

**CURRICULUM VITAE ET STUDIORUM**

Nome : **Daniela Rebuzzi**  
Luogo e data di nascita : Milano, 9 Giugno 1971  
Nazionalità : Italiana  
Residenza : Via Paratici, 40 27100 Pavia  
Indirizzo e-mail : **daniela.rebuzzi@pv.infn.it**  
**daniela.rebuzzi@cern.ch**  
Lingue straniere : Inglese (fluente), Francese (buono)  
Attuale Posizione : Ricercatore a tempo indeterminato confermato,  
Settore Scientifico Disciplinare FIS/04  
Dipartimento di Fisica, Università degli Studi  
di Pavia

**Sinossi**

Dicembre 1997 : Laurea in Fisica, Università di Pavia, punteggio di 110/110 e Lode. Titolo della tesi *“Ergodicità e Localizzazione in Sistemi Quantistici Conservativi”*, relatore Dott.ssa A. Marzuoli, correlatore Dott. F. Borgonovi, Università di Pavia.

Maggio 1998 : Vincitore di una borsa di studio per neolaureati dell’Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) per attività di ricerca in Fisica Teorica Nucleare e Subnucleare, usufruita presso la sezione INFN di Pavia.

Aprile 1999 : Vincitore di una borsa di Dottorato di Ricerca in Fisica (XIV ciclo), Università di Pavia, tutore Prof. A. Rimoldi.

Gennaio 2002 : Titolo di Dottore di Ricerca. Tesi dal titolo *“Study of the  $A/H \rightarrow \mu\mu$  Channel in the ATLAS Detector with GEANT4 Full Simulation”*.

Gennaio 2003 : Vincitore di un Assegno di Ricerca biennale presso il Dipartimento di Fisica Nucleare e Teorica dell’Università di Pavia. Oggetto dell’attività di ricerca: *“Studio di signature di particelle supersimmetriche mediante simulazione nell’apparato dell’esperimento ATLAS al Large Hadron Collider del CERN di Ginevra”*.

Novembre 2004 : Attività di ricerca presso il CERN di Ginevra finanziata dalla Fondazione Angelo Della Riccia.

Marzo 2005 : Professore a Contratto ai sensi del Regolamento dei professori a contratto dell'Università di Pavia per l'Anno Accademico 2004/2005. Insegnamento ufficiale di "Misure elettriche ed elettroniche 2" per il Corso di Laurea in Tecniche di Radiologia Medica, per Immagini e Radioterapia, presso la Facoltà di Medicina e Chirurgia.

Maggio 2005 : Selezionata per una posizione di Computer Science Postdoctoral Fellow presso il Lawrence Berkeley National Laboratory, California, USA, a cui rinuncia (in favore di un assegno di ricerca INFN - Bando n. 11030/05).

Ottobre 2005 : Vincitore di un assegno di ricerca INFN (Bando n. 11030/05), di durata biennale, sul tema di ricerca "*Lo Spettrometro a Muoni dell'esperimento ATLAS: installazione e calibrazione del rivelatore, simulazione e ricostruzione di eventi*", da usufruirsi presso la Sezione di Pavia.

Ottobre 2007 : Associate Researcher con contratto biennale, Max-Planck-Institut für Physics (Werner Heisenberg Institut) di Monaco di Baviera.

Dicembre 2008 : Vincitore di una posizione di ricercatore presso l'Università di Pavia, Settore Scientifico Disciplinare FIS/04.

### **Scuole e Corsi di Perfezionamento**

XI Seminario Nazionale di Fisica Nucleare e Subnucleare, Otranto, Serra degli Alimini, 31 agosto - 11 settembre 1998.

Giornate di Studio sui Rivelatori, Torino, Villa Gualino, 2 - 5 marzo 1999.

XII Seminario Nazionale di Fisica Nucleare e Subnucleare, Otranto, Serra degli Alimini, 19 settembre - 25 settembre 1999.

Corso di Perfezionamento in Fisica di durata annuale e frequenza obbligatoria, Università degli Studi di Pavia, Anno Accademico 1997/1998.

Scuola Avanzata di Formazione Integrata (SAFI), scuola triennale di merito riservata ai dottorandi e agli specializzandi dell'Università degli Studi di Pavia, Anni Accademici 2000/2001, 2001/2002, 2002/2003. Diploma finale rilasciato in data 11 giugno 2003.

### **Premi e Menzioni di Merito**

Scuola Avanzata di Formazione Integrata (SAFI), Anni Accademici 2000/2001, 2001/2002, 2002/2003. Conseguimento, al termine di ciascun anno di frequenza, di un premio di merito.

Vincitore di un premio di merito della Fondazione Angelo Della Riccia per attività di ricerca, da usufruirsi presso il CERN di Ginevra (nel periodo gennaio-dicembre 2005).

Vincitore *ex aequo* del premio Marc Virchaux (Novembre 2007) “for outstanding Ph.D. theses concerned with the ATLAS Muon Spectrometer” (informazioni al seguente URL <http://atlas.web.cern.ch/Atlas/GROUPS/MUON/MVP/MarcVirchauxPrize.html>).

### **Attività Didattica Accademica**

Marzo - Giugno 2002 : Ciclo di 40 seminari in supporto agli insegnamenti di Fisica Sperimentale con Laboratorio (per il corso di Laurea in Chimica) e di Fisica (per il corso di Laurea in Scienze Naturali).

Luglio 2002 : A partire da tale data, Cultore della Materia nel settore scientifico-disciplinare FIS/01 - Fisica Sperimentale.

Novembre 2002 : Ciclo di lezioni nel corso del Dottorato in Fisica presso l'Università della Calabria, Cosenza.

Ottobre 2002 - Aprile 2008: Membro della commissione di esame e responsabile dei laboratori per l'insegnamento di Fisica, corso di Laurea in Scienze Naturali.

Ottobre 2002 - Maggio 2003 : Ciclo di 40 seminari in supporto agli insegnamenti di Fisica Sperimentale con Laboratorio (per il corso di Laurea in Chimica) e di Fisica (per il corso di Laurea in Scienze Naturali).

Ottobre 2003 - Giugno 2004 : Ciclo di 30 seminari in supporto agli insegnamenti di Fisica Sperimentale con Laboratorio (per il corso di Laurea in Chimica) e di Fisica (per il corso di Laurea in Scienze Naturali).

Marzo 2005 - Giugno 2005 : Corso di “Misure elettriche ed elettroniche 2” con qualifica di Professore a Contratto, Corso di Laurea in Tecniche di Radiologia Medica, per Immagini e Radioterapia, presso la Facoltà di Medicina e Chirurgia.

Luglio 2005 : Incarico, presso l'Università degli Studi di Pavia, per attività didattica in occasione dei Corsi di addestramento ai test di selezione per l'accesso alla Facoltà di Medicina e Chirurgia - Laurea a ciclo unico e Lauree triennali.

Luglio 2006 : Incarico, presso l'Università degli Studi di Pavia, per attività didattica in occasione dei Corsi di addestramento ai test di selezione per l'accesso alla Facoltà di Medicina e Chirurgia - Laurea a ciclo unico e Lauree triennali.

Ottobre 2006 - Gennaio 2007 : Ciclo di 15 seminari in supporto agli insegnamenti di Fisica (per il corso di Laurea in Scienze Naturali).

Ottobre 2007 - Gennaio 2008 : Ciclo di 15 seminari in supporto agli insegnamenti di Fisica (per il corso di Laurea in Scienze Naturali).

Marzo 2009 - Luglio 2010 : Assistente per l'insegnamento di "Esperimentazioni di Fisica II" (corso di Laurea in Fisica) tenuto dal prof. A. Rotondi. Attività di laboratorio, membro ufficiale della commissione d'esame.

Ottobre 2009 - oggi : Assistente per l'insegnamento di "Elettromagnetismo I" (corso di Laurea in Fisica) tenuto dal prof. M. Livan. Attività didattica in supporto alla preparazione della prova scritta, ciclo di esercitazioni, membro ufficiale della commissione d'esame.

Febbraio 2012 : Relatrice per la tesi di Laurea Triennale di Luca Polito (data della discussione: 29 febbraio 2012). Titolo della tesi: *"Il Meccanismo di Higgs e la sua verifica sperimentale all'esperimento ATLAS al CERN"*.

Marzo 2009 - oggi : Co-organizzatrice del Ciclo di Colloquia di Dottorato di Ricerca in Fisica, Università degli Studi di Pavia.

Marzo 2013 - oggi : Co-titolare dell'insegnamento "Experimental Particle Physics" per il corso di Dottorato in Fisica, Università di Pavia.

Luglio 2013 : Relatrice per la tesi di Laurea Triennale di Stefano Sconfietti (data della discussione: 18 luglio 2013). Titolo della tesi: *Studio delle incertezze teoriche nella produzione e nel decadimento del bosone di Higgs a LHC*.

Maggio 2014 - oggi : Titolare dell'insegnamento di Fisica Sperimentale con Laboratorio (9 crediti) per il Corso di laurea in Chimica, Università di Pavia.

**Attività Didattica Non Accademica**

Marzo 2005 : Tutorial sul Software Offline del Combined Testbeam, CERN, 10 Marzo 2005.

Aprile 2005 : Tutorial sul Software Offline di ATLAS, Università “La Sapienza”, Roma 12 Aprile 2005.

Aprile 2005 : Tutorial sul Software Offline del Combined Testbeam, CERN, 18 Aprile 2005.

Marzo 2006 : Tutorial sulla Simulazione di ATLAS, ATLAS Muon Software Workshop, Ringberg Castle, Germania, 27 marzo - 1 aprile 2006.

Settembre 2005 - Settembre 2007 : In collaborazione con Nectarios Benekos, gestione di un gruppo studenti PhD presso il CERN di Ginevra. Il progetto realizzato, incentrato sulla validazione della Simulazione e Digitizzazione dello Spettrometro a Muoni dell’esperimento ATLAS è documentato nella pubblicazione ([N10]) dell’Elenco Completo delle Pubblicazioni.

Settembre 2007 - Dicembre 2008: Supervisione di studenti di dottorato e laureandi del Max-Planck-Institut di Monaco.

**Servizi prestati in campo didattico e scientifico**

Luglio 2005 : *referee* per lo European Physics Journal per la pubblicazione “The properties of borderlines in discontinuous conservative systems”, X. M. Wang, Z. J. Fang.

Gennaio - Ottobre 2010 : Membro del Local Organization Committee della conferenza internazionale “Heavy Quarks and Leptons”, 11-15 ottobre 2010, Laboratori Nazionali di Frascati.

Anno accademico 2010/2011 : Membro della commissione d’esame per il concorso di ammissione al XXVI Ciclo del Corso di Dottorato di Ricerca in Fisica, Università degli Studi di Pavia.

Giugno 2010 - oggi : Membro del Collegio Docenti del Dottorato di Ricerca in Fisica, Università degli Studi di Pavia.

Dicembre 2011 - oggi : Membro del team di Pavia nelle attività di ricerca previste all’interno del progetto europeo “ITC Call 8 - COBRANET: Complex

BRAin NTEworks: geometry and spatio-temporal representations”.

Dicembre 2011 - oggi : Membro del team internazionale nel progetto europeo “Marie Curie Initial Training Network (FP7-PEOPLE-2012-ITN)” dal titolo “HiggsTools”. All’interno del progetto, *chairman* del Recruitment Team.

Dicembre 2013 : Membro del Local Organization Committee del workshop “ATLAS Higgs WG (N)NLO MC and Tools for LHC Run2”, 16-17 dicembre 2013, CERN.

### **Posizioni di Responsabilità Scientifica**

Giugno 2003 - Maggio 2005 : Responsabile della simulazione dello Spettrometro a Muoni per il testbeam combinato di ATLAS.

Settembre 2004 - Settembre 2007 : Responsabile della digitizzazione per lo Spettrometro a Muoni in ATLAS.

Luglio 2005 - Settembre 2007 : Muon Simulation Coordinator (in gestione con Nectarios Benekos, MPI e CERN). Carica inquadrata nell’ambito del management dello Spettrometro a Muoni di ATLAS, con incarichi di responsabilità, gestione di risorse, umane e software, e report settimanali ai meeting di ATLAS Muon Software.

Novembre 2006 - Giugno 2008 : *MonteCarlo representative* per il gruppo ATLAS  $H \rightarrow ZZ^{(*)} \rightarrow 4l$ .

Novembre 2006 - oggi : Referee di numerose pubblicazioni ATLAS.

Aprile 2009 -Dicembre 2010 : Membro del *ATLAS Standard Model Cross Section Task Force*, in cui ricopre incarichi di coordinamento e gestione delle attività di ricerca.

Giugno 2009 - Gennaio 2010 : fondatrice e co-coordinatrice del *Higgs Cross Section Working Group*, con lo scopo di uniformare le predizioni teoriche e di fornire guidelines comuni a tutte le analisi di ricerca del bosone di Higgs dell’esperimento ATLAS. Stesura di numerosi documenti di riferimento per le sezioni d’urto e i branching ratio da utilizzare nelle analisi ([N11], [N13, [N14] e [N15]] dell’Elenco Completo delle Pubblicazioni).

Gennaio 2010 - Dicembre 2011 : responsabile del generatore di eventi HERWIG presso il gruppo ATLAS Standard Model.

Gennaio 2010 - oggi : Membro della collaborazione internazionale *LHC Higgs Cross Section Working Group*. Co-responsabile dei sottogruppi Vector-Boson-Fusion e Branching Ratio.

Ottobre 2013 - oggi : ATLAS Higgs Monte Carlo Manager. La posizione, di durata biennale ed estendibile, è inquadrata nel management dell'esperimento. Membro dell'ATLAS Higgs Coordination.

Dicembre 2011 - oggi : Membro del team internazionale per il progetto europeo "Marie Curie Initial Training Network (FP7-PEOPLE-2012-ITN)" dal titolo "HiggsTools". All'interno del progetto, riveste il ruolo di *chairman* del Recruitment Team.

### Attività Scientifica e di Ricerca

La candidata, dopo un lavoro teorico durante la tesi di laurea, decide di proseguire la sua carriera nello studio della fisica sperimentale delle particelle elementari, prendendo parte agli esperimenti ICARUS e ATLAS. La sua attività si centra sull'analisi e sugli aspetti software, a cui affianca una continua partecipazione alle attività di realizzazione e test dei rivelatori. Nella fase più recente della sua carriera, la candidata si dedica dell'analisi del bosone di Higgs, lavorando in particolare agli aspetti fenomenologici che hanno determinato la scoperta e consentito un confronto con il modello.

Le pubblicazioni citate fanno riferimento all'Elenco delle Pubblicazioni Presentate (indicate con [A#] nel testo che segue) o all'Elenco delle Pubblicazioni Complete (indicate con [P#], [Y#], [C#], [N#] o [R#] nel testo, in accordo alla legenda riportata).

Le Pubblicazioni Presentate sono state selezionate tra le pubblicazioni *peer-reviewed* a cui la candidata ha dato maggiormente contribuito.

**1996 - 1997 :** Durante il periodo di tesi Daniela Rebuzzi si dedica allo studio del comportamento dinamico di sistemi Hamiltoniani quantistici a pochi gradi di libertà il cui limite classico è un sistema caotico.

Il lavoro compiuto su particolari biliardi quantistici mette in luce che anche in sistemi conservativi si possono presentare fenomeni di localizzazione

dinamica (soppressione quantistica della diffusione classica) e chiarisce alcuni problemi connessi alla determinazione teorica e numerica delle soglie tra i vari regimi di moto: regione perturbativa, in cui la dinamica può essere descritta dall'ordinaria Teoria delle Perturbazioni, regione di localizzazione dinamica e regione ergodica, in cui il sistema rilassa ad uno stato stazionario ergodico.

I risultati ottenuti vengono pubblicati in [P1] in cui è calcolato il corretto valore numerico del *bordo perturbativo*, soglia che separa la regione perturbativa dalla zona di localizzazione, nel caso di un particolare biliardo, lo Stadio di Bunimovich, permettendo di rappresentare schematicamente zone di stabilità ed instabilità quantistica.

In data luglio 2005, nominata *referee* per lo European Physics Journal per la pubblicazione "*The properties of borderlines in discontinuous conservative systems*", X. M. Wang, Z. J. Fang.

**1998 - 2000 :** A partire dal febbraio 1998, Daniela Rebuzzi entra nella collaborazione ICARUS con una borsa post-lauream dell'INFN usufruita presso la Sezione di Pavia. Il progetto è finalizzato alla costruzione di una Time Projection Chamber (TPC) tridimensionale ad Argon liquido per lo studio dell'instabilità nucleonica e della fisica del neutrino.

La sua attività nel gruppo ICARUS si focalizza sullo studio e sullo sviluppo di strumenti software per la simulazione di eventi di neutrini atmosferici ( $\nu_\mu$  e  $\nu_e$ ), generati dall'interazione dei raggi cosmici primari con gli strati più alti dell'atmosfera. A partire dalla calcolo dei flussi dei raggi cosmici primari effettuato nell'ambito della collaborazione utilizzando il codice FLUKA, Daniela Rebuzzi sviluppa il codice di simulazione di interazioni di neutrino atmosferico su nucleo e di trasporto dei prodotti di interazione secondari in Argon liquido nonché di lettura dell'evento da parte dell'elettronica di acquisizione, fino a giungere ad una sorta di visualizzazione grafica dell'evento simulato. Parte del lavoro viene dedicata anche alla ricostruzione dell'evento, supponendo di essere in grado di rivelare solo parte delle particelle dello stato finale, ad esempio il solo leptone uscente nello scattering (situazione alla SuperKamiokande), oppure il leptone più alcuni secondari (protone di rinculo,  $\pi^0$  o  $\pi^\pm$ ,  $\gamma$  di diseccitazione nucleare, ecc.).

Frequenti sono i periodi trascorsi al CERN di Ginevra per partecipare alle fasi di ricerca e sviluppo del software completo dell'esperimento.

Durante tutto il periodo di collaborazione ad ICARUS, che si estende fino alla conclusione del primo anno di Dottorato di Ricerca (tutore prof. Carlo Rubbia), Daniela Rebuzzi affianca all'attività software anche una intensa

partecipazione alle ricerche di laboratorio, nella fase di allestimento e messa in funzione dei diversi prototipi di TPC (prototipo da 3 ton e camera da 24 cm al CERN, camera da 30 l a Pavia, prototipo da 10m<sup>3</sup>), come documentato nelle pubblicazioni [P3], [P4], [P5] e [P6]. In particolare la candidata segue il progetto di equipaggiamento del criostato ICARUS con fototubi atti a raccogliere la luce di scintillazione dell'Argon liquido per ricavare una misura del  $t_0$  degli eventi ([P2]) ed il progetto di realizzazione di un rivelatore ad Argon liquido di grande massa sensibile ( $> 1$  ton) per la ricerca della materia oscura (WIMPs), basato su una tecnica ibrida della camera a deriva e della rivelazione della luce di scintillazione.

**2000 - :** A partire dal secondo anno del Dottorato di Ricerca (Anno Accademico 1999-2000), Daniela Rebuzzi svolge la sua attività di ricerca nell'ambito dell'esperimento ATLAS in programma all'acceleratore adronico LHC del CERN. Settori primari di indagine del progetto sono la ricerca del bosone di Higgs e di eventuali particelle supersimmetriche nell'ambito delle teorie di grande unificazione.

La complessità degli apparati sperimentali di LHC e la necessità di valutarne le caratteristiche per ottimizzare le performance di fisica e i loro dettagli costruttivi implicano l'utilizzo di programmi di simulazione altamente sofisticati e impongono l'utilizzo software di una metodologia Object Oriented. La simulazione completa del rivelatore ATLAS, effettuata avvalendosi di GEANT4, pacchetto di simulazione scritto in C++, viene concepita come una collezione di implementazioni indipendenti per ciascuna parte del rivelatore ATLAS (Inner Tracker, Calorimetri, Spettrometro a Muoni e Sistema Magnetico). All'interno del gruppo di ATLAS Pavia, Daniela Rebuzzi si dedica inizialmente all'implementazione della geometria e delle funzionalità dello Spettrometro a Muoni nel codice GEANT4 ([N4]). La dettagliata simulazione del Sistema Muonico di ATLAS in tutte le sue componenti copre una frazione significativa della sua attività nel biennio finale di Dottorato.

Per verificare l'efficacia della simulazione sviluppata, Daniela Rebuzzi effettua numerosi studi di eventi di supersimmetria con stato finale rivelabile nel Sistema Muonico e in particolare il decadimento dei bosoni MSSM  $A/H \rightarrow \mu\mu$ , che diventa l'oggetto della tesi di Dottorato ([P8], che varrà, nel novembre 2007, la vincita del premio Marc Virchaux). Generando eventi di bosoni  $A/H$  da collisioni  $pp$  a 14 TeV nel centro di massa e utilizzando la *full simulation* da lei implementata, la candidata sviluppa la parte di analisi inerente al canale suddetto, e realizza una completa ricostruzione dei muoni

nello stato finale. Sugli eventi ricostruiti ottimizza un set di tagli cinematici da applicare al segnale e al relativo background (costituito principalmente da  $Zb\bar{b} \rightarrow \mu\mu$ ,  $t\bar{t} \rightarrow \mu\mu$  e  $Z/\gamma^*$ ) per aumentare la significanza del canale, per un fissato punto sul piano dei parametri MSSM ( $m_A, \tan\beta$ ) ([N2]).

In parallelo, durante la fase di costruzione del detector, svoltasi in parte nei laboratori di Pavia, la candidata partecipa costantemente a tutte le attività hardware del gruppo, impegnato dapprima nella costruzione, e in seguito nel *commissioning* delle camere MDT (Monitored Drift Tube Chambers, che costituiscono, insieme alle camere di trigger, lo Spettrometro a Muoni). La candidata ha preso parte alle prove di controllo e certificazione della qualità delle camere ([P9] e [P10]), localmente e presso il sito di certificazione del CERN, ed ha collaborato alla messa in opera, nell'area sperimentale del gruppo ATLAS di Pavia, di un sito di test per le camere utilizzando i raggi cosmici, partecipando alla analisi dei dati raccolti, al fine di verificare il corretto funzionamento delle stesse.

La fase di apprendimento e studio di GEANT4 viene dedicata dalla candidata alla simulazione di sciame elettromagnetici in aria generati da gamma ad alta energia ([N1]). Tale argomento lascia successivamente spazio alla simulazione di un tripletto di camere dello Spettrometro a Muoni, oggetto di testbeam nel corso dell'anno 2003. Daniela Rebuzzi si occupa della ricostruzione degli eventi di testbeam simulati, perfezionando i pacchetti MUONBOX o CALIB, che fanno parte del software ufficiale di ATLAS ([N5]), ed effettua numerosi studi di analisi e confronto con i dati sperimentali ([N3]).

Nel periodo maggio - novembre 2004, la candidata lavora attivamente alla messa in opera del testbeam *combinato* (CTB) allestito presso l'area sperimentale H8 del CERN ([P7]), dove porzioni di ciascuno dei sottorivelatori di ATLAS, vengono esposte ad un fascio di muoni allo scopo di studiare gli elementi strutturali, le caratteristiche del modo di operazione e l'efficacia dei sistemi di data acquisition (DAQ) e di analisi on-line e off-line combinate. Daniela Rebuzzi contribuisce alla presa dati e agli *shift* di controllo, scrive e mantiene il codice di simulazione e digitizzazione (la parte finale della simulazione che trasforma gli eventi nel formato utilizzato in fase di acquisizione) per il setup delle camere MDT del CTB. Nell'analisi offline dei dati raccolti, realizza numerosi studi (misura di momento, valutazione della sagitta dovuta allo scattering multiplo, etc.) sulle camere MDT del CTB ([N6]) e si occupa del confronto dati/simulazione per la validazione di quest'ultima, conseguendo importanti risultati in termini di comprensione del funzionamento dell'apparato e di validazione del codice di simulazione ([C7], [C8],

[N8] e [N12]).

Nell'ambito del gruppo Muoni della collaborazione ATLAS, Daniela Rebuzzi, ha rivestito le seguenti posizioni di responsabilità:

- Giugno 2003 - Maggio 2005 : responsabile della simulazione dello Spettrometro a Muoni per il testbeam combinato;
- Settembre 2004 - Settembre 2007 : responsabile della digitizzazione per lo Spettrometro a Muoni in GEANT4;
- Luglio 2005 - Settembre 2007 : Muon Simulation Coordinator (in gestione con Nectarios Benekos, MPI e CERN). La carica è inquadrata nell'ambito del management dello Spettrometro a Muoni di ATLAS, con incarichi di responsabilità, gestione di risorse, umane e software, e report settimanali ad ATLAS Muon Software.

Daniela Rebuzzi, oltre che responsabile del progetto di digitizzazione per lo Spettrometro a Muoni, è co-autrice del software di digitizzazione degli MDT ([N7]). È autrice e responsabile di numerosi pacchetti che rientrano nel framework globale del software offline di ATLAS.

Nella fase successiva di sviluppo della simulazione, Daniela Rebuzzi collabora, congiuntamente ai colleghi della Detector Description, alla implementazione di una descrizione *as-built* dell'apparato, comprensiva cioè, di deformazioni, misallineamenti, canali morti, etc. del rivelatore, così come è installato. La candidata sviluppa strumenti software di controllo e monitoraggio della simulazione realistica. Le recenti presentazioni a conferenze internazionali ([C1], [C2], [C3], [C4] [C5] e [P12]) documentano le varie fasi di questo progetto.

A partire dal Maggio 2005, in collaborazione con colleghi dell'Università "La Sapienza" di Roma e del CERN, la candidata lavora intensamente al progetto di analisi del canale  $H \rightarrow ZZ^{(*)} \rightarrow 4l$ , effettuato utilizzando la *full chain* del software Offline di ATLAS. Daniela Rebuzzi, si occupa e approfondisce alcuni aspetti sperimentali cruciali per la corretta comprensione del canale  $H \rightarrow 4l$ . Lo sviluppo di un algoritmo di analisi integrato nel framework del software della collaborazione ATLAS (`HiggsToFourLeptons`) è documentato nella pubblicazione ([N9]). L'attività di analisi  $H \rightarrow ZZ^{(*)} \rightarrow 4l$  si è ampliata recentemente ad includere lo studio dei processi di generazione del bosone di Higgs implementato nei diversi codici MonteCarlo utilizzati dalla collaborazione ATLAS ([N11]).

La candidata è stata invitata a presentare il risultato del proprio lavoro di analisi al III Workshop sui MonteCarlo, la Fisica e le Simulazioni a LHC, che si è tenuto ai Laboratori Nazionali di Frascati nell'Ottobre 2006. Viene inoltre invitata, nell'aprile 2007, a presentare alla conferenza DIS2007, le prospettive di ricerca per gli esperimenti ATLAS e CMS, per la fisica oltre Modello Standard ([C6]). Nel marzo 2008, presenta gli studi ATLAS per il canale di scoperta  $H \rightarrow ZZ^{(*)} \rightarrow 4l$  al meeting *Deutsche Physikalische Gesellschaft* (DPG), Friburgo, Germania.

La partecipazione agli ATLAS Higgs Working Group meeting e MonteCarlo Generator meeting dell'esperimento è frequente e attiva. A partire da novembre 2006, riveste il ruolo di *MonteCarlo representative* presso il gruppo ATLAS  $H \rightarrow ZZ^{(*)} \rightarrow 4l$ , con report regolari ai meeting per l'elaborazione del documento CSC (Computing System Commissioning) su  $H \rightarrow ZZ^{(*)} \rightarrow 4l$ .

La candidata è tra gli autori di alcuni documenti CSC (ATLAS performance sulla ricostituzione di muoni,  $H \rightarrow ZZ^{(*)} \rightarrow 4l$ , studio di sezioni d'urto per segnali e background), attualmente in corso di stesura. Inoltre riveste il ruolo di *co-editor* per la nota CSC "*Standard Model cross sections to be used in the ATLAS CSC Notes*" e *referee* per la nota CSC  $A/H \rightarrow \mu\mu$ .

L'ambito di studio e di lavoro si orienta poi, a partire da aprile 2009, sullo studio dei processi di generazione del bosone di Higgs implementati nei diversi codici MonteCarlo utilizzati dalla collaborazione ATLAS. La dott.ssa Daniela Rebuzzi approfondisce lo studio di alcuni aspetti teorici connessi alla rivelazione del bosone di Higgs: confronta le predizioni sulle sezioni d'urto, sulle frazioni di decadimento e sulle distribuzioni differenziali dei principali osservabili e l'incertezza ad esse associata. Effettua, in ambito ATLAS, il calcolo numerico delle sezioni d'urto al più alto ordine nella teoria delle perturbazioni per i processi di background per  $H \rightarrow ZZ^{(*)} \rightarrow 4l$  (essenzialmente cioè, leptoni provenienti da singoli o da coppia di bosoni vettori). Lavora, in collaborazione con i colleghi teorici, alla validazione e al confronto tra i vari codici MonteCarlo. Prende parte ad un working group (*ATLAS Standard Model Cross Section Task Force*) in cui ricopre incarichi di management e di scrittura di documenti che contengono le prescrizioni sulle sezioni d'urto per i background al segnale Higgs comuni per l'esperimento ATLAS ([N11], [N13], [N14] e [N15]) dell'Elenco Completo delle Pubblicazioni). La partecipazione agli ATLAS Higgs Working Group meeting e MonteCarlo Generator meeting è frequente e attiva.

A partire dal giugno 2009, il lavoro della dott.ssa Rebuzzi si focalizza sullo

studio dei canali di produzione del bosone di Higgs ad LHC e sul confronto tra i diversi generatori Montecarlo che li implementano. In collaborazione con alcuni colleghi di ATLAS, la dott.ssa Rebuzzi costituisce lo *Higgs Cross Section Working Group*, con lo scopo di uniformare le predizioni teoriche e di fornire guidelines comuni a tutte le analisi di ricerca del bosone di Higgs dell'esperimento. A partire dal gennaio 2010, ricopre il ruolo di responsabile del generatore di eventi HERWIG presso il gruppo di Standard Model, incarico che richiede la dettagliata conoscenza del codice e della fisica implementata nel generatore.

Sempre a partire dal gennaio 2010, Daniela Rebuzzi entra a far parte di una collaborazione internazionale di fisici sperimentali di ATLAS, CMS e teorici (*LHC Higgs Cross Section Working Group*, LHCHSWG) con l'obiettivo di fornire una predizione comune sulle sezioni d'urto di produzione del bosone di Higgs, sulle sue frazioni di decadimento (*Branching Ratio*) e sui principali pseudo-osservabili, per lo Standard Model per i principali modelli supersimmetrici. Il progetto include lo studio delle incertezze associate alla variazione dei parametri del modello, alla non conoscenza degli ordini superiori della teoria perturbativa e alla non conoscenza precisa dell'energia e del momento del partone coinvolto dell'interazione primaria. Lo scopo ultimo è quello di fornire raccomandazioni univoche e dettagliate alle comunità sperimentali. All'interno del LHCHSWG, Daniela Rebuzzi copre il ruolo di responsabile dello studio dei Branching Ratio del bosone di Higgs e della sua produzione attraverso la fusione di bosoni vettori. Il gruppo pubblica tre *CERN Yellow Report* ([Y1]-[Y3] nell'Elenco Completo delle Pubblicazioni) che rappresentano lo stato dell'arte della conoscenza teorica, baseline per ogni limite di esclusione del bosone di Higgs. La dott.ssa Rebuzzi è co-responsabile della stesura dei capitoli riguardanti i Branching Ratio e la produzione del bosone di Higgs tramite fusione di bosoni vettori.

A partire da ottobre 2013, Daniela Rebuzzi viene nominata Higgs Monte Carlo Manager per la collaborazione ATLAS. La posizione, di durata biennale ed estendibile, è inquadrata nel management dell'esperimento e nel ristretto conclave dell'Higgs Coordination. Come Higgs MC Manager, la candidata è rivestita delle seguenti responsabilità:

- gestire le richieste di produzione dei campioni simulati da tutti i sottogruppi che si dedicano allo studio del bosone di Higgs e stilare una lista di priorità;
- coordinare la validazione dei campioni Monte Carlo

- informare la comunità sperimentale circa i recenti sviluppi sui Generatori Monte Carlo e i loro *tuning*;
- gestire e mantenere le pagine web con le principali informazioni per gli utenti;
- effettuare report settimanali al meeting dell'Higgs Coordination.

Nel maggio 2014, la candidata viene nominata coordinatrice del Working Group 1 (WG1, Sezioni d'urto e Branching Ratio) all'interno del progetto *LHC Higgs Cross Section Working Group*, una collaborazione internazionale nata dalla naturale riorganizzazione del gruppo LHCHXSWG con il mandato di preparare e uniformare le previsioni fenomenologiche in vista dei futuri run a più alte energie.

Contemporaneamente, la dott.ssa Daniela Rebuzzi pubblica, in collaborazione con un collega dell'esperimento CMS e tre colleghi teorici, un documento ([A5] nell'Elenco delle Pubblicazioni Allegate) che rappresenta, al momento, il riferimento mondiale per i Branching Ratio del bosone di Higgs e contiene le prescrizioni attualmente adottate sia dagli esperimenti di LHC che di TeVatron.

Prende parte, nel settembre 2012 (e prenderà parte, nel settembre 2014), alla conferenza su invito "Higgs Days in Santander", in cui vengono discussi gli scenari possibili alla luce della scoperta del luglio 2012.

A partire dal dicembre 2011, la dott.ssa Daniela Rebuzzi è membro del team internazionale per il progetto europeo "Marie Curie Initial Training Network (FP7-PEOPLE-2012-ITN)" dal titolo "HiggsTools". All'interno del progetto, riveste il ruolo di *chairman* del Recruitment Team. L'obiettivo del progetto, abbondantemente finanziato dalla Comunità Europea, è di reclutare, addestrare, preparare un gruppo di giovani scienziati che si occuperanno in futuro della fisica del bosone di Higgs.

A partire da settembre 2011 fino alla data della scoperta del bosone di Higgs, la dott.ssa Daniela Rebuzzi affianca alla sua attività nel campo della fisica fondamentale, un impegno nell'ambito neuroscientifico, in collaborazione con il laboratorio del Prof. Egidio D'Angelo (Dipartimento di Fisiologia Umana, Università di Pavia). Il progetto è centrato sullo sviluppo di tecniche avanzate di ottica non lineare per il rilevamento dell'attività cerebrale. La collaborazione della dott.ssa Rebuzzi riguarda sia l'implementazione del setup sperimentale, che lo studio di aspetti di modellizzazione numerica e simulazione matematica, necessari per l'analisi dei dati. A partire dal dicembre 2011, è membro del team di Pavia nelle attività di ricerca previste

all'interno del progetto europeo "ITC Call 8 - COBRANET: COmplex BRAIn NTEworks: geometry and spatio-temporal representations".

### **Talk su Invito (estratto, solo recenti)**

"Higgs Searches beyond SM and MSSM at LHC"

D. Rebuzzi

talk su invito alla conferenza MCTP Spring Symposium on Higgs Boson Physics, Ann Arbor, Michigan - 12 -15 maggio 2010.

"Theoretical Uncertainties in SM Higgs Cross Section and BR Calculations"

D. Rebuzzi

talk su invito alla conferenza Higgs Days in Santander, 17 -21 settembre 2012, Santander (Spagna).

"Theoretical Uncertainties in SM Higgs Cross Section and BR Calculations"

D. Rebuzzi

talk su invito nel ciclo degli IPPP Seminar, Durham University (England).

"LHC Higgs Cross Sections WG Activity Status Report"

D. Rebuzzi

talk su invito alla conferenza Higgs and BSM Physics at LHC. Trieste, 24 - 28 giugno, 2013.

"Overview of ATLAS Higgs Results"

D. Rebuzzi

talk su invito al XLIII International Symposium on Multiparticle Dynamics, Chicago, 15 - 20 settembre 2013.

### **Relazioni e Poster a Conferenze Internazionali**

"Geant4 Simulation of the ATLAS Muon Spectrometer"

N. Ch. Benekos and D. Rebuzzi

talk alla 9th ICATPP Conference on Astroparticle, Particle, Space Physics, Detectors, and Medical Physics Applications, Villa Olmo, Como, 17 - 21 ottobre 2005.

"Geant4 Muon Digitization and Simulation in the ATHENA Framework"

D. Rebuzzi, K. A. Assamagan, A. Di Simone, Y. Hasegawa, N. van Eldik

poster alla conferenza CHEP 2006, Mumbai, India, 13-17 febbraio 2006.

“Muon Detector Description as built and its Simulation for the ATLAS Experiment”

S. Baranov, A. Barashkou, N. Benekos, L. Chevalier, S. Goldfarb, J-F. Laporte, T. Moore, D. Pomarede, D. Rebuzzi, M. Schott, S. Spagnolo, I. Trigger poster alla conferenza X Pisa Meeting on Advanced Detectors, La Biodola, Isola d’Elba, 21 - 27 maggio 2006.

“Muon Detector Description as built and its Simulation for the ATLAS Experiment”

D. Rebuzzi, S. Baranov, N. Benekos, L. Chevalier, S. Goldfarb, J-F. Laporte, T. Moore, A. Ouraou D. Pomarede, M. Schott, S. Spagnolo, I. Trigger talk alla conferenza IEEE-NSS, San Diego, California, 2 novembre 2006.

“Prospects for Higgs and BSM Searches at the LHC (ATLAS and CMS)”

D. Rebuzzi

talk alla conferenza 15th International Workshop on Deep Inelastic Scattering and Related Subject (DIS2007), Monaco, Germania, 18 aprile 2007.

“Implementation of chamber misalignments and deformations in the ATLAS Muon Spectrometer description”

D. Rebuzzi et al.

poster alla conferenza Hadron Collider Physics Symposium 2007, La Biodola, Isola d’Elba, Italy, 20-26 Maggio 2007.

“ATLAS Muon Spectrometer Simulation and its Validation Algorithms”

N. Ch. Benekos, G. Dedes, L. Kashif, D. Rebuzzi, M. Schott

poster nella sessione Event Processing, International Conference on Computing in High Energy and Nuclear Physics (CHEP), 2-7 September 2007, Victoria BC, Canada.

“In-Situ Determination of the Performance of the ATLAS Muon Spectrometer”

D. Rebuzzi et al.

poster ad Hadron Collider Physics Symposium 2007, La Biodola, Isola d’Elba, Italy, 20-26 Maggio 2007.

“Search for the Higgs Boson in the Channel  $H \rightarrow ZZ^{(*)} \rightarrow 4l$  with the ATLAS detector”

D. Rebuzzi

talk al workshop Deutsche Physikalische Gesellschaft (DPG), Friburgo, Germania, 5 marzo 2008.

“Search for the Higgs boson in the channel  $H \rightarrow ZZ^{(*)} \rightarrow 4l$

D. Rebuzzi

talk alla conferenza Physics in Collisions, Kobe University (Giappone), 30 agosto - 2 settembre 2010.

### **Seminari e Relazioni a Workshop**

2000 - oggi : Numerose (oltre 100) presentazioni dei risultati ottenuti a workshop o meeting di esperimento.

2005 - oggi : Numerose presentazioni dei risultati dell'analisi del canale  $H \rightarrow 4l$  ai meeting dell'ATLAS Higgs Working Group e dell'ATLAS MonteCarlo Group.

2005 - 2007 : Report settimanali sulla attività di coordinamento della Muon Simulation ai meeting ATLAS Muon Software.

2013 - oggi : Report settimanali sulle attività Monte Carlo del gruppo Higgs all'Higgs Coordination meeting.

### **Pubblicazioni**

La Dott.ssa Daniela Rebuzzi è autore di :

- 308 pubblicazioni su riviste internazionali con referee
- 27 preprint e lavori in corso di pubblicazione
- 3 CERN Yellow Report
- 10 relazioni su invito e poster a conferenze internazionali
- 13 proceedings di conferenze internazionali.

H-index calcolato con INSPIRES in data 18 giugno 2014: 75 (all papers), 73 (published only).

Candidato: Daniela Rebuzzi

Decreto Rettorale n. 718-2014

Pavia, 18 giugno 2014

Daniela Rebuzzi