone del CERN ed ha come obiettivo lo studio della fisica fondamentale alla scala di energia del TeV. Nell'esperimento ATLAS mi sono da sempre impegnato sia sul fronte dello sviluppo del rivelatore e della raccolta dati, che sul fronte dell'analisi dei dati raccolti.

Misure di fisica pp

- **Misura della molteplicità di particelle cariche e della sezione d'urto inelastica.** Ho dato un contributo fondamentale come esperto di trigger e del rivelatore MBTS alla misura di particelle cariche in collisioni protone-protone e alla determinazione della sezione d'urto inelastica protone-protone [FP.10-FP.11-FP.17].
- **Produzione di bosoni W in associazione a quark pesanti.** Sono stato l'autore principale della misura della sezione d'urto di produzione di bosoni W in associazione a b-jet. Questa misura ha prodotto 2 pubblicazioni distinte. Inoltre, nel 2012 sono stato il responsabile in ATLAS delle misure di bosoni vettori prodotti in associazione con jet da quark pesanti, ed il rappresentante di ATLAS nel gruppo di lavoro di LHC che si è occupato di questa fisica [SP.12-FP.15-FP.16-FP.12].
- **Ricerca del bosone di Higgs nel canale di produzione associata.** Come esperto di processi di produzione standard model di bosoni vettore in associazione a jet ho contribuito in modo significativo alla ricerca del bosone di Higgs nel canale di produzione associata [FP.2, FP.3], [IN.7].
- **Ricerca di bosoni pesanti previsti in estensioni del modello standard che decadano in bosone Z e bosone di Higgs.** Alla fine del 2013 insieme ai miei colleghi di Roma ho intrapreso la ricerca di nuovi bosoni scalari, previsti da possibili estensioni del modello standard, sfruttando tutto il campione di dati raccolto da ATLAS [IN.6, SP.8]. Quest'analisi è di particolare interesse perchè concorre, insieme alle misure dirette, ad approfondire la natura del bosone di Higgs osservato nel 2012.
- **Ricerche di nuova fisica in eventi con due getti adronici.** All'inizio del 2015, in attesa delle prime collisioni pp a 13 TeV previste in LHC per l'estate, mi sono concentrato sulla ricerca di nuova fisica in stati finali con almeno due jet. Stati finali di questo tipo sono particolarmente abbondanti e consentono di cercare segnali di nuova fisica nello spazio delle fasi disponibile a 13 TeV anche con poca luminosità integrata. Insieme a due giovani ricercatori di Roma abbiamo preso la responsabilità di sviluppare lo studio delle variabili angolari del sistema a due jet. Abbiamo proposto per la prima volta di utilizzare simultaneamente la distribuzione in rapidità e la massa invariante dei due jet con più alto impulso trasverso. Questa nuova tecnica ha consentito di esplorare lo spazio delle fasi disponibile, ben oltre quanto ci si poteva attendere dall'estrapolazione delle analisi precedenti ed ha costituito uno dei contributi più significativi alla prima pubblicazione di ATLAS nel Run2 con 5 fb^{-1} di collisioni [SP.5, IN.5]. Per questo lavoro, oltre ad aver dato un contributo indispensabile all'analisi, sono stato *editor* dell'articolo coordinando l'attività di tutto il gruppo. Nel 2016, grazie alle eccellenti prestazioni di LHC,

le ricerche di nuova fisica in eventi con due jet sono state estese a 15 fb^{-1} ponendo dei limiti di esclusione ancora più stringenti rispetto al lavoro del 2015 [IN.4]. Attualmente il nostro gruppo è responsabile non solo delle ricerche esotiche con 2 jet, ma di tutte le ricerche esotiche con stati finali con jet ed energia mancante. La prospettiva è di finalizzare le analisi con i dati raccolti nel 2016 per le conferenze invernali [IN.3] e di concludere questa attività combinando tutti i risultati relativi a stati finali con jet ed energia mancante per aumentare la potenza statistica di queste ricerche.

Trigger di primo livello di ATLAS (dal 2007 al 2013)

Fino all'inizio del 2007 mi sono occupato del trigger di primo livello di ATLAS. In particolare ho lavorato allo sviluppo, alla messa in opera e al mantenimento del sistema centrale di trigger di primo livello (CTP). Il primo livello, sincrono con il collisore LHC, è implementato in schede elettroniche dedicate e riceve direttamente segnali dai rivelatori di μ e dai calorimetri. Sulla base di questi segnali la CTP decide se passare o meno l'evento al livello successivo di trigger. Un altro compito fondamentale della CTP è la distribuzione di tutti i segnali di clock, tempo e trigger ai sotto rivelatori di ATLAS. In questo ambito mi sono occupato principalmente di [FP.24, FP.7, FP.17, FP.18], [IN.11, IN.12, IN.13, IN.14, IN.23 IN.25 IN.26]:

- **preparazione per la presa dati 2011-13, 2009 e 2008.** Insieme ad altri tre colleghi del gruppo del trigger centrale di primo livello siamo stati responsabili della messa in tempo di tutto l'esperimento ATLAS e della configurazione del trigger di primo livello. Questa attività, soprattutto nella fase subito successiva alla ripartenza di LHC è stata complicata dalla continua progressione in luminosità e frequenza di collisione di LHC nei 3 run distinti: 2008, 2009 e 2011-13. L'ottimo risultato che abbiamo ottenuto è bene rappresentato dall'efficienza di oltre il 90% di presa dati ottenuto nel run0 e run1.
 - * **Settembre 2008**, durante la messa in funzione di LHC per la prima volta, ATLAS ha raccolto i primi eventi indotti dal passaggio del fascio di protoni attraverso il punto di interazione. In questa fase, ho contribuito ad assicurare che il primo livello di trigger fosse pronto a selezionare eventi, e che i segnali di trigger fossero sincronizzati con il passaggio dei protoni in LHC e con la lettura del rivelatore.
 - * **Novembre 2009**, LHC è stato rimesso in funzione (dopo l'incidente del 2008) ed ha prodotto i primi eventi di collisione protone-protone. Come esperto del CTP ho avuto un ruolo determinante per assicurare che il primo livello di trigger fosse costantemente configurato in modo adeguato alle diverse condizioni di LHC. Il lavoro che ho svolto durante questa prima fase di LHC può essere riassunto in due periodi identificati dalle diverse condizioni dell'acceleratore: fascio singolo e prime collisione.

Fascio singolo: L'aspetto più delicato di questa prima fase è stato quello di provvedere affinché ATLAS e LHC fossero sincronizzati, e che l'esperimento fosse pronto a raccogliere eventi. Il mio ruolo è stato quello di configurare il trigger di primo livello, di controllare attraverso tutti gli strumenti di *monitoring online* che la distribuzione dei segnali di tempo, di controllo, e di trigger alla CTP avvenisse correttamente. I primi eventi indotti dalla presenza di protoni in LHC sono stati i cosiddetti “*splash events*”, rappresentati da cascate di particelle prodotte dalla collisione dei protoni di un pacchetto contro i collimatori a monte del rivelatore. La natura molto particolare di questi eventi, sia per la molteplicità di particelle che per la loro struttura temporale, ha richiesto una configurazione speciale del trigger di primo livello. **Prime collisioni:** Durante le prime collisioni protone-protone il ruolo del trigger di primo livello è stato fondamentale. L'aspetto più rilevante è stato quello di mettere in tempo tutti il rivelatore per poter raccogliere eventi. La struttura temporale di eventi di tipo collisione

è differente da quella di eventi di fascio singolo e di eventi da raggi cosmici. Non è stato dunque possibile portare a termine la calibrazione in tempo di ATLAS con i dati raccolti in precedenza. Poche ore dopo le prime collisioni, grazie agli strumenti di controllo sviluppati negli anni passati è stato possibile calibrare in tempo tutto l'esperimento. Questa fase iniziale di collisioni è stata un successo per l'acceleratore e gli esperimenti. E' stata una soddisfazione importante vedere utilizzati gli strumenti di calibrazione e controllo sviluppati negli anni passati, e vedere riconosciuto il mio lavoro da parte della collaborazione.

- **Sviluppo di un trigger di minimum bias basato sugli MBTS.** Sono stato responsabile della progettazione e del funzionamento di un trigger di minimum bias basato sul rivelatore MBTS. Questo trigger ha consentito di effettuare la prima misura di luminosità online e offline, e di selezionare eventi per la prima misura della molteplicità di particelle in collisioni inelastiche protone-protone.
- **esperto on-call per il sistema di trigger di primo livello.** Nel periodo 2011-2013 sono stato uno dei 4 esperti della CTP che ne ha garantito il corretto funzionamento durante tutta la presa dati. Questa attività, oltre a garantire intervento immediato per problemi durante la presa dati, ha incluso il continuo aggiornamento del software che controlla e gestisce l'elettronica di trigger.
- **Responsabile di moduli software per la CTP.** Sono stato lo sviluppatore ed il responsabile di alcuni moduli software per il corretto funzionamento della CTP.
- **Responsabile per la determinazione del tempo morto di ATLAS.** Uno degli aspetti fondamentali per studiare l'efficienza di selezione di un certo processo è la stima del tempo morto del rivelatore. Come esperto del sistema di trigger centrale, mi sono occupato di effettuare questa misura.

Misura della luminosità di LHC (dal 2008 al 2013)

Ho lavorato alla misura della luminosità di LHC con ATLAS a partire dalle primissime collisioni avvenute nel 2008 fino al 2013. Sono stato il responsabile del MBTS, un sotto-rivelatore adibito a trigger e luminometro, ed ho sviluppato una nuova tecnica per la misura della luminosità assoluta [FP.9], [IN.16, IN.15, IN.17, IN.18, IN.19, IN.22]. Tra i risultati più significativi vi sono:

- **Misura della luminosità online.** Questa misura, basata sui dati prodotti dal MBTS, è stata stata la prima misura online della luminosità di LHC in ATLAS, ed ha caratterizzato la raccolta delle prime centinaia di pb^{-1} di dati. Questa misura, basata sulle informazioni del MBTS disponibili a livello di trigger, è stata implementata in tempo reale. Questo ha consentito di valutare in tempo reale la qualità delle collisioni prodotte da LHC.
- **Misura della luminosità offline.** Attraverso l'analisi dei dati raccolti con il rivelatore MBTS, si è potuto dare informazioni importanti sulla qualità delle collisioni e dei fasci di protoni. In particolare, attraverso la correlazione delle informazioni registrate dalle due stazioni MBTS disposte lungo l'asse dei fasci e simmetricamente rispetto al punto di interazione nominale, si è potuto valutare la posizione in z (l'asse disposto lungo la direzione di volo dei fasci) delle collisioni e la percentuale di alone del fascio. Questa tecnica è stata fondamentale per isolare eventi di collisioni da eventi fondo nella fase di bassa luminosità dei run protone-protone e durante i run di ioni pesanti.
- **Calibrazione assoluta della misura di luminosità** La determinazione della scala assoluta della luminosità è di fondamentale importanza per tutte le misure di sezione d'urto. Ho sviluppato, insieme ad un gruppo di tre miei colleghi di ATLAS, una tecnica che ha consentito di determinare la luminosità con un'incertezza del 2%. Questa tecnica è

stata introdotta di Van der Mer all'ISR ed è basata sull'idea di valutare la densità di carica dei fasci effettuando misure di rate di collisioni in funzione della separazione trasversale dei fasci. Il contributo innovativo che ho dato è stato quello di generalizzare il metodo a distribuzioni di carica non gaussiane e di introdurre correlazioni sul piano trasverso. Questa è stata la chiave per ottenere precisioni del ordine del per cento.

- **Misura della sezione d'urto inelastica protone-protone.** Ho contribuito alla determinazione della sezione d'urto inelastica sfruttando la misura assoluta di luminosità descritta sopra e lo studio accurato della risposta del rivelatore MBTS ad eventi inelastici. Questa è stata la prima misura della sezione d'urto protone-protone a 7 TeV [FP.8].

MicroMegas (dal 2013 al 2015)

All'inizio del 2013 ho concluso la mia attività nel trigger di primo livello e mi sono dedicato allo sviluppo del nuovo rivelatore per muoni che verrà installato in ATLAS durante il prossimo shutdown del 2018. Questo rivelatore è basato sulla nuova tecnologia di rivelatori a gas che va sotto il nome di MicroMegas. Il principio di questo rivelatore piano è di suddividere la regione attiva in 2 porzioni. La prima, di spessore di qualche millimetro ed immersa in un campo elettrico moderato, è necessaria a produrre ionizzazione primaria e spingere la carica generata verso la seconda regione. Quest'ultima, assai più piccola e con campi elettrici molto più elevati funge da regione di amplificazione. La carica viene alla fine raccolta su strip longitudinali separate di qualche centinaio di micron. La risoluzione finale di questo rivelatore è dell'ordine di 100 μm . Questi rivelatori sono già stati utilizzati in esperimenti di fisica delle alte energie. L'aspetto più delicato che deve essere affrontato perché possano essere utilizzati in ATLAS è lo sviluppo di rivelatori di grandi dimensioni (2 m²), la possibilità di operare in un elevato flusso di particelle e la tolleranza alle radiazioni. Nell'ambito di questo progetto ho ricevuto negli anni accademici 2012 e 2013 fondi di ricerca da parte dell'Ateneo. In particolare nel 2012 questi fondi mi hanno consentito di assumere un giovane ricercatore con un contratto biennale di assegno di ricerca. Inoltre ho potuto acquisire del materiale di laboratorio per costruire in Dipartimento un telescopio per raggi cosmici. Le attività principali di cui mi sono occupando sono [FP.25]:

- **Costruzione e test prototipi di camere MicroMegas al CERN.** Insieme al gruppo del CERN, ho contribuito alla costruzione dei primi prototipi di grande dimensione e alla caratterizzazione delle loro prestazioni con raggi X e raggi cosmici. Questo lavoro ha visto la sperimentazione di varie tecniche di assemblaggio prima di arrivare alla definizione di una procedura che garantisca i requisiti di tolleranza meccanica necessari ad raggiungere la risoluzione spaziali fino a 50 μm .
- **Test con fasci di particelle a DESY e al CERN ed dei primi prototipi.** Ho contribuito alla programmazione, installazione ed analisi dati di test effettuati illuminando le camere prototipo con fasci di particelle ad alta intensità. Questi test hanno consentito di caratterizzare le proprietà delle camere e di sviluppare tutto il software di acquisizione dati e di ricostruzione.
- **Sviluppo del software di acquisizione dati e ricostruzione di eventi.** Sono coinvolto in prima persona, e come responsabile di un piccolo gruppo di studenti e assegnisti nello sviluppo del software di acquisizione e ricostruzione dati sia dei telescopi per raggi cosmici che per test con fasci di particelle.

Calibrazione in energia dei getti adronici

Ho proposto, insieme ad altre 2 persone, un nuovo metodo per calibrare in energia i getti adronici *in-situ* basato sul bilanciamento energetico del getto e del fotone sul piano trasverso alla direzione dei fasci. L'elemento innovativo in questa proposta, è quello di sfruttare il profilo energetico del getto per correggere per l'energia che non viene associata al getto, e per l'energia che pur non appartenendo alla collisione responsabile del getto viene erroneamente associata al getto stesso. La rilevanza di questo approccio risiede nel fatto che per descrivere la struttura del getto non viene fatto riferimento alla simulazione, ma questa informazione viene estratta dagli stessi dati con cui si fa il bilanciamento in energia tra il fotone e il getto. Questo lavoro [IN.24] ha suscitato interesse in ATLAS ed è stato utilizzato come uno degli approcci per definire la scala energetica assoluta dei getti adronici [FP.14].

Esperimento CDF (2001-2007)

Dal 2001 al 2007 ho lavorato all'esperimento CDF presso il collisore adronico Tevatron al Fermilab di Chicago. Il Tevatron è un collisore di particelle che fa collidere protoni e antiprotoni ad un'energia nel centro di massa di 1.96 TeV con una luminosità istantanea iniziale dell'ordine di $10^{32} \text{cm}^{-2} \text{s}^{-1}$. Dal 2004 al 2007 sono stato prima titolare di un Assegno di Ricerca presso l'INFN di Roma (fino al 2006), e poi ho ricevuto una borsa post dottorato presso la Michigan State University. In questo periodo sono stato visiting scientist al Fermilab.

- Ho misurato la sezione d'urto di produzione di bosoni W in associazione con getti adronici (W+jet) nel canale in cui il W decade in elettrone e neutrino [FP.22]. La sezione d'urto è stata misurata sia in modo differenziale che cumulativo rispetto all'energia trasversa dei getti, alla separazione angolare e alla massa invariante di coppie di getti. Stati finali con bosoni W e getti adronici sono canali estremamente rilevanti sia per la fisica del Modello Standard come per la produzione di $t\bar{t}$ o top singolo, che per le ricerche di del bosone di Higgs o di fisica oltre il Modello Standard. La produzione attraverso le interazioni forti di W+jet rappresenta un fondo estremamente rilevante a questi processi. La misura della sezione d'urto di produzione W+jet, e l'abilità di descriverla in modelli fenomenologici in modo accurato è cruciale. Il lavoro [FP.4] rappresenta la prima misura di questa sezione d'urto che risponde a quest'esigenza e che è utilizzata come punto di riferimento per lo sviluppo di modelli fenomenologici. Sono stato direttamente coinvolto in alcuni di questi confronti tra dati e teoria [IN.27] [RC1, RC10]. Ho presentato questo lavoro alle seguenti conferenze internazionali [RC5, RC6, RC9]. Sono stato invitato a tenere dei seminari su questo risultato [RC1, RC2, RC3, RC4, RC7, RC8].
- Ho sviluppato una nuova tecnica per descrivere e sottrarre il fondo dominante (non-W) al segnale W+jet [IN.30]. Il controllo del fondo non-W è essenziale per identificare ($W \rightarrow e\nu$) nello stato finale, in particolare quando il W è prodotto in associazione con getti adronici di alta energia. La tecnica che ho introdotto è ora utilizzata in misure di W, top, top singolo, e ricerche di nuova fisica. Sono stato invitato a presentare questo metodo ai seguenti workshop [CR11, RC12].
- Ho misurato l'efficienza di identificazione di elettroni in presenza di elevata attività adronica nell'evento [IN.28]. Con questa misura ho contribuito alla determinazione dell'efficienza di selezione di elettroni in altri canali [FP.5, FP.20]. Per determinare quest'efficienza ho utilizzato eventi $Z^0 \rightarrow e^+e^-$. Durante questo periodo ho seguito come relatore Francesco Biccari, uno studente del corso di Laurea in Fisica (A.A. 2005). L'argomento di tesi è stato la misura del rapporto tra le sezioni d'urto di produzione di W+jet e Z+jet [RC14].

- Ho contribuito in modo significativo alla calibrazione in energia dei getti adronici. Sono stato responsabile del controllo dell'energia dei getti nei dati e nella simulazione utilizzando eventi gamma-jet. Questi eventi, per ragioni cinematiche, sono bilanciati in energia sul piano trasverso alla direzione di volo dei fasci. Questa caratteristica consente di trasferire la scala di energia elettromagnetica alla scala di energia dei getti. La determinazione della scala di energia dei getti ha un impatto diretto sulla misura della massa del top [FP.21].
- Ho lavorato alla determinazione dei fattori di correzione necessari per confrontare misure di sezioni d'urto di getti e calcoli a livello partonico in teoria delle perturbazioni. I getti adronici che definiscono l'osservabile misurato sono oggetti ricostruiti con le particelle stabili nello stato finale, i calcoli descrivono invece la parte perturbativa del processo di produzione di QCD trascurando il contributo del underlying event e dell'adronizzazione. La determinazione dei fattori di correzione dal livello partonico a quello adronico sono stati fondamentali per confrontare predizioni e misure sperimentali [FP.4, FP.5, FP.32] [CR9].
- L'esperienza che ho sviluppato nella fisica delle interazioni ad alto impulso trasverso in collisioni adroniche è stata riconosciuta dalla collaborazione nominandomi membro della commissione per valutare le seguenti pubblicazioni [FP.6, FP.5, FP.30, FP.31].
- Con i miei colleghi del INFN e dell'università di Roma ho lavorato alla misura della sezione d'urto di produzione di $Z+b-jet$. La necessità di avere un campione il più ricco e puro possibile in b-jet, ci ha spinto a studiare un nuovo algoritmo di tagging dei b-jet. Il mio contributo a quest'attività è stato limitato nel tempo ma indispensabile per arrivare alla corretta selezione dei campioni di segnale e di fondo su cui mettere a punto l'algoritmo di tagging.

Dal 2001 al 2004 sono stato dottorando presso l'Università di Roma *La Sapienza* sotto la guida del Prof. Carlo Dionisi. Ho passato un periodo di circa 3 mesi al CERN sotto la guida del Dott. Michelangelo Mangano.

- Nella mia tesi di dottorato ho analizzato 127 pb^{-1} di dati raccolti con un trigger leptonic, nei quali ho identificato circa 54×10^3 bosoni W. Con questo campione ho misurato [IN.34], per la prima volta nel run II, la sezione d'urto inclusiva $W^\pm \rightarrow e^\pm \nu + \geq n \text{ jet}$. La misura della sezione d'urto e le proprietà cinematiche di tali eventi sono state confrontate con le previsioni teoriche ottenute all'ordine dominante con il programma Monte Carlo Alpgen. I risultati ottenuti in questo lavoro sono stati anche confrontati con le precedenti misure ottenute da CDF ad una energia nel centro di massa di 1.8 TeV.
- Ho lavorato alla prima misura della sezione d'urto del top nel canale semileptonico ($t \rightarrow b(W \rightarrow e\nu)\bar{t} \rightarrow \bar{b}(W \rightarrow jj)$). Il mio contributo ha riguardato la determinazione dell'accettanza del rivelatore per eventi di $t\bar{t}$ [IN.37], e la determinazione del fondo attraverso la combinazione di informazioni estratte dai dati e dalla simulazione di eventi a molti getti [IN.35].
- Ho collaborato con il Dott. Michelangelo Mangano allo studio degli eventi $W +$ getti adronici attraverso simulazioni Monte Carlo. Mi sono interessato alla possibilità di combinare il programma Alpgen, in grado di simulare eventi a molti partoni, con i Monte Carlo di showering Pythia e Herwig. Tale operazione è necessaria per poter passare nello stato finale della generazione degli eventi a livello partonico a quello adronico. Ho scritto il software necessario a sviluppare gli eventi partonici generati da Alpgen in Pythia. Ho lavorato all'ottimizzazione dell'efficienza di calcolo di Alpgen. In questo periodo ho sviluppato una profonda conoscenza di Alpgen. Ho poi rivestito, in CDF, la carica di responsabile per la produzione Monte Carlo di eventi a molti getti. Ho studiato le incertezze sistematiche associate alla simulazione di diversi stati finali a molti getti [IN.35, IN.36].

- Durante il primo anno di dottorato ho lavorato, in collaborazione con il prof. C. Dionisi, allo sviluppo di un trigger rivolto alla selezione di eventi di “*top singolo*” nei canali adronici [IN.38, FP.33]. Nel Modello Standard il top singolo può essere prodotto attraverso due canali distinti. Il primo è mediato da un bosone virtuale W che nello stato finale produce un quark top e un quark bottom, il secondo procede attraverso la cosiddetta “fusione W-gluone” che da luogo ad uno stato finale identico al precedente con in più la presenza di un quark leggero. Entrambe le topologie sono caratterizzate nel rivelatore dalla presenza di due b-jet più i prodotti di decadimento del W. Per separare gli eventi di segnale da quelli di fondo è stato utilizzato l’innovativo trigger di secondo livello sviluppato per CDF II (SVT). Tale sistema offre la possibilità di selezionare eventi che presentano vertici secondari dovuti a decadimenti di particelle massive con lunga vita media come i mesoni B. Tale proprietà ha garantito di ottimizzare la raccolta di eventi di top singolo rispetto agli eventi di fondo.

Fisica dei Kaoni (dal 1999 al 2001)

Durante l’ultimo anno di corso di laurea ho lavorato, sotto la supervisione del Prof. Mario Greco e del Dott. Gino Isidori, allo studio della violazione della simmetria di CP nei mesoni K . Come tesi di laurea ho studiato l’asimmetria di carica nei decadimenti $K^\pm \rightarrow \pi^\pm \ell^\pm \ell^\mp$ in modelli supersimmetrici. Assumendo accoppiamenti generici nel settore del sapore, ho dimostrato che sono possibili grandi deviazioni rispetto al Modello Standard solamente in una regione limitata dello spazio dei parametri supersimmetrici. In questo caso, ho calcolato il limite superiore di circa 10^{-3} per l’asimmetria di carica in entrambi in canali di decadimento $K^\pm \rightarrow \pi^\pm e^\pm e^\mp (\mu^\pm \mu^\mp)$. Questo lavoro è stato pubblicato sulla rivista Physics Letter B [FP.19]. Durante questo periodo ho approfondito la conoscenza del Modello Standard delle particelle elementari e le sue possibili estensioni supersimmetriche. Mi sono concentrato sul settore della fisica del sapore, dove ho calcolato, al secondo ordine nella teoria delle perturbazioni, il contributo ad alcune quantità misurabili.

Il sottoscritto dichiara di essere informato, ai sensi del Decreto legislativo 30.06.2003, n. 196, che i dati personali raccolti saranno trattati, anche con strumenti informatici, esclusivamente nell’ambito del procedimento per il quale la presente dichiarazione viene resa.

Andrea Messina

