

Francesco Santanastasio

Indirizzo dell'Istituto:

University of Maryland
Department of Physics - John S. Toll Physics Building
College Park
MD 20742-4111
United States of America

Tel: +1 301 405 3401

Fax: +1 301 314 9525

Indirizzo di Lavoro:

CERN (Conseil Europeen pour la Recherche Nucleaire)
CH-1211 Geneve 23
Building 8, Room R-019
Switzerland

Tel.: +41 22 76 75 765

Cel: +41 76 22 86 127

email: francesco.santanastasio@cern.ch

Data di Nascita: 9 Febbraio 1980—Roma, Italia

Nazionalità: Italiana

Posizione attuale

Ricercatore Associato Post-Dottorato (Post-Doc) in Fisica delle Particelle
Department of Physics, University of Maryland, College Park, US

Aree di specializzazione

Fisica delle Particelle, Analisi Dati in Fisica della Alte Energie, Fisica oltre il Modello Standard delle Interazioni Fondamentali, Calorimetri Elettromagnetici ed Adronici

Carriera

- Dic 2007 - **Ricercatore Associato Post-Dottorato (Post-Doc) in Fisica delle Particelle**
oggi *University of Maryland, College Park, MD, US*
In attività presso il CERN di Ginevra
- Nov 2004 - **Dottorato di Ricerca (Ph.D.) in Fisica**
Gen 2008 *"Search for Supersymmetry with Gauge-Mediated Breaking using high energy photons at CMS experiment" [21]*
RELATORI: Prof. Egidio Longo, Prof. Shahram Rahatlou, Dott. Daniele del Re (Sapienza)
Sapienza Università di Roma, Roma, Italia
- Sett 1998 - **Laurea in Fisica**
Mag 2004 *"Calibrazione di un calorimetro elettromagnetico tramite il flusso totale di energia" [22]*
RELATORI: Prof. Egidio Longo (Sapienza), Dott. Riccardo Paramatti (INFN)
Voto: 110/110 *"magna cum laude"*
Sapienza Università di Roma, Roma, Italia

Presentazioni a Conferenze

- 13-20.03.2011 **Moriond/EW 2011** - Rencontres de Moriond on “EW Interactions and Unified Theories”
La Thuile, Valle D’Aosta, Italy
Selezionato per il talk “*Exotica Searches at CMS*”
Presentazione in sessione plenaria a nome della Collaborazione CMS
I proceedings della conferenza saranno pubblicati in data e rivista scientifica ancora da definire
- 19-23.04.2010 **DIS2010** - XVIII International Workshop on Deep-Inelastic Scattering and Related Subjects
Firenze, Italy
“*Searches With Early Data At Cms*”
Presentazione in sessione parallela a nome della Collaborazione CMS
Proceedings della conferenza [6]
- 15-17.04.2009 **IFAE2009** - Incontri di Fisica delle Alte Energie, VIII Edizione
Bari, Italy
“*Prospects for Exotica Searches at ATLAS and CMS Experiments*”
Presentazione in sessione parallela a nome della Collaborazione CMS
Proceedings della conferenza [7]

Presentazioni in Meeting Plenari della Collaborazione CMS

- Mar 2010 **CMS General Weekly Meeting GWM11** - Preliminary results, plots, lessons from the first 7 TeV collisions - CERN, Geneve, Switzerland
“*Report from HCAL/JetMET*”
Presentazione in sessione plenaria a nome dei gruppi HCAL e Jet/MET dell’esperimento CMS
- Gen 2010 **Riunione CMS Italia** - Pisa, Italy
“*Example of prompt analysis at CERN: Jet/MET commissioning with first collision data*”
- Sett 2009 **CMS Commissioning and Run Coordination meeting** - CRAFT (Cosmic Run At Four Tesla) 2009
Data Analysis Jamboree - CERN, Geneve, Switzerland
“*HCAL (Hadronic Calorimeter of CMS experiment) performance during CRAFT09*”
Presentazione in sessione plenaria a nome del gruppo HCAL dell’esperimento CMS
- Nov 2008 **CMS Commissioning and Run Coordination meeting** - CRAFT (Cosmic Run At Four Tesla) 2008
Data Analysis Jamboree - CERN, Geneve, Switzerland
“*HCAL (Hadronic Calorimeter of CMS experiment) achievements during CRAFT08*”
Presentazione in sessione plenaria a nome del gruppo HCAL dell’esperimento CMS

Esperienze d’Insegnamento

- Ott 2005 - Feb 2006 **Sapienza Università di Roma** - Roma, Italy
Assistente per il corso di “*Fisica Generale I - meccanica classica*”
Esercitazioni di meccanica classica per laureandi della facoltà di Matematica

Scuole di Fisica

- 12-22.08.2008 **2008 Joint CERN-Fermilab Hadron Collider Physics Summer School**
Fermilab, Batavia, Illinois, US

09-14.06.2005 **Italo-Hellenic School of Physics 2005**
Martignano, Lecce, Italy
“The Physics of LHC: theoretical tools and experimental challenges”

Lingue

Italiano (madrelingua)

Inglese (fluente)

Punti Salienti delle Attività di Ricerca

- Dic 2007 - oggi - Studio della ricerca di produzione di coppie di Leptoquarks (LQ) scalari di prima generazione nei canali $LQ\overline{LQ} \rightarrow eeqq$ [8, 9, 10, 14, 15] e $LQ\overline{LQ} \rightarrow evqq$ [13] con il rivelatore CMS. Coinvolto nelle attività di ricerca del gruppo di fisica esotica (Exotica) dell'esperimento CMS [vedi “Presentazioni a Conferenze”].
- Set 2008 - Set 2010 - Coordinazione del “*Prompt Feedback Group*” del calorimetro adronico (HCAL) dell'esperimento CMS: attività di monitoring e analisi dati riguardante anomalie riscontrate nel rivelatore HCAL durante la presa dati di raggi cosmici [vedi “Presentazioni in Meeting Plenari della Collaborazione CMS” \rightarrow presentazioni a nome del gruppo HCAL].
- Nov 2009 - oggi - Commissioning dell'energia trasversa mancante (MET) ricostruita nell'evento utilizzando i primi dati di collisioni protone-protone (pp) a $\sqrt{s} = 0.9, 2.36$ e 7 TeV dell'esperimento CMS [11, 12, 16, 17].
- Nov 2009 - Mag 2010 - Sviluppo ed implementazione di algoritmi per l'identificazione di segnali anomali (“noise”) nel calorimetro adronico “*in avanti*” (Hadronic Forward Calorimeter, HF) dell'esperimento CMS, osservati nelle prime collisioni pp a $\sqrt{s} = 0.9, 2.36$ e 7 TeV [18].
- Giu 2009 - Lug 2009 - Contributo al test su fascio di prova del calorimetro adronico dell'esperimento CMS (HCAL Test Beam 2009 [1]): commissioning e calibrazione delle “*delay wire chambers*” installate lungo la linea del fascio H2 (CERN, sito di Preveessin) per misure di posizione dei fasci di particelle.
- Gen 2008 - Lug 2008 - Attività di commissioning del calorimetro adronico (HCAL) dell'esperimento CMS: supporto “on-call” per le configurazioni del sistema di acquisizione dati (DAQ) e del trigger di HCAL, durante i primi periodi di presa dati di raggi cosmici.
- Dic 2006 - Dic 2007 - Studio di fattibilità della ricerca di Supersimmetria con meccanismo di rottura mediato da interazioni di gauge (GMSB) nel canale $pp \rightarrow \tilde{\chi}_1^0 \tilde{\chi}_1^0 + X \rightarrow \tilde{G} \tilde{G} \gamma \gamma + X$ con fotoni puntanti [21], utilizzando una simulazione completa del detector CMS.
- Lug 2006 - Set 2006 - Monitoring del sistema di alta tensione del calorimetro elettromagnetico (ECAL) dell'esperimento CMS e turni di presa dati durante il test su fascio di prova combinato ECAL+HCAL (H2 Test Beam 2006 [3]) presso il CERN, sito di Preveessin.
- Mar 2006 - Nov 2006 - Analisi e test di stabilità del sistema di alta tensione di ECAL, incluso lo sviluppo di strumenti (software) per l'analisi dei dati [5].

- Ott 2005 - Ott 2006 - Studio della calibrazione del calorimetro elettromagnetico dell'esperimento CMS tramite i decadimenti $\pi^0 \rightarrow \gamma\gamma$ utilizzando una simulazione completa del detector [4, 19, 20].
- Gen 2003 - Mag 2004 - Studio ed implementazione del metodo del flusso di energia (energy flow) applicato alla calibrazione del calorimetro elettromagnetico dell'esperimento L3 a LEP (CERN) [22].

Summary of Research Activities

Il mio interesse per la fisica delle particelle elementari mi ha spinto a scegliere questo settore durante i corsi di laurea a Roma ed, in seguito, ad intraprendere l'attività di ricerca nell'esperimento Compact Muon Solenoid (CMS) presso il Large Hadron Collider (LHC) del CERN (Conseil Européen pour la Recherche Nucleaire).

Nel 2003, iniziai a lavorare alla mia tesi di laurea presso la *Sapienza*, Università di Roma. Il lavoro riguardava lo studio della calibrazione di un calorimetro elettromagnetico tramite il metodo del flusso di energia (energy flow) [22], che permette di inter-calibrare i cristalli del calorimetro utilizzando la simmetria in ϕ dei depositi di energia in un collider.

Nell'ottobre 2004, fui ammesso alla scuola di dottorato in fisica ed iniziai a lavorare con il gruppo CMS. Il gruppo di Roma era coinvolto tanto nella costruzione del calorimetro elettromagnetico (ECAL), quanto nel suo monitoring e nella calibrazione. Durante i tre anni di dottorato ho lavorato alla calibrazione del calorimetro elettromagnetico, alla stabilità del sistema di alta tensione (HV) di ECAL e ad un'analisi di fisica di ricerca di Supersimmetria.

Il primo anno da dottorando fu principalmente dedicato a sostenere gli esami del corso di dottorato e ad imparare il software e gli strumenti di analisi dell'esperimento CMS.

Nel 2006, ho lavorato allo studio di fattibilità sull'uso dei decadimenti $\pi^0 \rightarrow \gamma\gamma$ per la calibrazione dei cristalli di ECAL [19, 20]. Oltre al fatto che i π^0 sono prodotti in abbondanza in un collider adronico, questo metodo ha il vantaggio di non dipendere dalle informazioni dei rivelatori che misurano le tracce di particelle cariche, e quindi può essere applicato "*in situ*" già nel primo periodo di presa dati dell'LHC quando l'allineamento e la calibrazione del sistema di tracciamento di CMS non sono ancora completati. L'obiettivo più importante di questa analisi è raggiungere un rapporto segnale-fondo soddisfacente mantenendo alta l'efficienza di selezione per questi eventi, al fine di poter ottenere una calibrazione dell'intero ECAL in un breve periodo di presa dati. Nel 2010 l'esperimento CMS ha collezionato dati a sufficienza per realizzare la calibrazione della parte centrale (barrel) di ECAL con i π^0 . I piani per il 2011 prevedono l'estensione del metodo alla parte "*in avanti*" del detector (endcaps), e la combinazione dei diversi metodi di calibrazione disponibili, al fine di ottenere la precisione sulla calibrazione di ECAL prevista dal design dell'esperimento.

Durante l'estate del 2006, ho partecipato al test su fascio di prova combinato dei calorimetri elettromagnetico ed adronico di CMS presso l'area H2 del CERN, sito di Preveessin (H2 Test Beam 2006 [3]), principalmente svolgendo turni di presa dati. Una caratteristica importante dell'area di test H2 è la possibilità di produrre un fascio secondario di π^0 introducendo un bersaglio fisso lungo la linea primaria del fascio di pioni carichi. Questi dati [4] sono stati usati per verificare e migliorare l'algoritmo di ricostruzione dei π^0 sviluppato per gli studi di calibrazione con eventi simulati. Nello stesso periodo ho contribuito al monitoring del sistema di alta tensione di ECAL, che è sotto la diretta responsabilità del gruppo di Roma. Grazie a questa attività ho potuto apprendere alcune

conoscenze della parte hardware legata al funzionamento del calorimetro elettromagnetico.

Tra le altre attività, ho anche lavorato allo sviluppo ed implementazione del software di analisi per i test di stabilità delle schede di alta tensione (HV), e sull'analisi dei relativi dati raccolti a partire dal 2003 [5]. La stabilità del sistema di HV è molto importante per il funzionamento di ECAL in quanto contribuisce direttamente alla risoluzione in energia del calorimetro elettromagnetico.

Nel 2007, ho lavorato principalmente ad un'analisi di ricerca di Supersimmetria con meccanismo di rottura mediato da interazioni di gauge (GMSB) nel canale $pp \rightarrow \tilde{\chi}_1^0 \tilde{\chi}_1^0 + X \rightarrow \tilde{G} \tilde{G} \gamma \gamma + X$ con fotoni puntanti (vedi tesi di dottorato [21]). La presenza di due fotoni di alta energia ed elevata energia trasversa mancante nello stato finale dovuta ai gravitini, rende la segnatura sperimentale di questi eventi particolarmente chiara. Questo studio di fattibilità, mirato all'ottimizzazione dei criteri di selezione per rigettare il fondo del Modello Standard, ha mostrato che i modelli GMSB, con parametri appena al di sopra del limite ottenuto dagli esperimenti del Tevatron, potrebbero essere scoperti all'esperimento CMS con $O(10) \text{ pb}^{-1}$ di dati e $\sqrt{s} = 14 \text{ TeV}$. Questo risultato era significativamente migliore di quello riportato da precedenti studi presentati nella collaborazione CMS. Anche all'attuale energia dell'LHC, $\sqrt{s} = 7 \text{ TeV}$, la ricerca di nuova fisica nei modelli GMSB potrebbe estendersi oltre i limiti imposti dai precedenti esperimenti con circa 100 pb^{-1} di dati.

Nel dicembre 2007, sono stato assunto come ricercatore associato post-dottorato (*post-doc*) presso l'Università del Maryland. Da allora, lavoro al CERN nell'esperimento CMS e mi sono occupato di i) analisi dati nel gruppo di fisica esotica (Exotica), ii) commissioning, analisi ("*prompt analysis*") e studi di performance del calorimetro adronico (HCAL), e iii) commissioning dell'energia trasversa mancante (MET) ricostruita nell'evento con i dati delle prime collisioni dell'LHC.

In CMS, il calorimetro adronico HCAL è principalmente utilizzato, insieme ad ECAL, per la misura dei "*jets*" (la segnatura sperimentale dell'adronizzazione dei partoni) e dell'energia trasversa mancante nell'evento, ricoprendo quindi un ruolo importante per molte delle analisi che possono essere realizzate ad un collider adronico come l'LHC.

Nei sei primi mesi del mio post-dottorato, ho partecipato alle attività di commissioning di HCAL, fornendo supporto "*on-call*" per le configurazioni del sistema di acquisizione dati (DAQ) e del trigger durante il primo periodo di presa dati con raggi cosmici dell'esperimento CMS. Grazie a questo lavoro di commissioning, ho potuto imparare molti dei dettagli del calorimetro adronico, e ciò si è rilevato particolarmente utile durante le attività di analisi dati descritte nel paragrafo seguente. Inoltre, nell'estate del 2009, ho contribuito al test su fascio di prova del calorimetro adronico (HCAL Test Beam 2009 [1]) nel commissioning e nella calibrazione delle camere a fili "*delay wire chambers*" installate lungo la linea del fascio H2 (CERN, sito di Preveessin) per misure di posizione dei fasci di particelle.

Per due anni a partire dal settembre 2008, ho coordinato il gruppo di analisi HCAL "*Prompt Feedback Group*" (PFG) della collaborazione CMS, composto da circa 5-10 persone. Durante questo periodo il PFG si è occupato principalmente di analisi dei dati riguardanti anomalie riscontrate nel rivelatore, tra cui problemi legati al firmware delle schede di elettronica, anomalie nel formato dei dati e nel trigger, nonché il supporto ai gruppi dediti al controllo "*online*" ("*Data Quality Monitoring*", DQM) ed "*offline*" ("*Run Certification*") della qualità dei dati. In varie occasioni ho presentato lo stato del rivelatore, a nome del gruppo HCAL, al resto della collaborazione CMS, incluse le presentazioni nei meeting plenari che seguirono i due principali periodi di presa dati di raggi cosmici nel 2008 e nel 2009 [vedi "Presentazioni in Meeting Plenari della Collaborazione CMS" → presentazioni a nome del gruppo HCAL].

All'inizio del 2010, ho coordinato il PFG in preparazione alle prime collisioni protone-protone dell'LHC a $\sqrt{s} = 7 \text{ TeV}$, avvenute il 30 Marzo 2010; in occasione di questo evento, notevolmente

pubblicizzato anche dai media, il PFG di HCAL ha fornito risultati in tempo reale sull'evidenza delle collisioni. Il giorno seguente, ho presentato al meeting plenario di CMS i risultati delle primissime analisi di performance del detector basate sulle collisioni protone-protone a $\sqrt{s} = 7$ TeV a nome dei gruppi di HCAL e Jet/MET [vedi "Presentazioni in Meeting Plenari della Collaborazione CMS" → presentazione a nome dei gruppi HCAL e Jet/MET].

Il PFG ha dunque fornito un contributo rilevante sia al commissioning di HCAL durante il periodo 2008-2009, che al funzionamento regolare del rivelatore durante la presa dati per le misure di fisica nel 2010.

A completamento delle attività di ricerca legate ai calorimetri elettromagnetici ed adronici, ho iniziato nel Novembre 2009 a lavorare nel gruppo Jet/MET di CMS, il quale si occupa dello sviluppo di algoritmi e dello studio delle performance della ricostruzione di jets ed energia trasversa mancante (MET) nell'evento. Nei primi mesi del 2010, ho ricoperto un ruolo rilevante nel commissioning della MET, utilizzando i primi dati di collisioni protone-protone a $\sqrt{s} = 0.9, 2.36$ [12] e 7 TeV [11]. In particolare, sono il principale autore dei seguenti lavori sullo studio delle performance della "uncorrected calorimeter" MET [17], sulla classificazione degli eventi nelle code non gaussiane nella distribuzione della MET [16], e sullo sviluppo ed implementazione di algoritmi per l'identificazione di "noise" anomalo nel calorimetro adronico "in avanti" (Hadronic Forward Calorimeter, HF) [18]. I segnali anomali osservati in HF possono produrre elevata MET apparente nell'evento; è dunque fondamentale identificarli e rimuoverli durante la ricostruzione dell'evento, dal momento che i segnali anomali possono degradare la precisione di alcune misure di fisica o simulare erroneamente signature di nuova fisica oltre il Modello Standard. La comprensione della ricostruzione e delle performance dei jets e della MET è un aspetto importante in preparazione alle analisi di fisica di cui mi sto attualmente occupando.

Dall'inizio del mio post-doc nel 2008, ho partecipato alle attività di ricerca del gruppo di fisica esotica oltre il Modello Standard nell'esperimento CMS. Ho presentato i risultati di queste analisi in conferenze internazionali a nome della collaborazione CMS [vedi "Presentazioni a Conferenze"].

Inizialmente la mia attività si è focalizzata sulla ricerca di produzione di coppie di "leptoquarks" (LQ) di prima generazione nel canale $LQ\bar{L}\bar{Q} \rightarrow eeqq$. I leptoquark sono particelle teorizzate, predette da varie estensioni del Modello Standard, nei quali transizioni tra il settore leptonic e quello barionico sono permesse. Il processo in esame ha una segnatura molto caratteristica, con due elettroni di alto momento trasverso (p_T) e due jets di alto p_T (canale $eejj$), ed un picco nello spettro di massa invariante elettrone-jet in corrispondenza della massa del LQ.

Lo studio di fattibilità, realizzato nel 2009 con una simulazione completa del detector CMS [10, 15], è stato mirato all'ottimizzazione dei criteri di selezione per rigettare i fondi del Modello Standard ed allo studio dei metodi per stimare tale fondo direttamente dai dati. Esso mostrava che l'esistenza di LQ con una massa circa doppia rispetto ai limiti attualmente imposti dagli esperimenti del Tevatron, potrebbe essere esclusa con circa 100 pb^{-1} di dati in collisioni pp a $\sqrt{s} = 10$ TeV.

L'analisi è stata poi realizzata utilizzando circa 33 pb^{-1} di dati collezionati a $\sqrt{s} = 7$ TeV dall'esperimento CMS nel 2010 [8, 9, 14]. I dati sono in buon accordo con le previsioni del Modello Standard; pertanto si è potuto stabilire un limite inferiore al 95% di "confidence level" sulla massa dei LQ scalari di prima generazione pari a $384 \text{ GeV}/c^2$, assumendo un branching ratio del 100% per il decadimento $LQ \rightarrow eq$. Questo risultato supera l'attuale limite di massa del Tevatron, pari a $300 \text{ GeV}/c^2$, ottenuto con 1 fb^{-1} di collisioni protone-antiprotone a $\sqrt{s} = 1.96$ TeV, estendendo quindi la ricerca dei leptoquarks in una regione di massa ancora inesplorata.

In aggiunta al canale $eejj$, sono l'autore principale dell'analisi sulla ricerca di produzione di coppie di LQ nel canale $LQ\bar{L}\bar{Q} \rightarrow e\nu qq$ [13] (canale $e\nu jj$). La combinazione dei risultati dei due canali può essere usata per migliorare la sensibilità dell'analisi alla nuova fisica nello spazio dei parametri

ignoti del modello: M_{LQ} vs β , dove M_{LQ} è la massa del LQ, e β ($1 - \beta$) è il branching ratio del decadimento $LQ \rightarrow eq$ ($LQ \rightarrow \nu q$). Entrambe le analisi ($eejj$ ed $e\nu jj$) mirano a pubblicare i risultati a $\sqrt{s}=7$ TeV nei primi mesi del 2011.

Referenze

PUBBLICAZIONI (RELATIVE ALLE ATTIVITÀ DI RICERCA)

- [1] “Study of various photomultiplier tubes with muon beams and Cherenkov light produced in electron showers”
S. Chatrchyan *et al.* [CMS HCAL Collaboration]
JINST 5, P06002 (2010)
- [2] “Identification and Filtering of Uncharacteristic Noise in the CMS Hadron Calorimeter”
S. Chatrchyan *et al.* [CMS Collaboration]
JINST 5, T03014 (2010) [arXiv:0911.4881 [physics.ins-det]]
- [3] “The Cms Barrel Calorimeter Response To Particle Beams From 2-Gev/C To 350-Gev/C”
S. Abdullin *et al.* [USCMS Collaboration and ECAL/HCAL Collaboration]
Eur. Phys. J. C **60**, 359 (2009) [Erratum-ibid. C **61**, 353 (2009)]
- [4] “Intercalibration of the barrel electromagnetic calorimeter of the CMS experiment at start-up”
P. Adzic *et al.* [CMS Electromagnetic Calorimeter Group]
JINST 3, P10007 (2008)
- [5] “High voltage system for the CMS electromagnetic calorimeter”
A. Bartoloni *et al.*
Nucl. Instrum. Meth. A **582**, 462 (2007)
I performed part of the actual stability tests on the High Voltage boards in the CERN laboratory and most of the data analysis

PUBBLICAZIONI (PROCEEDINGS) PER CONFERENZE

- [6] “Searches With Early Data At Cms”
F. Santanastasio
PoS DIS2010, 206 (2010)
Prepared for 18th International Workshop on Deep Inelastic Scattering and Related Subjects (DIS 2010), Florence, Italy, 19-23 Apr 2010
- [7] “Prospects for Exotica Searches at ATLAS and CMS Experiments”
F. Santanastasio
Il Nuovo Cimento Vol.32 C, N.3-4 ncc9484 (2009)
Prepared for Incontri di Fisica delle Alte Energie (IFAE 2009), Bari, Italy, Apr 2009

RISULTATI PRELIMINARI DELLA COLLABORAZIONE CMS (RELATIVI ALLE ATTIVITÀ DI RICERCA)

- [8] “Search for Pair Production of First-Generation Scalar Leptoquarks in pp Collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV”
V. Khachatryan *et al.* [CMS Collaboration]
arXiv:1012.4031 [hep-ex], Submitted to the journal *Phys. Rev. Lett.*
I am one of the four analysts (from University of Maryland group) of this public CMS preprint based on collision data.

- [9] **“Search for Pair Production of First Generation Leptoquarks Using Events Containing Two Electrons and Two Jets Produced in pp Collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV”**
[CMS Collaboration]
CMS PAS EXO-10-005 (2010), <http://cdsweb.cern.ch/record/1289514/files/EXO-10-005-pas.pdf>
I am co-author and one of the four analysts (from University of Maryland group) of this public CMS Physics Analysis Summary based on collision data.
- [10] **“Search for Pair Production of First Generation Scalar Leptoquarks at the CMS Experiment”**
[CMS Collaboration]
CMS PAS EXO-08-010 (2009), <http://cdsweb.cern.ch/record/1196076/files/EXO-08-010-pas.pdf>
I am co-author and one of the four analysts (from University of Maryland group) of this public CMS Physics Analysis Summary.
- [11] **“Missing Transverse Energy Performance in Minimum-Bias and Jet Events from Proton-Proton Collisions at $\sqrt{s}=7$ TeV”**
[CMS Collaboration]
CMS PAS JME-10-004 (2010), <http://cdsweb.cern.ch/record/1279142/files/JME-10-004-pas.pdf>
- [12] **“Performance of Missing Transverse Energy Reconstruction in $\sqrt{s}=900$ and 2360 GeV pp Collision Data”**
[CMS Collaboration]
CMS PAS JME-10-002 (2010), <http://cdsweb.cern.ch/record/1247385/files/JME-10-002-pas.pdf>
I worked mostly on the section related to calorimeter MET cleaning algorithms and performances.

NOTE INTERNE DELLA COLLABORAZIONE CMS (RELATIVE ALLE ATTIVITÀ DI RICERCA)

- [13] **“Search for Pair Production of First-Generation Scalar Leptoquarks Using Events Produced in pp Collisions at $\sqrt{s}=7$ TeV Containing One Electron, Two Jets and Large Missing Transverse Energy”**
F. Santanastasio *et al.*
CMS AN-2010/361 (2010)
I am the contact person and one of the two analysts (from University of Maryland group) of this CMS analysis based on collision data. This analysis is currently under approval process within the CMS Collaboration.
- [14] **“Search for Pair Production of First Generation Leptoquarks Using Events Containing Two Electrons and Two Jets Produced in pp Collisions at $\sqrt{s}=7$ TeV”**
F. Santanastasio *et al.*
CMS AN-2010/230 (2010)
- [15] **“Search for Pair Production of First Generation Scalar Leptoquarks at the CMS Experiment”**
F. Santanastasio *et al.*
CMS AN-2008/070 (2009)
- [16] **“Results of a visual scan of high MET events in 7 TeV pp collision data”**
F. Santanastasio *et al.*
CMS AN-2010/219 (2010)

- [17] “Commissioning of Uncorrected Missing Transverse Energy in Zero Bias and Minimum Bias Events at $\sqrt{s}=900$ GeV and 2360 GeV”
F. Santanastasio *et al.*
CMS AN-2010/029 (2010)
- [18] “Optimization and Performance of HF PMT Hit Cleaning Algorithms Developed Using pp Collision Data at $\sqrt{s}=0.9, 2.36$ and 7 TeV”
F. Santanastasio *et al.*
CMS DN-2010/008 (2010)
- [19] “InterCalibration of the CMS Barrel Electromagnetic Calorimeter Using Neutral Pion Decays”
F. Santanastasio *et al.*
CMS DN-2007/013 (2007)
- [20] “Study of ECAL calibration with $\pi^0 \rightarrow \gamma\gamma$ decays”
F. Santanastasio, D. del Re, S. Rahatlou
CMS IN-2006/050 (2006)

TESI DI LAUREA E DOTTORATO

- [21] “Search for Supersymmetry with Gauge-Mediated Breaking using high energy photons at CMS experiment”
F. Santanastasio
Tesi di Dottorato presso la *Sapienza Università di Roma* (2007)
<http://www.roma1.infn.it/cms/tesiPHD/santanastasio.pdf>
- [22] “Calibrazione di un calorimetro elettromagnetico tramite il flusso totale di energia”
F. Santanastasio
Tesi di Laurea presso la *Sapienza Università di Roma* (2004)
<http://www.roma1.infn.it/cms/tesi/santanastasio.pdf>

ALTRE PUBBLICAZIONI E PRE-PRINT DELLA COLLABORAZIONE CMS

- [23] “Dijet Azimuthal Decorrelations in pp Collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV”
V. Khachatryan *et al.* [CMS Collaboration]
arXiv:1101.5029 [hep-ex]
CMS-QCD-10-026(2011)
- [24] “Search for Heavy Stable Charged Particles in pp collisions at $\sqrt{s}=7$ TeV”
V. Khachatryan *et al.* [CMS Collaboration]
arXiv:1101.1645 [hep-ex]
CMS-EXO-10-011(2011)
- [25] “Search for Supersymmetry in pp Collisions at 7 TeV in Events with Jets and Missing Transverse Energy”
V. Khachatryan *et al.* [CMS Collaboration]
arXiv:1101.1628 [hep-ex]
CMS-SUS-10-003(2011)

- [26] “Measurement of the B+ Production Cross Section in pp Collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV”
V. Khachatryan *et al.* [CMS Collaboration]
arXiv:1101.0131 [hep-ex]
CMS-BPH-10-004(2011)
- [27] “Search for a heavy gauge boson W’ in the final state with an electron and large missing transverse energy in pp collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV”
V. Khachatryan *et al.* [CMS Collaboration]
arXiv:1012.5945 [hep-ex]
- [28] “Measurement of the Inclusive Upsilon production cross section in pp collisions at $\sqrt{s}=7$ TeV”
V. Khachatryan *et al.* [CMS Collaboration]
arXiv:1012.5545 [hep-ex]
CMS-BPH-10-003(2010)
- [29] “Search for Pair Production of Second-Generation Scalar Leptoquarks in pp Collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV”
V. Khachatryan *et al.* [CMS Collaboration]
arXiv:1012.4033 [hep-ex]
CMS-EXO-10-007(2010)
- [30] “Search for Microscopic Black Hole Signatures at the Large Hadron Collider”
V. Khachatryan *et al.* [CMS Collaboration]
arXiv:1012.3375 [hep-ex]
CMS-EXO-10-017(2010)
- [31] “Measurements of Inclusive W and Z Cross Sections in pp Collisions at $\sqrt{s}=7$ TeV”
V. Khachatryan *et al.* [CMS Collaboration]
JHEP 1101, 080 (2011) [arXiv:1012.2466 [hep-ex]]
- [32] “Measurement of the Isolated Prompt Photon Production Cross Section in pp Collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV”
V. Khachatryan *et al.* [CMS Collaboration]
arXiv:1012.0799 [hep-ex]
- [33] “Search for Stopped Gluinos in pp collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV”
V. Khachatryan *et al.* [CMS Collaboration]
Phys. Rev. Lett. 106, 011801 (2011) [arXiv:1011.5861 [hep-ex]]
- [34] “Charged particle multiplicities in pp interactions at $\sqrt{s} = 0.9, 2.36, \text{ and } 7$ TeV”
V. Khachatryan *et al.* [CMS Collaboration]
JHEP 1101, 079 (2011) [arXiv:1011.5531 [hep-ex]]
- [35] “Prompt and non-prompt J/psi production in pp collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV”
V. Khachatryan *et al.* [CMS Collaboration]
arXiv:1011.4193 [hep-ex]
CMS-BPH-10-002(2010)
- [36] “First Measurement of the Cross Section for Top-Quark Pair Production in Proton-Proton Collisions at $\sqrt{s}=7$ TeV”
V. Khachatryan *et al.* [CMS Collaboration]
Phys. Lett. B 695, 424 (2011) [arXiv:1010.5994 [hep-ex]]

- [37] **“Search for Quark Compositeness with the Dijet Centrality Ratio in pp Collisions at $\sqrt{s}=7$ TeV”**
V. Khachatryan *et al.* [CMS Collaboration]
Phys. Rev. Lett. **105**, 262001 (2010) [arXiv:1010.4439 [hep-ex]]
- [38] **“Search for Dijet Resonances in 7 TeV pp Collisions at CMS”**
V. Khachatryan *et al.* [CMS Collaboration]
Phys. Rev. Lett. **105**, 211801 (2010) [arXiv:1010.0203 [hep-ex]]
- [39] **“Observation of Long-Range Near-Side Angular Correlations in Proton-Proton Collisions at the LHC”**
V. Khachatryan *et al.* [CMS Collaboration]
JHEP **1009**, 091 (2010) [arXiv:1009.4122 [hep-ex]]
- [40] **“CMS Tracking Performance Results from early LHC Operation”**
V. Khachatryan *et al.* [CMS Collaboration]
Eur. Phys. J. C **70**, 1165 (2010) [arXiv:1007.1988 [physics.ins-det]]
- [41] **“Measurement of the Underlying Event Activity in Proton-Proton Collisions at 0.9 TeV”**
V. Khachatryan *et al.* [CMS Collaboration]
Eur. Phys. J. C **70**, 555 (2010) [arXiv:1006.2083 [hep-ex]]
- [42] **“Measurement of the charge ratio of atmospheric muons with the CMS detector”**
V. Khachatryan *et al.* [CMS Collaboration]
Phys. Lett. B **692**, 83 (2010) [arXiv:1005.5332 [hep-ex]]
- [43] **“Transverse-momentum and pseudorapidity distributions of charged hadrons in pp collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV”**
V. Khachatryan *et al.* [CMS Collaboration]
Phys. Rev. Lett. **105**, 022002 (2010) [arXiv:1005.3299 [hep-ex]]
- [44] **“Measurement of Bose-Einstein correlations with first CMS data”**
V. Khachatryan *et al.* [CMS Collaboration]
Phys. Rev. Lett. **105**, 032001 (2010) [arXiv:1005.3294 [hep-ex]]
- [45] **“Transverse momentum and pseudorapidity distributions of charged hadrons in pp collisions at $\sqrt{s} = 0.9$ and 2.36 TeV”**
V. Khachatryan *et al.* [CMS Collaboration]
JHEP **1002**, 041 (2010) [arXiv:1002.0621 [hep-ex]]
- [46] **“Commissioning and Performance of the CMS Pixel Tracker with Cosmic Ray Muons”**
S. Chatrchyan *et al.* [CMS Collaboration]
JINST **5**, T03007 (2010) [arXiv:0911.5434 [physics.ins-det]]
- [47] **“Performance of the CMS Level-1 Trigger during Commissioning with Cosmic Ray Muons”**
S. Chatrchyan *et al.* [CMS Collaboration]
JINST **5**, T03002 (2010) [arXiv:0911.5422 [physics.ins-det]]
- [48] **“Measurement of the Muon Stopping Power in Lead Tungstate”**
S. Chatrchyan *et al.* [CMS Collaboration]
JINST **5**, P03007 (2010) [arXiv:0911.5397 [physics.ins-det]]
- [49] **“Commissioning and Performance of the CMS Silicon Strip Tracker with Cosmic Ray Muons”**

- S. Chatrchyan *et al.* [CMS Collaboration]
JINST 5, T03008 (2010) [arXiv:0911.4996 [physics.ins-det]]
- [50] **“Performance of CMS Muon Reconstruction in Cosmic-Ray Events”**
S. Chatrchyan *et al.* [CMS Collaboration]
JINST 5, T03022 (2010) [arXiv:0911.4994 [physics.ins-det]]
- [51] **“Performance of the CMS Cathode Strip Chambers with Cosmic Rays”**
S. Chatrchyan *et al.* [CMS Collaboration]
JINST 5, T03018 (2010) [arXiv:0911.4992 [physics.ins-det]]
- [52] **“Performance of the CMS Hadron Calorimeter with Cosmic Ray Muons and LHC Beam Data”**
S. Chatrchyan *et al.* [CMS Collaboration]
JINST 5, T03012 (2010) [arXiv:0911.4991 [physics.ins-det]]
- [53] **“Fine Synchronization of the CMS Muon Drift-Tube Local Trigger using Cosmic Rays”**
S. Chatrchyan *et al.* [CMS Collaboration]
JINST 5, T03004 (2010) [arXiv:0911.4904 [physics.ins-det]]
- [54] **“Calibration of the CMS Drift Tube Chambers and Measurement of the Drift Velocity with Cosmic Rays”**
S. Chatrchyan *et al.* [CMS Collaboration]
JINST 5, T03016 (2010) [arXiv:0911.4895 [physics.ins-det]]
- [55] **“Performance of the CMS Drift-Tube Local Trigger with Cosmic Rays”**
S. Chatrchyan *et al.* [CMS Collaboration]
JINST 5, T03003 (2010) [arXiv:0911.4893 [physics.ins-det]]
- [56] **“Commissioning of the CMS High-Level Trigger with Cosmic Rays”**
S. Chatrchyan *et al.* [CMS Collaboration]
JINST 5, T03005 (2010) [arXiv:0911.4889 [physics.ins-det]]
- [57] **“Performance of CMS Hadron Calorimeter Timing and Synchronization using Test Beam, Cosmic Ray, and LHC Beam Data”**
S. Chatrchyan *et al.* [CMS Collaboration]
JINST 5, T03013 (2010) [arXiv:0911.4877 [physics.ins-det]]
- [58] **“Performance of the CMS Drift Tube Chambers with Cosmic Rays”**
S. Chatrchyan *et al.* [CMS Collaboration]
JINST 5, T03015 (2010) [arXiv:0911.4855 [physics.ins-det]]
- [59] **“Commissioning of the CMS Experiment and the Cosmic Run at Four Tesla”**
S. Chatrchyan *et al.* [CMS Collaboration]
JINST 5, T03001 (2010) [arXiv:0911.4845 [physics.ins-det]]
- [60] **“CMS Data Processing Workflows during an Extended Cosmic Ray Run”**
S. Chatrchyan *et al.* [CMS Collaboration]
JINST 5, T03006 (2010) [arXiv:0911.4842 [physics.ins-det]]
- [61] **“Aligning the CMS Muon Chambers with the Muon Alignment System during an Extended Cosmic Ray Run”**
S. Chatrchyan *et al.* [CMS Collaboration]
JINST 5, T03019 (2010) [arXiv:0911.4770 [physics.ins-det]]

- [62] **“Performance Study of the CMS Barrel Resistive Plate Chambers with Cosmic Rays”**
S. Chatrchyan *et al.* [CMS Collaboration]
JINST 5, T03017 (2010) [arXiv:0911.4045 [physics.ins-det]]
- [63] **“Time Reconstruction and Performance of the CMS Electromagnetic Calorimeter”**
S. Chatrchyan *et al.* [CMS Collaboration]
JINST 5, T03011 (2010) [arXiv:0911.4044 [physics.ins-det]]
- [64] **“Alignment of the CMS Muon System with Cosmic-Ray and Beam-Halo Muons”**
S. Chatrchyan *et al.* [CMS Collaboration]
JINST 5, T03020 (2010) [arXiv:0911.4022 [physics.ins-det]]
- [65] **“Precise Mapping of the Magnetic Field in the CMS Barrel Yoke using Cosmic Rays”**
S. Chatrchyan *et al.* [CMS Collaboration]
JINST 5, T03021 (2010) [arXiv:0910.5530 [physics.ins-det]]
- [66] **“Performance and Operation of the CMS Electromagnetic Calorimeter”**
S. Chatrchyan *et al.* [CMS Collaboration]
JINST 5, T03010 (2010) [arXiv:0910.3423 [physics.ins-det]]
- [67] **“Alignment of the CMS Silicon Tracker during Commissioning with Cosmic Rays”**
S. Chatrchyan *et al.* [CMS Collaboration]
JINST 5, T03009 (2010) [arXiv:0910.2505 [physics.ins-det]]
- [68] **“The CMS experiment at the CERN LHC”**
R. Adolphi *et al.* [CMS Collaboration]
JINST 3, S08004 (2008)