

Curriculum vitae e attività scientifica della dott.ssa Sandra Malvezzi

Indice

1 Curriculum vitae et studiorum	1
2 Principali responsabilità	3
2.1 Attività scientifica	3
2.1.1 Esperimento CMS	3
2.1.2 Esperimenti E687/E831	3
2.1.3 Esperimenti CTF/Borexino	4
2.2 Attività di coordinamento	4
2.2.1 Referee Riviste	5
2.2.2 Organizzazione Conferenze e Meeting	5
2.2.3 Comitati Valutazione Nazionali e Internazionali	6
2.3 Attività di terza missione	7
2.3.1 Mostre, Eventi, Seminari, Didattica	7
3 Breve sintesi dell'attività scientifica	8
4 Didattica e divulgazione scientifica	17

1 Curriculum vitae et studiorum

2003 - oggi Primo Ricercatore INFN presso la sezione di Milano Bicocca (concorso Ottobre 2003 - in ruolo dal 2006 causa blocco assunzioni).

Abilitazione Professore di prima fascia nel settore 02/A1 (Bando 2012 DD n. 222/2012).

Ottobre 2017 Corso di formazione manageriale INFN - LNL 23-24 Ottobre

2015 - oggi Membro del collegio dei docenti di dottorato dell'Università di Milano Bicocca

1996 - 2003 Ricercatore INFN presso la sezione di Milano.

1995 - Vincitrice di un Concorso Europeo Training and Mobility of Researchers (TMR) proposal n° ERB4001GT952645, titolo: "*Borexino, a high statistics real time detector for solar neutrinos*". Ho rinunciato al grant per prendere servizio come ricercatore INFN a Milano.

1995 - 1996 Contratto Post-Doctoral della *Technical University of Munich* per l'esperimento Borexino al Gran Sasso.

1993 - 1995 Borsa post-dottorato tramite concorso presso l'Università di Pavia per l'esperimento FOCUS/E831.

1988 - 1992 Dottorato di Ricerca in Fisica curriculum di Fisica Nucleare e Subnucleare con ottimo profitto negli esami. Titolo della Tesi : "*Studio del mesone D_s^+ nell'esperimento di fotoproduzione E687 a Fermilab: analisi delle ampiezze di decadimento $D_s^+ \rightarrow K^- K^+ \pi^+$* ". Tutore Dr L.Moroni.

1988 - Borsa di Studio INFN tramite concorso nazionale (presidente della commissione prof. L.Maiani-esame Novembre 1987).

giugno 1987 - febbraio 88 Contratto Fermilab e partecipazione alla prima fase di acquisizione dati dell'esperimento.

AA 1981/82 - 86/87 Laurea in Fisica con votazione di 110/110 e lode e tesi dal titolo "*Fotoproduzione di Heavy Flavours: l'esperimento E687 e la progettazione e realizzazione del suo Sistema di Tagging*"; relatori Prof. G.P. Bellini, Dr. Ing. L. Moroni.

1981 - Maturità scientifica presso il Liceo Paolo Frisi di Monza con votazione di 60/60 e premio per merito con un assegno di studio dall'"Opera Bartolomeo Zucchi".

Partecipazione a Scuole

settembre 1990 : III Seminario di Fisica Nucleare e Subnucleare per il Dottorato di Ricerca svoltosi ad Otranto.

agosto 1989 : Scuola Internazionale di Fisica delle Particelle presso il Centro di Cultura Scientifica Ettore Majorana di Erice.

agosto 1987 : Summer School of Elementary Particles a Stanford (SLAC).

2 Principali responsabilità

2.1 Attività scientifica

2.1.1 Esperimento CMS

Settembre 2017 - oggi Referente CMS per il gruppo Flavour dedicato alla stesura dello Yellow Report per l'European Strategy 2020

Organizzatore di tre workshop "The Physics of HL-LHC and perspectives at HE-LHC" :

Ottobre -Novembre 2017 al CERN <https://indico.cern.ch/event/647676/>

Aprile 2018 al Fermilab <https://indico.fnal.gov/event/16151/>

Giugno 2018 al CERN https://indico.cern.ch/event/686494

Maggio 2015 - settembre 2017 Convener del Gruppo di lavoro della B-Physics all'interno del coordinamento della Fisica di CMS (posizione di tipo L2 nella costituzione e nell'organigramma dell'esperimento)

2013 - oggi Componente di varie Analysis Review Committees (ARC) per l'approvazione interna di articoli di CMS.

2009 - oggi

-Coordinatore dell' Analisi del Gruppo Pixel di CMS a Milano Bicocca nei settori dello Higgs, dell'ElettroDebole e della fisica degli Heavy Flavours:

Analisi degli stati finali in leptoni tau (EWK e Higgs WG).

Analisi del mesone B_c e dei decadimenti FCNC (principalmente $B^0 \rightarrow K^{*0} \mu^+ \mu^-$) in CMS (B-Physics WG)

2.1.2 Esperimenti E687/E831

1999 - 2007 Responsabile dell'analisi in Ampiezze nella Collaborazione FOCUS.

Responsabile della rivisitazione del formalismo di analisi in ampiezze e promotrice di una collaborazione con esperti di fenomenologia della Fisica Adronica (M. Pennington, W.Ochs. D.Bugg ecc).

Ho condotto analisi pioneristiche nell'ambito degli *charm* ponendo le basi per analisi di precisione, presenti e future, anche nel settore del *beauty*.

Ho promosso un programma di reciprocità con l'università di Durham (Prof. Pennington) nell'ambito dell'internazionalizzazione del dottorato di ricerca di Milano.

1993 - 1995 Responsabile del programma di *R&D* per il calorimetro adronico a fibre e scintillatore di E831 al Fermilab.

1987 - 1989 Responsabile delle simulazioni e delle calibrazioni del Sistema a Microstrip di Silicio per il Tagging del fascio dell'esperimento E687 (prosecuzione del lavoro di tesi di laurea).

2.1.3 Esperimenti CTF/Borexino

1997 - 2005 Coordinatrice del gruppo di lavoro delle calibrazioni dell'esperimento Borexino (collaborazione gruppi Milano-INFN e Virginia Tech). Responsabile di un laboratorio a Milano per misure ottiche (laser/fibre/filtri) connesse alla strategia di calibrazione di Borexino.

1999 - Ho partecipato a un cofinanziamento 1999–prot. 9902151941/B05X “Meccanismi di propagazione della luce in rivelatori sotterranei per neutrini che utilizzano grandi masse di scintillatore liquido”.

2.2 Attività di coordinamento

Settembre 2012 - oggi Coordinatore della Commissione Scientifica Nazionale I per la Sezione di Milano-Bicocca (settembre 2012-Prot.0000193-28/06/2012-Tit.).

Chairman del collegio di referaggio dell'esperimento LHCb in seno alla Commissione Scientifica Nazionale 1 (sono referee di tale esperimento dal luglio 2008).

Ottobre 2014 - oggi Referee della proposta d'esperimento P-Ship (beam dump al CERN) in CSN1.

Marzo 2014 - oggi Osservatore per la CSN1 in CSN3.

Membro del gruppo *Flavour Physics* nel programma *What's Next*.

2010 - oggi Responsabile locale esperimento CMS/pixel Sede Milano-Bicocca. CMS-MIB Team Leader e Deputy Team Leader dalla data di nomina a Coordinatore della CSN1 nel Settembre 2012.

Membro del Collaboration Board

Team Account Manager CMS External Funds Milano Bicocca.

2004 - 2005 Membro del High Intensity Frontier Working Group (HIF) istituito dalla Commissione I dell'INFN.

2.2.1 Referee Riviste

2018 - Referee European Physical Journal Plus

2012 - oggi Referee Physics Letters B .

2007 - oggi Referee American Physical Society (APS) Journals: Physical Review D and Physical Review Letters.

2.2.2 Organizzazione Conferenze e Meeting

Settembre 2017 - oggi Organizzatore di tre workshop “The Physics of HL-LHC and perspectives at HE-LHC” :

Ottobre -Novembre 2017 al CERN <https://indico.cern.ch/event/647676/>

Aprile 2018 al Fermilab <https://indico.fnal.gov/event/16151/>

Giugno 2018 al CERN <https://indico.cern.ch/event/686494>

Aprile 2018 Membro Comitato Organizzatore IFAE 2018 - XVII edizione: <https://agenda.infn.it/conferenceDisplay.py?confId=14895>

Febbraio 2018 Organizzatore della prima riunione di CSN1 presso la sezione MIB: <https://131.154.48.101/csn1/index.php/it/riunioni/44-riunioni-anno-2018>

Maggio 2017 Convener delle sessioni di Flavour Physics a LHCP2017 -Shanghai : <http://lhcp2017.physics.sjtu.edu.cn/>

2004 - 2005 Membro del High Intensity Frontier Working Group (HIF) istituito dalla Commissione I dell'INFN. L'attività ha incluso -l'organizzazione di due workshop HIF2004 e HIF2005

-la pubblicazione di un Physics Report dedicato.

-nel Settembre 2004 ho presentato lo stato dei lavori del sottogruppo di fisica adronica e spettroscopia al meeting dell'SPSC a Villars (CH)

2.2.3 Comitati Valutazione Nazionali e Internazionali

Giugno 2018 - oggi Referee per il programma Fellini (European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under the Marie Curie Cofund Action)

Gennaio 2017 - oggi Referee programma per giovani ricercatori "Rita Levi Montalcini"

Settembre 2016 - oggi Membro della Commissione Scientifica Internazionale SPSC: esperimenti agli acceleratori SPS e PS al CERN di Ginevra.

Maggio 2016 Membro Commissione Esaminatrice per Selezione programmi e candidati progetto formativo delle Borse MAE-INFN : La fisica delle particelle per esplorare l'universo

Marzo 2016 - oggi Esperto Valutatore VQR 2011-2014

Settembre 2015 Esperto INFN nella Commissione di Dottorato Università Milano Bicocca

Settembre 2014 Componente della Commissione esaminatrice Selezione Candidati Premio Conversi CSN1.

Aprile 2014 e 2015 Componente della Commissione *Programma Summer Student DOE-INFN* (disposizione 23.04.14 003964- Proposta Prot.N 0000160 03/06/2013- Tit.).

2013 - 2015 Componente della Commissione Assegni di Ricerca INFN presso la Sezione di Milano Bicocca (disposizione 15532).

Luglio 2013 Componente Commissione per la selezione di personale da assumere con contratto a tempo determinato- riferimento MIB/R3/392 (disposizione 15747).

2009 - oggi

Luglio 2009 Membro della Commissione Nazionale Esaminatrice per Giudizi di Idoneità (bando 13153/2009) (disposizione 13315 INFN -giugno

2009)

2.3 Attività di terza missione

2.3.1 Mostre, Eventi, Seminari, Didattica

Novembre 2017 Ho presentato il documentario *Il Senso della Bellezza* di Valerio Jalongo presso la sala cinematografica Teodolinda di Monza e ho gestito la sessione di domande e dibattito post proiezione (partecipazione di circa 150 persone). Sono stata successivamente contattata per intervenire ad altre proiezioni dalla collaboratrice didattica (Valentina Lupi) di Rete degli Spettatori

Marzo 2017 Ho partecipato come lecturer alla British Science Week presso il Liceo Villoresi di Monza.

2016 -oggi Sono socio fondatore di un'associazione culturale genitori di Monza (Il Chiostro-atto costitutivo febbraio 2016, sede legale presso il Liceo Classico e Musicale B. Zucchi, Piazza Trento e Trieste Monza). Organizzatore di vari eventi nella città tra cui Notti Bianche del Liceo Zucchi.

2015 Sono stata consulente dello scrittore e regista Andrea Bettinetti, amico d'infanzia, nella fase iniziale di preparazione e di contatti del programma "Tutta colpa di Einstein, quelli del CERN" in onda su Italia 1 il 13, 20 e 28 Dicembre 2015 (Ringraziamento nei titoli di coda.)

2014 Ho rilasciato una breve intervista, concordata con l'Ufficio Comunicazioni INFN, al TG3 della Regione Lombardia (30 Gennaio 2014) in relazione alla Mostra *Nell'era dello Higgs* presso il Politecnico di Milano (curatore Prof. Federico Brunetti).

Ho partecipato alla visita guidata di tale mostra organizzata per gli studenti (circa 100) e ho illustrato i contributi INFN al CERN e alla scoperta della particella di Higgs.

2008 - oggi Collaboro con il Dipartimento di Fisica dell'Università Milano-Bicocca al Progetto Lauree Scientifiche, progetto MIUR co-finanziato dall'università.

2000 - oggi Ho avviato, su sollecitazione dei miei professori del Liceo, una collaborazione con le scuole secondarie di Monza e dintorni per l'organiz-

zazione di seminari didattici su argomenti di Fisica Moderna.

Partecipo a seminari e iniziative di orientamento per studenti delle scuole medie e dei licei della provincia di Monza Brianza e di Milano.

1995 - oggi - Formazione di giovani: tesi di laurea e dottorato : relatrice/correlatrice di 18 tesi di Laurea (3 di Borexino, 3 di Focus e 12 di CMS) e tutore/responsabile di 7 tesi di dottorato (1 estera (supervisore) per Borexino (Istituto LIP, Lisbona), 2 di FOCUS e 5 di CMS).

Valutatore esterno di tesi specialistiche e di dottorato per le sedi Universitarie di Milano Celoria (ATLAS), Bari, Como-Insubria, Firenze e Perugia.

2005 - 2006 Professore a Contratto per il Corso di Fisica delle Particelle Elementari per il CdL magistrale in Fisica all'Università degli Studi di Milano.

1997 - 1998 Professore a Contratto per il Laboratorio di Fisica Generale del corso di Laurea in Chimica Industriale tenuto dalla prof.ssa Meroni a Milano.

1996 - 1997 Responsabile della realizzazione del mock-up di CTF per la mostra QUARK2000 riguardante l'attività di ricerca dell'INFN e tenutasi a Roma nell'aprile 1997.

1992 - 1995 didattica post-laurea: tre serie di seminari su argomenti di fisica nucleare e subnucleare per la Scuola di Perfezionamento e per il Dottorato di Ricerca in Fisica presso l'Università di Pavia.

1991 - 1992 seminari didattici in appoggio al corso di Fisica II presso il Politecnico di Milano, Istituto di Fisica facoltà di Ingegneria.

1990 - 1991 seminari didattici in appoggio al corso di Fisica I presso il Politecnico di Milano, Istituto di Fisica facoltà di Ingegneria.

1986 - Collaboratore a mostre riguardanti l'attività INFN (coordinate dal Prof. A. Pascolini)

3 Breve sintesi dell'attività scientifica

Uno dei temi ancora aperti della fisica delle particelle elementari che da sempre mi affascina è quello relativo al sapore e alla violazione di CP con

le sue implicazioni, analogie e differenze nel settore dei quark e dei leptoni. Ad esso ho dedicato la mia ricerca sia attraverso misure di precisione ad alta statistica nel settore degli *Heavy Flavour* (esperimenti E687/E831 al Tevatron -FNAL) sia attraverso l'osservazione di neutrini solari (esperimenti CTF e Borexino al LNGS).

Il quadro fenomenologico formatosi negli anni grazie alla ricchezza e alla complementarietà delle misure, ha portato la comunità a formulare ipotesi di estensioni del Modello Standard che ancora attendono una solida verifica sperimentale. Il mio più recente coinvolgimento nell'esperimento CMS a LHC (CERN) rappresenta il naturale proseguimento della mia attività nel desiderio di contribuire in prima persona all'ambizioso programma sperimentale previsto, e in parte già realizzato, dalla rivelazione dello Higgs alla ricerca di nuova fisica.

Fin dall'inizio della mia ricerca scientifica mi dedico alla fisica degli *Heavy Flavour* collaborando con il gruppo di Milano che è stato *leader* nella progettazione e realizzazione dei rivelatori a semiconduttori (Silicon Active Target, μ strip e pixel) nella fisica delle alte energie; il loro utilizzo ha segnato un progresso fondamentale nell'indagine dei decadimenti con *charm* e *beauty* permettendone la ricostruzione topologica ad alta risoluzione e la determinazione delle vite medie. Ho partecipato dapprima all'esperimento E687 e successivamente al suo *upgrade* E831/FOCUS; si tratta di esperimenti di fotoproduzione di quark pesanti all'acceleratore Tevatron di Fermilab (USA) la cui finalità di maggior rilievo è stata lo studio sistematico ad alta statistica del quark *charm*. Il mio ingresso in E687 nella fase finale della sua costruzione mi ha permesso di articolare il mio contributo secondo lo sviluppo dell'esperimento stesso, dalla costruzione dell'apparato all'analisi dei dati. Ho infatti lavorato, già dai tempi della mia tesi di laurea, al progetto e alla realizzazione del *tagging* del momento del fascio primario: si tratta di un sistema di rivelatori a microstrip di Silicio ($300\mu\text{m}$ *pitch*) posti a cavallo dell'ultima coppia di magneti deflettori della linea di fascio, in grado di fornire una risoluzione in momento $\frac{\Delta p}{p} \approx 2.2\%$. Tale apparato rappresenta il primo sistema di tracciamento a μ strip operante su fascio alle intensità di 10^6 – 10^7 *particelle/secondo*; per la lettura dei 1280 canali di elettronica è stato implementato, per la prima volta, un sistema di *pipelining* dei dati alla

radiofrequenza di 53 Mhz del Tevatron. Ho contribuito quindi all'assemblaggio e alla calibrazione del microvertice e seguito le varie fasi di acquisizione e analisi dei dati, per dedicarmi infine allo sviluppo completo di tecniche di analisi in ampiezze di decadimento sul Dalitz *plot*. Analogamente per l'*upgrade* FOCUS ho partecipato, durante il mio *Post Doc* a Pavia, alla progettazione e realizzazione del calorimetro adronico a *tile* di scintillatore e fibre rivestendo ruoli di responsabilità e coordinamento nella delicata fase di R&D resa necessaria dalla nuova tecnologia utilizzata; ho successivamente seguito le fasi di elaborazione dati proponendo sia nuove misure, come la violazione di CP sul Dalitz, sia nuovi approcci formali all'analisi in ampiezze. Ho evidenziato, grazie alle eccellenti statistiche rese disponibili negli anni, i limiti degli approcci fenomenologici tradizionalmente utilizzati. L'approssimazione a Breit-Wigner singole risulta insufficiente per la trattazione di risonanze scalari larghe e sovrapposte che popolano i Dalitz *plot*, tipicamente in $\pi\pi$ e $K\pi$, richiedendo un formalismo più rigoroso che soddisfi i vincoli di unitarietà; l'approccio *K-matrix*, basato sui principi generali della matrice di scattering S , rappresenta uno strumento di analisi più adeguato. La proposta di utilizzarlo, per la prima volta nel settore del *charm*, mi ha posta, insieme al mio gruppo e agli studenti che ho coordinato, in ruolo di rilievo nel dibattito internazionale tra sperimentali e teorici del campo. I problemi evidenziati per il *charm* si ripresentano per l'interpretazione della dinamica di decadimento del *beauty*, richiedendo una migliore definizione del formalismo d'analisi; l'approccio pionieristico tracciato da FOCUS è stato poi utilizzato dagli esperimenti alle *B-factory* per le loro analisi.

Ho fatto frequentemente parte dei comitati di review interni alle collaborazioni E687 e E831 per l'approvazione di varie analisi in vista della loro pubblicazione, sono referee per Physical Review D, Physical Review Letters, Physics Letters B e chairman del collegio di referaggio di LHCb in CSN1 INFN.

Anche in CMS, l'esperimento a cui lavoro attualmente, ho proposto per il mio gruppo un'attività relativa agli *Heavy Flavour*. Risultati importanti nel settore della fisica del *beauty* in CMS vengono indubbiamente dallo studio dei decadimenti rari, come $B_{d,s}^0 \rightarrow \mu^+\mu^-$ e $B_d^0 \rightarrow K^{*0}\mu^+\mu^-$, volti alla ricerca indiretta di nuova fisica. Il gruppo di Milano da me coordinato ha già rivesti-

to un ruolo determinante nelle analisi del decadimento $B_d^0 \rightarrow K^{*0} \mu^+ \mu^-$ a 7 e 8 TeV. Questo canale ha recentemente attirato l'attenzione dalla comunità a causa della tensione tra la predizione del Modello Standard e le misure di LHCb e Belle nell'osservabile del decadimento P_5' ; l'anomalia corrente potrebbe essere ascrivibile a fisica oltre il Modello Standard o a importanti effetti adronici non inclusi nella teoria e di non banale valutazione. Dal punto di vista sperimentale è cruciale fornire misure sempre più accurate delle variabili del decadimento: l'analisi in CMS beneficerà delle più alte statistiche del Run2, già a partire dall'anno corrente. Il mio gruppo sta guidando le ricerche in CMS partecipando in prima linea allo sforzo internazionale congiunto tra teorici e sperimentali.

Siamo anche tra i proponenti del recente progetto "B physics data parking in CMS", ovvero di una strategia di trigger che permetterà di raccogliere nel 2018 un campione inclusivo di 10^{10} adroni con *beauty* senza compromettere il programma di fisica ad alto p_T , posticipandone la ricostruzione alla fine della presa dati corrente. Il principio si basa sull'identificazione, in eventi $b\bar{b}$, di un adrone B (*tag*) tramite un decadimento con muoni (facilmente triggerabile in CMS) per selezionare un campione *unbiased* di decadimenti del secondo adrone B (*opposite side*) dell'evento.

L'analisi del campione consentirà a CMS di accedere agli stati finali contenenti elettroni, quali $K^{*0} e^+ e^-$, diversamente non triggerabili in CMS, e quindi contribuire ancor più estensivamente all'indagine delle anomalie del sapore, specificatamente alla possibile conferma della Lepton Flavour Universality Violation suggerita dagli esperimenti dedicati. CMS rappresenta al momento il solo esperimento in grado di competere con LHCb.

Le potenzialità di CMS permettono anche di estendere le indagini a stati meno noti; un esempio ne è il mesone B_c^\pm , il cui panorama sperimentale, prima dell'avvento di LHC, era limitato a pochi canali esclusivi. CMS, grazie al suo eccellente sistema di identificazione di muoni e ai rivelatori di traccia, è particolarmente adatto alla sua caratterizzazione negli stati finali contenenti J/ψ , con $J/\psi \rightarrow \mu^+ \mu^-$. Il mesone pseudoscalare B_c^\pm , stato fondamentale del sistema $\bar{b}c, (b\bar{c})$ è la particella più leggera contenente due quark pesanti di diverso sapore, entrambi competitivi nel decadimento. Esso si presenta quindi come laboratorio unico per lo studio della dinamica di decadimento

degli *Heavy Flavour* e fornisce un nuovo terreno di test per le predizioni nel contesto di modelli efficaci ispirati alla QCD. Inoltre la B_c^\pm rappresenta un pericoloso potenziale background proprio nei decadimenti rari, oggetto di ricerca indiretta di nuova fisica, rendendo imperative la misura sperimentale della sua sezione d'urto e la caratterizzazione dei suoi stati finali.

Tale particella oltre a rappresentare un settore degli *Heavy Flavour* ancora poco esplorato, offre un ricco programma di fisica, particolarmente formativo per i giovani, attraverso le misure dei suoi *branching fraction*, della vita media e della sezioni d'urto di produzione.

Ho proposto e guidato le ricerche della B_c^\pm in CMS e ne ho rivelato la presenza già nei dati a 7 TeV. I risultati nei canali di decadimento $B_c^\pm \rightarrow J/\psi \pi^\pm \pi^\pm \pi^\mp$ e $B_c^\pm \rightarrow J/\psi \pi^\pm$ sono pubblicati su JHEP. La misura della vita media suggerisce un valore, in accordo con LHCb, significativamente superiore a quello determinato dagli esperimenti al Tevatron. Il lavoro pubblicato contiene la misura di vite medie di 6 canali di decadimento di adroni con beauty e rappresenta un *RUN1 b-hadron lifetime legacy paper* per CMS.

I risultati di CMS saranno di guida per il miglioramento dei calcoli teorici sui modelli di produzione nelle regioni di rapidità centrale, non coperta da LHCb. Lo studio del mesone B_c^\pm riveste particolare interesse anche in relazione alla fase di alta luminosità di LHC quando saranno possibili analisi di violazione di CP e test di LFU, e.g in $B_c^\pm \rightarrow J/\psi \tau \nu_\tau$ vs $B_c^\pm \rightarrow J/\psi \mu \nu_\mu$ vs $B_c^\pm \rightarrow J/\psi e \nu_e$. Il gruppo di Milano Bicocca è ora il riferimento per tutti gli studi della B_c^\pm in CMS.

Nel biennio 2015-2017 sono stata B-Physics Convener in CMS (posizione di tipo L2) e sono ora CMS editor dello Yellow Report HL-LHC per il gruppo del Flavour.

Ho dedicato parte delle mie ricerche anche alla fisica del neutrino; la sezione di Milano Celoria è da anni fortemente impegnata nell'esperimento *underground* Borexino al Gran Sasso per la rivelazione dei neutrini solari a bassa energia. Il mio inserimento nella collaborazione ha coinciso con la prima fase di presa dati del Counting Test Facility, un prototipo di alcune tonnellate di scintillatore liquido per la verifica della fattibilità dell'esperimento. La mia provenienza dalla fisica delle alte energie mi ha permesso di portare un contributo complementare rispetto a quello della maggior parte della col-

laborazione derivante dalla fisica nucleare di bassa energia. In particolare, la competenza acquisita nelle tecniche di analisi di E687/FOCUS ha reso il mio apporto determinante nell'interpretazione dei dati del CTF; ho rivisitato e migliorato l'algoritmo di ricostruzione degli eventi e proposto e condotto un'analisi sulle forme spettrali delle distribuzioni energetiche e spaziali per la discriminazione di eventi interni ed esterni per la stima dei fondi di radioattività residua nel volume attivo. La sensibilità acquisita nell'analisi dei dati del CTF mi ha indotta a proporre un piano di calibrazione per Borexino definendone la strategia e coordinandone la realizzazione in collaborazione con un gruppo del Virginia Tech Institute. In particolare mi sono dedicata allo studio di metodi non invasivi, alternativi alle sorgenti radioattive interne al volume fiduciale dell'esperimento, per limitare i rischi di contaminazione dello scintillatore e indagare i meccanismi di propagazione della luce in volumi estesi. L'uso di laser a diverse lunghezze d'onda, accoppiati a fibre ottiche, permette di investigare la risposta dello scintillatore in diverse regioni dello spettro di emissione e assorbimento e monitorarne la stabilità nel tempo. Inoltre ho proposto e sviluppato un sistema di equalizzazione temporale dei PMT di Borexino basato su un metodo di *multiplexing* di fibre ottiche. I sistemi sono stati finanziati dall'INFN sotto la mia responsabilità; le prestazioni del sistema in opera hanno rispettato i parametri di progetto. L'esperimento ha pubblicato la prima osservazione diretta dei neutrini solari di bassa energia nel 2008, dopo 192 giorni di acquisizione dati. Il *rate* di interazione dei neutrini dal ${}^7\text{Be}$ (0.862 MeV), misurato già con buona precisione e pari a $49 \pm 3(\text{stat.}) \pm 4(\text{syst.})$ eventi/(giorno \cdot 100 ton), è risultato in ottimo accordo con la predizione di 48 ± 4 eventi/(giorno \cdot 100 ton) nello scenario di oscillazione MSW-LMA (Mikheyev-Smirnov-Wolfenstein -Large Mixing Angle).

Le problematiche generali dell'esperimento e le tecnologie sviluppate negli anni di preparazione per lo sviluppo di metodi di selezione e purificazione di materiali e per la rivelazione di bassi livelli di radiopurezza sono raccolte in vari articoli su rivista; CTF e Borexino hanno giocato un ruolo pionieristico nelle misure e fissato gli standard di riferimento per questo tipo di fisica.

La mia attività di ricerca sta ora anche abbracciando la fisica *ad alto p_T* nell'esperimento CMS al CERN. Sebbene i tempi del mio coinvolgimento

nell'esperimento siano stati dettati da eventi esterni, quali la cancellazione del programma di fisica degli *Heavy Flavour* (esperimento BTeV) al Fermilab, ho trovato fin da subito stimolante ritrovarmi in un esperimento con potenzialità di scoperta e poter affrontare sul campo nuove problematiche, sia di rivelazione che di analisi. La mia attenzione è rivolta principalmente allo Higgs, tema centrale nel panorama odierno della fisica delle particelle, in relazione, da un lato, alla verifica sperimentale del Modello Standard (SM) e, dall'altro, alle sue connessioni con il problema del sapore, della gerarchia e quindi della nuova fisica.

Sin dal mio ingresso in CMS mi interesso dei decadimenti nello stato finale in leptoni τ , con lo scopo ultimo di misurare gli accoppiamenti dello Higgs ai fermioni e di ricercare fisica oltre lo SM. Ho indirizzato gli sforzi del gruppo che dirigo in tale direzione proprio in considerazione delle potenzialità offerte dallo stato di- τ nell'esplorazione sia dello SM che delle sue estensioni.

Negli anni le misure di precisione hanno mostrato un successo sorprendente del Modello Standard delle interazioni fondamentali, coronato dalla scoperta nel 2012 del bosone di Higgs. Tuttavia un problema ancora aperto in tale modello è rappresentato dalla gerarchia, ovvero dall'instabilità della massa dello Higgs rispetto alle correzioni radiative ad alte energie. Nel modello di supersimmetria SUSY che postula una simmetria tra fermioni e bosoni fondamentali, la cancellazione delle divergenze avviene naturalmente: il settore di Higgs del Modello Super Simmetrico Minimale (MSSM) si presenta quindi particolarmente interessante. Esso contiene due doppietti complessi che determinano cinque bosoni di Higgs fisici: due neutri CP-pari, (h,H), uno neutro CP-dispari (A) e due carichi. A livello albero il settore di Higgs può essere espresso in termini di due parametri che sono solitamente scelti come la massa del bosone CP-dispari (m_A) e $\tan\beta$, il rapporto dei due valori di aspettazione del vuoto dei due doppietti Higgs. La frazione di decadimento dello Higgs in leptoni τ è favorita nella regione di grandi $\tan\beta$, rendendo l'indagine sperimentale di questo stato finale particolarmente promettente.

L'indagine condotta da CMS nell'ambito dei modelli MSSM ha portato alla nuova determinazione del limite superiore del prodotto tra sezione d'urto di produzione dello Higgs e *branching fraction* nei processi di produzione *gluon fusion* e in associazione con i quark b e alla valutazione di nuovi limiti di

esclusione in vari scenari di riferimento. In alcuni scenari *benchmark* recentemente proposti dai teorici la massa di uno degli scalari Higgs è compatibile con la massa di 125 GeV (± 3 GeV) dello Higgs osservato negli esperimenti. Il sistema di- τ riveste un ruolo di primaria importanza anche nel contesto del Modello Standard per lo studio degli accoppiamenti fermionici dello Higgs. Infatti, le prime osservazioni del bosone di Higgs a LHC sono avvenute nei suoi decadimenti in coppie di bosoni: per stabilire la natura della particella di Higgs è stata imperativa la misura dei suoi accoppiamenti a fermioni, ad esempio attraverso lo studio dei decadimenti in coppie di leptoni τ . CMS ha dapprima riportato un'evidenza del decadimento $H \rightarrow \tau^+\tau^-$ pari a circa 3σ e successivamente, grazie ad una misura combinata dei decadimenti dello Higgs in coppie di τ e in coppie di quark b, ha mostrato evidenza dell'accoppiamento diretto del bosone di Higgs a 125 GeV a fermioni di tipo down con significanza di circa 4σ (3.8σ osservata, 4.4 attesa). CMS ha recentemente arricchito il quadro delle misure pubblicando l'osservazione del decadimento $H \rightarrow \tau\tau$ e del processo $pp \rightarrow ttH$ che ha permesso di indagare l'accoppiamento di Yukawa a un quark di tipo *up*.

Al raggiungimento di tali risultati ha attivamente contribuito il mio gruppo, come testimoniato dalle numerose note interne firmate. Il contributo di Milano Bicocca, da me avviato nello studio dei decadimenti leptonic $A/H \rightarrow \tau\tau \rightarrow e\mu + X$ si è poi ampliato nel tempo anche ai canali adronici grazie al potenziamento delle risorse interne del gruppo. Le competenze acquisite sul campo in questi anni e il buon inserimento dei nostri giovani nel gruppo di lavoro della collaborazione internazionale ci hanno permesso di giocare un ruolo di riferimento per le analisi presenti e previste per il prossimo futuro. Abbiamo partecipato anche ad uno sforzo congiunto di vari gruppi italiani per lo studio dello stato finale $\tau\tau bb$ nell'ambito dei modelli 2HDM (Higgs Doublet Model), per la misura del *self coupling* dello Higgs nello SM. Studi di fattibilità sui dati già raccolti sono determinanti per valutare le reali sensibilità della misura alle alte statistiche previste per la fase ad alta luminosità di LHC. Decadimenti di risonanze X in due Higgs sono predette anche da modelli esotici. Sono attualmente tutore di una tesi di dottorato relativa allo studio del canale $bb\tau\tau$ sui dati raccolti nel 2017 ; tale analisi estenderà l'indagine già effettuata con il contributo del mio gruppo sui dati del 2016.

La sintesi delle competenze acquisite da un lato nella ricostruzione dei tau e dall'altro nella fisica del sapore, ha permesso al mio gruppo di proporre e guidare la prima analisi in CMS del decadimento Lepton Flavour Violating $\tau \rightarrow 3\mu$ nel processo $W \rightarrow \tau(\rightarrow 3\mu)\nu$. L'elevata massa mancante e gli alti p_T dei leptoni rendono il processo adatto alle strategie di trigger dell'esperimento. L'analisi (*blind*) dei dati 2016 è in fase di revisione in collaborazione. Un trigger ottimizzato per questo canale è stato studiato e implementato dal mio gruppo ed è online dal 2017: l'analisi dei dati 2017+2018 beneficerà dell'efficienza di trigger migliorata di un fattore 65%.

Parallelamente alla mia attività di analisi, di coordinamento del mio gruppo e della sezione (sono responsabile locale di CMS pixel, Deputy Team Leader e Team Leader fino alla data di nomina a coordinatore di Gruppo I e membro del Collaboration Board), con l'avvicinarsi delle fasi di alta luminosità di LHC, sto intensificando anche il coinvolgimento personale nelle attività di R&D del pixel detector. Il gruppo, che ha già partecipato al *commissioning* del rivelatore a pixel in avanti per il Run 1 e il Run 2 di LHC è attualmente anche impegnato nel programma di *test beam* per la caratterizzazione e la scelta dei sensori (planari sottili, 3D, e (precedentemente) anche diamanti) meglio adatti all'ambiente *challenging* di alti flussi (circa 10^{16}neq/cm^2) e di elevati *pile-up* (interazioni pp simultanee per *bunch crossing*), previsti pari a 100 o 200 a 25 e 50 ns di distanza temporale dei *bunch* rispettivamente, a cui il rivelatore dovrà operare mantenendo le miglior prestazioni.

In sintesi, la mia attività rivolta allo studio degli *Heavy Flavour* e a quello dei neutrini mi ha permesso di affrontare il problema del *sapore* nella sua prospettiva sperimentale più ampia; trovo interessante interpretare complessivamente oggi la mia ricerca nell'ottica in cui le problematiche che mi hanno affascinato da tempo, quali l'oscillazione del neutrino e la violazione di CP, possano trovare un'origine comune nella *nuova fisica* che LHC potrebbe rivelare. Le anomalie correnti nella fisica del sapore, se sopravviveranno ai test di alta statistica del nuovo run di LHC, e le loro connessioni con la fisica ad alto p_T , e.g ricerche di leptoquark, potrebbero indicare la via alla costruzione di un singolo modello coerente di fisica oltre il Modello Standard. Il mio coinvolgimento nel Physics Coordination di CMS mi ha permesso di contribuire alla definizione della strategia di analisi di Run II dell'esperi-

mento. La mia attuale posizione di membro del SPSC e di contatto CMS nel WG4 dello Yellow Report del CERN in previsione e preparazione della *European Strategy for Particle Physics* mi offrono una preziosa occasione per partecipare attivamente all'indirizzamento delle scelte future della nostra comunità.

Inoltre l'intreccio di competenze personalmente acquisite nell'ambito della B-physics (tracce, vertici) e dello Higgs (MET, jets, b-tagging, tecniche data driven di valutazioni dei fondi) mi permetterà di indirizzare i giovani del mio gruppo nei molteplici studi futuri di fisica di precisione e oltre il Modello Standard.

4 Didattica e divulgazione scientifica

Nell'anno accademico 1990/1991, per arricchire la mia esperienza didattica e per ampliare la mia esperienza professionale, ho accettato di svolgere una serie di seminari didattici in appoggio al corso di Fisica I presso il Politecnico di Milano, Istituto di Fisica facoltà di Ingegneria. Nell'anno accademico 1991/1992 sono stata invitata a proseguire la mia attività didattica svolgendo dei seminari in appoggio al corso di Fisica II presso lo stesso Politecnico di Milano.

La mia attività nei tre anni accademici 1992–95 è stata invece rivolta alla didattica post-laurea; ho infatti tenuto tre serie di seminari su argomenti di fisica nucleare e subnucleare per la Scuola di Perfezionamento e per il Dottorato di Ricerca in Fisica presso l'Università di Pavia.

Nell'a.a. 1997/98 sono stata Professore a Contratto per il Laboratorio di Fisica Generale del corso di Laurea in Chimica Industriale tenuto dalla prof.ssa Meroni a Milano.

Nell'a.a. 2005/2006 sono stata Professore a Contratto per il Corso di Fisica delle Particelle Elementari per il CdL magistrale in Fisica all'Università degli Studi di Milano.

Mi sono sempre dedicata alla formazione di giovani, in particolare allo svolgimento delle loro tesi di laurea e dottorato. Sono stata relatrice/correlatrice di 18 tesi di Laurea (3 di Borexino, 3 di FOCUS e 12 di CMS) e tutore/responsabile

di 7 tesi di dottorato (1 estera (supervisore) per Borexino (Istituto LIP, Lisbona), 2 di FOCUS e 5 di CMS.

Sono stata valutatore esterno di tesi specialistiche e di dottorato per le sedi Universitarie di Milano Celoria (ATLAS), Bari, Como-Insubria, Firenze e Perugia.

Fin dal tempo della mia tesi di laurea ho collaborato alla realizzazione di mostre riguardanti l'attività INFN (coordinate dal Prof. A. Pascolini) fino ad avere la responsabilità del mock-up di CTF per la mostra QUARK2000 organizzata a Roma nel 1997.

Da anni ho avviato, su sollecitazione dei miei professori del Liceo, una collaborazione con le scuole secondarie di Monza e dintorni per l'organizzazione di seminari didattici su argomenti di Fisica Moderna. Inoltre collaboro con il Dipartimento di Fisica dell'Università Milano-Bicocca al Progetto Lauree Scientifiche, progetto MIUR co-finanziato dall'università.

Partecipo a seminari e iniziative di orientamento per studenti delle scuole medie e dei licei della provincia di Monza Brianza e di Milano.

Ho rilasciato una breve intervista, concordata con l'Ufficio Comunicazioni INFN, al TG3 della Regione Lombardia (30 Gennaio 2014) in relazione alla Mostra *Nell'era dello Higgs* presso il Politecnico di Milano (curatore Prof. Federico Brunetti). Ho partecipato alla visita guidata di tale mostra organizzata per gli studenti (circa 100) e ho illustrato i contributi INFN al CERN e alla scoperta della particella di Higgs.

Sono stata consulente dello scrittore e regista Andrea Bettinetti, amico d'infanzia, nella fase iniziale di preparazione e di contatti del programma 'Tutta colpa di Einstein, quelli del CERN in onda su Italia 1 il 13, 20 e 28 Dicembre 2015 (Ringraziamento nei titoli di coda.)

Sono socio fondatore di un'associazione culturale di Monza (Il Chiostro-atto costitutivo febbraio 2016, sede legale presso il Liceo Classico e Musicale B. Zucchi, Piazza Trento e Trieste Monza)

Nel marzo 2017 ho partecipato come lecturer alla British Science Week presso il Liceo Villoresi di Monza.

Nel Novembre 2017 ho presentato il documentario Il Senso della Bellezza di Valerio Jalongo presso la sala cinematografica Teodolinda di Monza e ho

gestito la sessione di domande e dibattito post proiezione (partecipazione di circa 150 persone). Sono stata successivamente contattata per intervenire ad altre proiezioni dalla collaboratrice didattica di Rete degli Spettatori

Milano, 28 Novembre 2018

Sandra Malvezzi



Dr. Cirrone Giuseppe Antonio Pablo was born in Catania on August 20, 1974. he received his Master Degree in Nuclear Physics on April 1998 discussing a thesis on the application of the plastic scintillators in medical physics.

In 1998 entered in the Medical Physics school of the Florence University where he get his degree as Qualified Medical Physicist in 2000 discussing a work thesis on the use of the natural and synthetic diamond as dosimetric system for ionizing radiation.

In 2000 he started the PhD course at the Catania University .The PhD work was completely dedicated to the use and application of the Monte Carlo approach in proton and ion therapy. He get his PhD title in 2003 discussing a thesis on the use of the Monte Carlo Geant4 code in hadrontherapy applications.

Dr. Cirrone is expert of the use of proton and ion in radiation treatment and of absolute and relative dosimetry in electron, photon and ion beam. He is expert of the development and test of detectors for medical applications. He is expert of the development and use of Monte Carlo-based techniques for the simulation of problems related to the medical physics and nuclear fields. He is expert in the beamline transport and diagnostic of laser-driven ion beams.

Since 2002 he belongs to the Geant4 Collaboration being responsible for the development and maintenance of an example for the simulation of iontherapy related problems.

Since 2006 is member of the Geant4 Steering Board as responsible of the "Advanced Examples" working group and since 2008 is responsible of the validation activity of the Geant4 "Low Energy" working Group.

Since 2007 he is the responsible of the protontherapy beam line and of the interdisciplinary beam-line at the Laboratori Nazionali del Sud of INFN coordinating and supporting various experimental Groups.

In 2006 he was local spokesperson of the PRIMA INFN project dedicated to the development and design of a proton computed tomography.

In 2010 was local spokesperson of the LILIA INFN project dedicated to the study and detection of proton beams accelerated by high power ladder beams to be used in medical application.

Since 2010 is national spokesperson of the MC-INFN project, dedicated to the development of the Geant4 toolkit

Since 2012 he is responsible of the ELIMED (ELI-Beamline MEDical applications) project. ELIMED will realize a Users' transport beamline and associated diagnostic for laser-accelerated beams. The beamline will be installed at ELI-Beamlines (Prague, CZ) within the end of 2017.

He is actually the local Coordinator of the multidisciplinary Committee of INFN.

He is President of the Technical Board of the COMETA consortium, a National research Institution dedicated to the high performance computing and related applications.

He belong to the coordination staff of the PhD in Physics of University of Catania

as INFN representative

He was a member of the scientific committees and organization of national and international conferences. He presented reports in international conference and national and international workshops. He was a referee of experiments and scientific articles in international journals.

Curriculum Vitae

Antonella Castellina

Personal data

- Fiscal Code : CSTNNL59D65D208A
- Surname : Castellina
- Name : Antonella
- Date of birth: 25/04/1959
- Citizenship : Italian
- Work address : Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, via P.Giuria 1, 10125 Torino, Italy
- E-mail : castelli@to.infn.it, castellina@oato.inaf.it

Scientific Career

- 2005-present : Senior Scientist at INAF Astrophysical Observatory of Torino (OATo), Torino, Italy
- 2015-present : Eligibility for Full Professorship - Academic recruitment field 02/A1: Experimental Physics of Fundamental Interactions
- 2014-2015 : Eligibility for Associate Professorship - Academic recruitment field 02/A1: Experimental Physics of Fundamental Interactions
- 2003-present: Associate Scientist at INFN/Sezione di Torino
- 2002-2004: Senior Scientist at CNR, Institute of Interplanetary Space Physics, Torino
- 1986-2001: Research Scientist at CNR, Institute of CosmoGeophysics, Torino

Studies

- 1983-1985: Fellowship of the University of California, Los Angeles (UCLA) for research activity at CERN, Geneva
- 1982-1983: Fellowship of the CNR/Torino for research activity at CERN, Geneva
- 1982 : Laurea in Physics - 110/110 *magna cum laude*, Università di Torino, Italia

Scientific and Organizational Activity

- 2017-present: Co-spokesperson of the Pierre Auger Observatory international collaboration
- 2017-present: member of the Project Management of the Pierre Auger Observatory
- 2015-2016 : Co-chair of the Management Task for the upgrade of the Pierre Auger Observatory
- 2014-2017 : Chair of the Conference Committee of the Pierre Auger Observatory
- 2009-present : representative of INFN/Torino in the Collaboration Board of the Pierre Auger Observatory
- 2009-present: leader of the INFN/Torino group of the Pierre Auger Observatory
- 2003-2005: leader of the INFN/Torino group of the CREAM experiment
- 2002-2004: scientific responsible of the web site of the Istituto di Fisica dello Spazio Interplanetario of CNR.
- 1987-2000: leader of the analysis task for the hadronic calorimeter of the EAS-TOP experiment
- 1986-1990: leader of the cosmic ray data analysis for the NUSEX experiment.

Services for the Scientific Community

- Full member of the International Jury for the selection of Senior members of the Institute Universitaire Français (IUF), Paris (2016-2018)
- Remote referee for the ERC Grants (2018)
- Referee for Astroparticle Physics, Astronomy and Space Science, Journal of Physics G, Nature, New Astronomy, Nuclear Instruments and Methods A

- Member of the Jury for INFN competition TO-R3-737 (2018)
- Member of the International Advisory Committee of the International Conference UHECR2018 (Ultra High Energy Cosmic Rays, Paris, Oct.2018)
- Member of the Jury for INAF competition n.01-2011, Prot.29/04/2011
- Member of the International Advisory Committee of XI ISVHECRI (Int.Symp. on Very High Energy Cosmic Rays, Campinas, Brasil, 2000)
- Member of the International Advisory Committee of X ISVHECRI (Int.Symp. on Very High Energy Cosmic Rays, LNGS, Italia, 1998)

Membership in international collaborations

- 2002 - present : Pierre Auger Observatory (ground-based air shower detectors for ultra high energy astroparticle physics)
- 2010 - present : EUSO (ultra high energy astroparticle physics from space)
- 2003 - 2005: CREAM (stratospheric ballon for high energy cosmic rays)
- 1987-2000: EASTOP (ground-based air shower detector for very high energy astroparticle physics)
- 1987-2002: LVD (underground scintillator detector for neutrinos and cosmic rays)
- 1986-1998: LSD (underground scintillator detector for neutrinos and cosmic rays)
- 1983-1985: R608 (spectrometer for diffractive physics, CERN-ISR)
- 1982-1990: NUSEX (hadronic calorimeter for proton decay)

Activity

Most of my activity regards the field of experimental Astroparticle Physics in different experiments (underground, ground and space based).

Primary Cosmic Rays

- Origin, propagation and composition of very high ($E \geq 10^{14}$ eV) and ultra high energy ($E \geq 10^{17}$ eV) cosmic ray particles (multi-messengers: charged particles, photons and neutrinos)
- Hadronic Interactions at ultra high energies

Detectors for astroparticle physics

- Water-Cherenkov and scintillator detectors
- Cherenkov and fluorescence telescopes
- Hadronic calorimeters

Phenomenology

- Diffusion and acceleration of Galactic cosmic rays
- Astrophysical models for the origin and propagation of UHE cosmic rays and comparison with experimental data

The research work led to the publication in refereed journals of more than 260 citeable papers, with more than 14000 citations and impact factor $H=62$ (from InSPIRE). Most of them have been written in the framework of many different collaborations (Pierre Auger Observatory, EUSO, EAS-TOP, LVD, LSD, NUSEX, R608). The results have been presented in more than 130 talks at International Conferences and Workshops and in more than 20 invited review talks.

I also was co-proponent of new experiments and upgrades:

- TOSCA : scintillators+wavelength shifting fibers for the measurement of underground muons (Pierre Auger upgrade AugerPrime)
- SPMT : dynamic range extension of the measurement of water-Cherenkov stations in the Pierre Auger upgrade AugerPrime. Approved (2015-present)
- Twins : pairs of underground scintillator stations for the measurement of muons in the Pierre Auger Observatory Infill. Approved (2010-12)
- EXTASE : extension of the air shower experiment KASCADE (Karlsruhe, Germany)
- P208 : diffractive physics at CERN-SppS. Approved (1985)

Books

- Author of the monography "Astrophysics of Galactic charged Cosmic Rays", in "Planets, Stars and Stellar Systems", Vol.5, Editor-in-chief: Oswalt, T.D McLean, I.S. Bond, H.E. French, L. Kalas, P. Barstow, M. Gilmore, G.F. Keel, W. (Eds.) 1st Edition., 2012, 4760 p., Springer, ISBN 978-90-481-8817-8
- Co-editor of the Proceedings of the "X International Symposium on Very High Energy Cosmic Ray Interactions (ISVHECRI) 2000

Teaching

- "Ultra High Energy Cosmic Rays: the experimental challenge", *IV International Summer School on Astroparticle Physics*, Nijmegen (Netherlands), 2012
- "Ultra High Energy Cosmic Rays", *V School of Cosmic Rays and Astrophysics*, La Paz, Bolivia, 2012
- "High Energy Astrophysics", *PhD Graduate School in Astrophysics* at University of Torino, 2010
- "Ultra High Energy Cosmic Rays", *IV School of Cosmic Rays and Astrophysics*, San Andres (Sao Paulo), Brazil, 2010
- "Charged Cosmic Rays: up to the knee region and beyond", *III School of Cosmic Rays and Astrophysics*, Arequipa, Peru, 2008
- "The composition of primary Cosmic Rays", *II School of Cosmic Rays and Astrophysics*, Puebla, Mexico, 2006
- "Approfondimenti di Tecniche di Analisi in Fisica Cosmica", University of Torino, Corso integrativo di Tecniche di Analisi in Fisica Cosmica, indirizzo di Astrofisica e Fisica Cosmica, a.a. 2003-2004 e 2004-2005
- "Interazioni adroniche di altissima energia nei raggi cosmici", University of Torino, Corso integrativo di Fisica Cosmica, indirizzo di Astrofisica e Fisica Cosmica, a.a.1997-1999
- supervisione di Tesi Triennali, Magistrali e di Dottorato

Outreach

- Public lecture on "Working in Astrophysics", Comune di Torino 2015.
- Invited Lecture on "Astroparticle physics at ultra high energy", Accademia delle Scienze, Torino, 2014.
- "Il mestiere dell'Astrofisico: dall'immensamente grande... all'infinitamente piccolo" Scuola Media SS.Natale, Torino, 2013

FORMATO EUROPEO
PER IL CURRICULUM
VITAE



INFORMAZIONI PERSONALI

Nome **CECCHI Claudia** C.F. **CCC CLD 68T50H 501G**
Indirizzo **Via Della Circonvallazione, 14 – 06073 Corciano (PG) - Italy**
Telefono **+39 3480659703**
Fax
E-mail **claudia.cecchi@pg.infn.it**
Nazionalità **Italiana**

Data di nascita **10 Dicembre 1968 a Roma (RM)**

ESPERIENZA LAVORATIVA

- Date (da – a)
- Nome e indirizzo del datore di lavoro
- Tipo di azienda o settore
- Tipo di impiego
- Principali mansioni e responsabilità

Dal dicembre 2016 a oggi

Università degli Studi di Perugia – Dipartimento di Fisica e Geologia

Università statale

Professore Associato a tempo pieno del Settore Scientifico Disciplinare FIS/01

- Docente titolare dei corsi di:
 - FISICA II (Laurea Triennale - CdL in Matematica)
 - FISICA modulo 1 (Laurea Triennale - CdL in Geologia)
 - Complementi di Fisica delle Particelle Elementari (Laurea Magistrale – CdL in Fisica)
 - Rivelatori di Particelle (Laurea Triennale – CdL in Fisica)
 - Insegnare Fisica a Scuola; Fisica Classica, Moderna e Contemporanea – MOD. 4 (Laurea in TFA II grado *Fisica (A038)* D.M. 249/2010)
- Membro del Collegio Docenti del Dottorato di Ricerca a Perugia
- Membro della Commissione di ammissione al Dottorato di Ricerca a Perugia per il XXXIV ciclo A.A. 2018/2019
- Chair del CERN Panel per la Review dei TDR dell'Upgrade di Phase2 dei Calorimetri dell'esperimento ATLAS
- Membro del Panel per la Review del CDR di CECP (Circular Electron Positron Collider)
- Membro della Collaborazione CMS al CERN
- Membro della Collaborazione Belle 2 a SuperKEKB
- Coordinatore Locale INFN-PG esperimento Belle 2
- Coordinatore Locale Perugia WP2 for the European Project MSCA-RISE JENNIFER (Japan and Europe Network for Neutrino and Intensity Frontier Experimental Research)

- Coordinatore per la Regione Umbria del Premio Asimov per gli studenti delle scuole superiori a partire da Ottobre 2018.
- Partecipazione alle Master-classes 2016/2017 e 2017/2018 "Cosa è la Fisica delle Alte Energie?"
- Partecipazione ai seminari nelle scuole superiori della Regione Umbria
- **Esperimento CMS al CERN:** Coordinatore a Perugia del centro di assemblaggio per la costruzione dei moduli del Tracciatore al Silicio per l'Upgrade di Fase2.

Esperimento Belle II a SuperKEKB: coordinatore del gruppo italiano del Calorimetro Elettromagnetico (ECL) e Chair della Task Force della Collaborazione Belle 2 per l'upgrade del calorimetro forward. Studio delle prestazioni del rivelatore, algoritmi di ricostruzione del calorimetro. Studio dei fondi macchina e impatto sulle prestazioni del rivelatore.

- Date (da – a)
- Nome e indirizzo
- Tipo di azienda o settore
- Tipo di impiego
- Principali mansioni e responsabilità

Da Febbraio 2006 a Dicembre 2016

Università degli Studi di Perugia – Dipartimento di Fisica (e Geologia)

Università statale

Ricercatore Universitario a tempo pieno, del Settore Scientifico Disciplinare FIS01

- Docente titolare dei corsi di:
 - Fisica delle Particelle Elementari (Laurea Magistrale - CdL in Fisica)
 - FISICA modulo 2(Laurea Triennale - CdL in Geologia)
 - Laboratorio di Fisica (Laurea Triennale – CdL in Fisica)
 - FISICA II (Laurea Triennale - CdL in Matematica)
 - Lezioni per il corso di Dottorato in Fisica "High Energy Physics Experiments: GLAST/FERMI"
- Membro della Collaborazione Belle 2 a SuperKEKB
- Coordinatore Locale INFN-PG esperimento Belle 2
- Membro Collaborazione FERMI/LAT
- Coordinatore Locale INFN-PG esperimento GLAST/FERMI
- Coordinatore Locale INFN-PG esperimento SUPERB alla SuperBFactory
- Member of the LHCC Committee at CERN (2008-2013)

Esperimento SUPERB: convener del gruppo del Calorimetro Elettromagnetico (EMC) Responsabile del Test Beam per il disegno, simulazione e costruzione del calorimetro a LYSO. Simulazione della risposta del rivelatore. Responsabile dell' R&D su cristalli di CsI puro come alternativa al LYSO, studio della resistenza alla radiazione dei cristalli e sviluppo di elettronica di Front End a basso rumore. Persona di contatto per il gruppo di simulazione dei EMC e sviluppo di fast simulation.

Esperimento GLAST/FERMI: analisi dati e ricerca di Materia Oscura con l'esperimento FERMI. Coordinatore del gruppo italiano delle IRF (Instrument Response Function). Sviluppo di un monitoring online di alto livello. Sviluppo di un simulatore veloce per la mappa del cielo.

- Date (da – a)
- Nome e indirizzo

Da Dicembre 2004 a Gennaio 2006

INFN-Istituto Nazionale di Fisica Nucleare

- Tipo di azienda o settore
 - Tipo di impiego
- Principali mansioni e responsabilità

Ente di Ricerca

Ricercatore a tempo determinato, art.23

- Contratti universitari per i seguenti corsi:
 - Esercitazioni di Fluidi e Termodinamica (Laurea Triennale – CdL Fisica)
- Membro Collaborazione FERMI/LAT
- Coordinatore Locale INFN-PG esperimento GLAST/FERMI
- Coordinatore Locale INFN-PG esperimento SUPERB alla SuperBFactory
- Member of the LHCC Committee at CERN (2008-2013)

Esperimento GLAST/FERMI: Responsabile a Perugia per l'assemblaggio dei moduli di silicio per il tracciatore dell'esperimento GLAST/FERMI. Setup di una stazione di test per la qualifica dei rivelatori al Silicio del tracciatore dell'esperimento GLAST. Sviluppo di algoritmi per la separazione di carica nel tracciatore al Silicio dell'esperimento GLAST. Co-coordinatore del gruppo di Physics Observation Simulator.

- Date (da – a)
- Nome e indirizzo
- Tipo di azienda o settore
 - Tipo di impiego
- Principali mansioni e responsabilità

Da Settembre 1999 a Dicembre 2004

Università Degli Studi di Perugia

Università statale

Assegni di ricerca

- Contratti universitari per i seguenti corsi:
 - Assistente per il Laboratorio di Fisica (CdL Biologia)
 - Esercitazioni di Fisica 1 (Dipartimento di Matematica e Informatica – CdL Informatica)
- Membro Collaborazione AMS
- Membro della collaborazione FERMI/GLAST

Esperimento AMS: Coordinatore a Perugia delle attività di assemblaggio dei moduli per il tracciatore al silicio per l'esperimento AMS02. Analisi dati dell'esperimento AMS01.

- Date (da – a)
- Nome e indirizzo
- Tipo di azienda o settore
 - Tipo di impiego

Da Settembre 1994 a Settembre 1999

Université de Genève (Switzerland)

Università statale

Assistente Doctorante

- Principali mansioni e responsabilità

- Assistente nei seguenti corsi:
 - Esperimentazione di Fisica (CdL Medicina)
 - Esercitazioni del corso di Meccanica (CdL Fisica)
 - Laboratorio di Fisica Nucleare (CdL Fisica)
 - Esercitazioni per il corso di Nuclei e Particelle (CdL Fisica)
- Membro Collaborazione L3 a LEP

Esperimento L3 a LEP: responsabile della calibrazione del calorimetro elettromagnetico di cristalli di BGO (ECAL). Responsabile dell'analisi dei dati di $W \rightarrow q\bar{q}\nu$, per la misura della sezione d'urto del W e della massa del bosone W. Responsabile della misura della sezione d'urto Bhabha. Partecipazione ad una proposta di un nuovo rivelatore per la misura dell'energia di LEP. Partecipazione al disegno, sviluppo e costruzione de

ISTRUZIONE E FORMAZIONE

- Date (da – a)
- Nome e tipo di istituto di istruzione o formazione
 - Qualifica conseguita
- Date (da – a)
- Nome e tipo di istituto di istruzione o formazione
 - Qualifica conseguita

Da 1988 a 1994

Università degli Studi di Roma La Sapienza

Laurea in Fisica (110 su 110)

Da 1994 a 1999

Université de Genève

PhD in Physics

CAPACITÀ E COMPETENZE

PERSONALI

Acquisite nel corso della vita e della carriera ma non necessariamente riconosciute da certificati e diplomi ufficiali.

PRIMA LINGUA

ITALIANO

ALTRE LINGUE

INGLESE

- Capacità di lettura
- Capacità di scrittura
- Capacità di espressione orale

OTTIMO

OTTIMO

OTTIMO

ALTRE LINGUE

- Capacità di lettura
- Capacità di scrittura
- Capacità di espressione orale

ALTRE LINGUE

CAPACITÀ E COMPETENZE
RELAZIONALI

Vivere e lavorare con altre persone, in ambiente multiculturale, occupando posti in cui la comunicazione è importante e in situazioni in cui è essenziale lavorare in squadra (ad es. cultura e sport), ecc.

CAPACITÀ E COMPETENZE
ORGANIZZATIVE

Ad es. coordinamento e amministrazione di persone, progetti, bilanci; sul posto di lavoro, in attività di volontariato (ad es. cultura e sport), a casa, ecc.

CAPACITÀ E COMPETENZE
TECNICHE

Con computer, attrezzature specifiche, macchinari, ecc.

PATENTE O PATENTI

FRANCESE

OTTIMO

OTTIMO

OTTIMO

AMBITO SCIENTIFICO INTERNAZIONALE

- Membro USER a KEK dal 2013 a oggi
- Membro USER al CERN dal 1994 ad oggi
- 5 anni come PhD student spesi al CERN lavorando in diversi gruppi di ricerca
- Membro USER a SLAC dal 2001 al 2010, lavoro con gruppo NASA per la costruzione del tracciante dell'esperimento GLAST.

AMBITO SCIENTIFICO NAZIONALE

- Membro di Commissioni di Dottorato e di commissioni di concorso in atenei italiani. Relatore di varie Tesi di Laurea e di Dottorato al Dipartimento di Fisica e Geologia dell'Università di Perugia.
- Membro della Commissione per assegni di Ricerca Università e INFN nella Sezione di Perugia.

AMBITO SCIENTIFICO

- Chairman, coordinatore o membro del comitato scientifico di congressi e convegni nazionali e internazionali

Ottime capacità di utilizzo delle principali applicazioni di software di sviluppo di codice per algoritmi di ricostruzione, analisi dati e simulazione.

PRESENTAZIONI A CONFERENZE

1. 13-17 Marzo 1995 Troisieme Séminaire Rhodanien de Physique, Physique de la complexité
- Dolomieu Lyon, Francia -.
Presentazione: L3 et la Physique du Bhabha.
2. 7-8 Marzo 1996 Societé Suisse de Physique - Friburgo, Svizzera -.
Presentazione: Measurement of hadron and lepton pair production at 130-140 GeV with the L3 detector at LEP.
3. 22 Maggio 1996 Seminario all'Università di Ginevra - Svizzera -.
Presentazione: Mesure de l'énergie à LEP II avec la diffusion Moller.
4. 11-23 Luglio 1996 Scuola NATO Isole Vergini (USA).
5. 22-29 Marzo 1997 XXXII Rencontre de Moriond - Les Arcs, France -.
Presentazione (review della fisica elettrodebole a LEP): Mass of the top quark and mass of the Higgs boson from electroweak fits (in '97 QCD and High Energy Hadronic Interactions" Edited by J. Tran Thanh Van. Editions Frontieres.).
6. 26-27 February 1998 Societé Suisse de Physique - Berna, Svizzera -.
Presentazione: Measurement of the W mass with L3 experiment at LEP.
7. 22-29 Luglio 1998 International Conference on High Energy Physic (ICHEP98) - Vancouver, Canada -.
Presentazione: Measurement of the W mass with L3 experiment at LEP.
8. 11 Novembre 1998 Seminario all'Università di Ginevra - Svizzera -.
Presentazione: Highlights from ICHEP98.
9. 7-9 Aprile 1999 Convegno sulla fisica al LEP, MILEP - Milano, Italia -.
Presentazione: La fisica del bosone W a LEP2.
10. 14-22 Luglio 1999 International Europhysics Conference on High Energy Physics (HEP99) - Tampere, Finlandia -.
Presentazione: QED structure function of the photon at LEP (in Phys.Lett.B438:363-378,1998).
11. 19-26 Luglio 2000 IV Rencontres du Vietnam, Physics at extreme energies - Hanoi, Vietnam -.
Presentazione: Study of trapped particles in the Earth magnetic field with the AMS experiment (in Proceedings of the IV Rencontres du Vietnam).
12. 16-18 Maggio 2001 Workshop Nazionale La Scienza e la Tecnologia sulla Stazione Spaziale Internazionale (ISS) - Torino, Italia -.
Presentazione: The AMS Detector on the International Space Station (ISS) (in Proceedings of the Workshop Nazionale La Scienza e La Tecnologia sulla Stazione Spaziale Internazionale (ISS).).
13. 15-19 Ottobre 2001 7th International Conference on Advanced Technology and Particle Physics - Villa Olmo Como, Italia -.
Presentazione: Silicon Tracker Assembly for AMS version 1 and 2 (in World Scientific ICATPP-7).
14. 21 Maggio 2003, First Workshop on Science with the new Generation of High Energy Gamma-ray Experiments - Perugia, Italia -.
Poster: The ICA Method (Independent component Analysis) method. (in Proceedings of the First Workshop on Science with the new Generation of High Energy Gamma-ray Experiments).
15. 21 Maggio 2003, First Workshop on Science with the new Generation of High Energy Gamma-ray Experiments - Perugia, Italia -.
Poster: A Fast Simulator for the Sky map observed by the GLAST experiment (in

Proceedings of the First Workshop on Science with the new Generation of High Energy Gamma-ray Experiments).

16. 25-31 Maggio 2003, Frontier Detectors for Frontier Physics, 9th Pisa Meeting on Advanced Detectors - La Biodola Isola D'Elba, Italia -.
Poster: The Silicon Tracker of the AMS02 Experiment (in NIM A 518 (2004) 145-146.).

17. July 31- August 7, 2003, ICRC 2003 The 28th International Cosmic Ray Conference
- Tsukuba, Japan -.
Poster: The AMS02 Tracker (in Universal Academy Press, Tokyo, Japan).

18. 8-9 Dicembre 2003 GLAST DC1 Workshop - Stanford, California, USA -.
Presentazione: GLAST IRF study for DC1.

19. 12-13 Febbraio 2004 DC1 closeout workshop - SLAC California, USA.
Presentazione: Detection of Gamma Ray sources using Wavelets.

20. 28 Aprile 2004, Congressino del Dipartimento di Fisica - Perugia, Italia -.
Presentazione: L'esperimento GLAST (Gamma Ray Large Area Space Telescope).

21. 24-29 Maggio 2004, Vulcano Workshop 2004 - Vulcano, Italia -Presentazione
(Invited talk): High Energy Gamma Rays with GLAST (in Proceedings of Vulcano Workshop 2004.).

22. 21-22 Giugno 2004, Second Workshop on Science with the New Generation of High
Energy Gamma-Ray Experiments - Bari, Italia -.
Presentazione: Wavelet method for source detection in GLAST photon-counting
images (in Proceedings of Science with the new Generation of High Energy Gamma-
ray Experiments).

23. 19-21 Aprile 2006, Third International Conference on Particle and Fundamental
Physics in Space - Beijing, China-.
Presentazione: High Energy Gamma Ray Physics with GLAST (in Nuclear Physics B
(Proc. Suppl.) 166 (2007), p. 120-125).

24. 5-8 Febbraio 2007, First GLAST Symposium – Stanford, USA –
Poster: 1D, 2D, 3D wavelet methods for Gamma Ray source analysis.
Poster: Study of the LAT PSF of the gamma ray large area telescope .
(in AIP Conf.Proc.921:546-547,2007).

25. 2-3 Luglio 2007 Primo Workshop su Astrofisica Gamma dallo Spazio: AGILE e
GLAST - Frascati, Italia-.
Presentazione: Calibrazioni e metodi di analisi per l'esperimento GLAST.

26. 11-17 Settembre 2007 Tenth International Conference on Topics on Astrophysics
and Underground Physics, TAUP07 - Sendai, Giappone -.
Presentazione: The GLAST Large Area Telescope (pubblicato in " Journal of Physics:
Conference Series").

27. 26-28 Marzo 2008 Incontri di Fisica delle Alte Energie, IFAE08 – Bologna, Italia –
Presentazione: Rivelatori per una superB factory (pubblicato su: "Nuovo Cimento" a
cura della Società Italiana di Fisica).

9 Giugno 2009 Seminario a DESY dal titolo: FERMI Gamma Ray Space Telescope
(GLAST): First Scientific Results.

19-25 Agosto 2009 Fourteenth Lomonosov Conference on Elementary Particle
Physics – Mosca. FERMI Gamma Ray Space Telescope (GLAST): First Scientific
Results.

25 – 31 Ottobre 2009, IEEE International Conference – Orlando, Florida USA. A
LYSO calorimeter for the superB factory. Pubblicato in IEEE
Nucl.Sci.Symp.Conf.Rec. 2009 (2009) 2250-2253

10-15 Maggio 2010 Calor 2010, Beijing China, A LYSO calorimeter for the superB factory. Published in J.Phys.Conf.Ser. 293 (2011) 012066 DOI: 10.1088/1742-6596/293/1/012066 Conference: C10-05-10.1 Proceedings

4-11 Luglio 2012 ICHEP 2012, Melbourne Australia, B Physics at SuperB. Proceedings of Science, 36th International Conference on High Energy Physics, July 4-11, 2012 Melbourne, Australia

23-27 Settembre 2013 14th ICA TPP Conference on Astroparticle, Particle, Space Physics and Detectors for Physics Applications – Villa Olmo, Como, Italia. Status of BelleII Detector and SuperKEKB.

10-15 Agosto 2015 XVII International Workshop on Neutrino Factories and Future Neutrino Facilities – Rio De Janeiro, Brasile. Lepton Flavor Violation at BELLEII.

Feb27-Marzo3 2017 International Conference on Instrumentation for Colliding Beam Physics –INSTR17- Novosibirsk Russia. The BELLE Electromagnetic Calorimeter and its upgrade to BelleII.

PUBBLICAZIONI

co-author of about 400 publications of 78 which with more than 78 citations (H factor).

LISTA DELLE PRINCIPALI PUBBLICAZIONI:

- 1) THE L3 LEAD SCINTILLATING FIBER CALORIMETER.
By G. Basti, M. Campanelli, F. Cavallari, F. de Notaristefani, M. Diemoz, R. Faccini,
F. Ferroni, A. Iacofano, E. Leonardi, E. Longo, G. Organtini, S. Paoletti (Rome U. and INFN, Rome), A. Boucham, B. Camberlin, Y. Karyotakis, J. Lesueur (Annecy, LAPP), C. Cecchi (Geneva U.), M. Lebeau (CERN), Y. Tsipolitis (Carnegie Mellon U.). CERN-PPE-96-07, Jan 1996. 9pp. Published in Nucl.Instrum.Meth.A374:293-298, 1996.
- 2) MEASUREMENT OF HADRON AND LEPTON PAIR PRODUCTION AT 130-GeV $< \sqrt{s} < 140$ -GeV AT LEP. By L3 Collaboration (M. Acciarri et al.). CERN-PPE-95-191, Dec 1995. 27pp. Published in Phys.Lett.B370:195-210,1996
- 3) BEAM ENERGY MEASUREMENT AT LEP-2 USING MOLLER SCATTERING.
By C. Cecchi, J.H. Field (Geneva U.), T. Kawamoto (Tokyo U., ICEPP). UGVA- DPNC-1996-8-168, 1996. 22pp. Published in Nucl.Instrum.Meth.A385:445-455,1997
- 4) MEASUREMENT OF HADRON AND LEPTON PAIR PRODUCTION AT 161 GeV $< \sqrt{s} < 172$ GeV AT LEP. By L3 Collaboration (M. Acciarri et al.). CERN-PPE-97-052, May 1997. 24pp. Published in Phys.Lett.B407:361-376,1997
- 5) PAIR PRODUCTION OF W BOSONS IN $e^+ e^-$ INTERACTIONS AT $\sqrt{s} = 161$ GeV. By L3 Collaboration (M. Acciarri et al.). CERN-PPE-97-014, Feb 1997. 28pp. Published in Phys.Lett.B398:223-238, 1997
- 6) MEASUREMENTS OF MASS AND WIDTH OF THE W BOSON AT LEP. L3 Collaboration, M. Acciarri et al., Published in Phys. Lett. B 454 (1999) 386-398.
- 7) Measurements of Cross Sections and Forward Backward Asymmetries at the Z Resonance and Determination of the Electroweak Parameters. By L3 Collaboration (M. Acciarri et al.). CERN-EP/2000-022, 04 February 2000. L3 preprint 202. Published in European Physical Journal C 16, 1-40 (2000)

- 8) THE ALPHA MAGNETIC SPECTROMETER (AMS) ON THE INTERNATIONAL SPACE STATION: PART I – RESULTS FROM THE TEST FLIGHT ON THE SPACE SHUTTLE. By AMS Collaboration. *Physics Reports* 366 (2002) 331–405
- 9) Atmospheric production of energetic protons, electrons and positrons observed in near Earth orbit. By C. Cecchi et al. *Astroparticle Physics* 20 (2003) 221–234
- 10) THE SILICON TRACKER OF THE AMS02 EXPERIMENT. By Claudia Cecchi. Proceedings of the 9th Pisa Meeting on Advanced Detectors. Published on *NIM A* 518 (2004) 145-146.
- 11) Precision electroweak measurements on the Z resonance. By ALEPH, DELPHI, L3, OPAL, SLD Collaborations. LEP Electroweak Working Group. The SLD Electroweak and Heavy Flavour Groups. *Physics Reports* 427 (2006) 257 – 454
- 12) DESIGN AND INITIAL TESTS OF THE TRACKER-CONVERTER OF THE GAMMA-RAY LARGE AREA SPACE TELESCOPE. W.B. Atwood et al. SLAC-PUB-12406, Apr 16, 2007. 16pp. Published in *Astropart.Phys.*28:422-434,2007.
- 13) GAMMA RAY PHYSICS WITH GLAST. By Claudia Cecchi. Proceedings of SpacePart 2006, *Nuclear Physics B (Proc. Suppl.)* 166 (2007), p. 120-125.
- 14) ENVIRONMENTAL TESTS OF THE FLIGHT GLAST LAT TRACKER TOWERS. C. Cecchi et al. SLAC-PUB-13158, Jan 2008. Published in *Nucl.Instrum.Meth.A*584:358-373,2008.
- 15) A Population of Gamma-Ray Millisecond Pulsars Seen with the Fermi Large Area Telescope. By the FERMI- LAT Collaboration. 14 AUGUST 2009 VOL 325 SCIENCE.
- 16) Fermi LAT observations of cosmic-ray electrons from 7 GeV to 1 TeV. By the FERMI-LAT Collaboration. *PHYSICAL REVIEW D* 82, 092004 (2010).
- 17) A LYSO calorimeter for the SuperB factory. C. Cecchi et al. *Journal of Physics, Conference Series* 293 (2011) 012066
- 18) SEARCH FOR DARK MATTER SATELLITES USING THE FERMI-LAT By Fermi LAT Collaboration (M. Ackermann et al.) arXiv:1201.2691 [astro-ph.HE].
[10.1088/0004-637X/747/2/121](https://doi.org/10.1088/0004-637X/747/2/121) *Astrophys.J.* 747 (2012) 121.
- 19) THE FERMI LARGE AREA TELESCOPE ON ORBIT: EVENT CLASSIFICATION, INSTRUMENT RESPONSE FUNCTIONS, AND CALIBRATION. By the FERMI-LAT Collaboration. *The Astrophysical Journal Supplement Series*, 203:4 (70pp), 2012 November
- 20) DETERMINATION OF THE POINT-SPREAD FUNCTION FOR THE FERMI LARGE AREA TELESCOPE FROM ON-ORBIT DATA AND LIMITS ON PAIR HALOS OF ACTIVE GALACTIC NUCLEI. *The Astrophysical Journal*, 765:54 (19pp), 2013 March 1
- 21) LYSO crystal calorimeter readout with silicon photomultipliers. By C. Cecchi et al. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A*763(2014)248–254
- 22) A pure CsI calorimeter for the Belle II experiment at SuperKEKB C. Cecchi et al. *Nucl.Instrum.Meth. A*824 (2016) 704-709
- 23) P-Type Silicon Strip Sensors for the new CMS Tracker at HL-LHC. By The Tracker Group of the CMS Collaboration. Published by IOP Publishing for Sissa Medialab. June 27 2017.

ALLEGATI

Perugia, 7 Novembre 2018

Pietro Antonioli
Curriculum Vitae



Born in Turin (Italy) 1/9/1966

Senior Researcher at INFN, sezione di Bologna, with qualification as Full Professor (Abilitazione Scientifica Nazionale) for sector Experimental Physics of the Fundamental Interactions (A2/01) taken in 2013. Co-author of 501 publications (article on international journals), with h-index: 77 (Web of Science), h_HEP index 101 (INSPIRE). Teaching activity at Bologna University.

Current responsibilities:

- ALICE Bologna group leader, coordinating the analyses carried out in Bologna and the operations of the TOF detector (managing 200 KEU/year budget, ALICE Bologna group has currently 24 persons with 17.8 FTE). Leading the group since 2012.
- ALICE TOF DAQ and TDC Electronics coordinator (since 2001)
- ALICE Collaboration, Collaboration Board, member (since 2012)
- ALICE TOF Upgrade Project Leader (managing total 500 KEU budget)
- co-chair of ALICE Conference Committee: responsibility over speakers' assignments and review/approval of all presentations at International Conferences (since 2017). This position includes ex-officio membership of Physics Board and Management Board
- INFN representative in Comitato di Indirizzo Scientifico of ASTER, the Consortium promoted by Regione Emilia Romagna for Innovation and Technology Transfer (since 2015)

Career (including awards and selected past responsibilities)

- 1985 Bachelor Degree (high school): Maturità Classica, Liceo M. D'Azeglio, Turin (59/60)
- 1990 Master Degree in Physics, Turin University, dissertation on "Detection of neutrino from stellar collapse via neutral current interactions on ^{12}C in liquid scintillator experiment" (110/110 cum laude and honor mention)
- 1992 winner of the Special Award by Italian Physics Society for Physics for young graduates
- 1994 Ph.D. in Physics, Turin University, dissertation on "First results on the study of e.m. and hadronic components inside EAS cores"
- 1994-1995, post-doc position at INFN, sezione di Torino
- 1995-2008 INFN, Sezione di Bologna, researcher
- 2006-2009, INFN Scientific Committee III ("Nuclear Physics"), member
- 2008-current, INFN, Sezione di Bologna, senior researcher
- 2010-2014 ALICE Collaboration, Particle Identification coordinator

Scientific activity

Fields of research: neutrino and high energy physics.

Experimental activities at surface cosmic ray experiments, underground laboratories and at accelerators.

1) (1989-1994) During degree, Ph.D. at Turin University and an INFN post-doc grant, worked with the LSD (Mont Blanc), LVD and EAS-TOP (Gran Sasso Laboratories) experiments. Main analyses achievements included:

- best limit on the stationary flux of relic ν_μ and ν_τ neutrinos from stellar collapses using data of the LSD Mont Blanc detector;
- measurement of the muon intensity-depth underground and study of the muon energy losses with the LVD detector in correlated events with the EAS-TOP experiment;
- successful calibration and operation of the quasi-proportional chambers of the EAS-TOP calorimeter to measure with high granularity the electromagnetic component of the EAS shower. This seminal work

during PhD thesis brought then to the measurement of the jet production cross section in proton-ion collisions at large pseudorapidities derived from EAS data;

- calibration, monitoring and data analysis of both LVD and EAS-TOP experiments, gaining experience on data acquisition and electronics, as well as scintillator and gaseous detectors

2) **(1995-2000)** As staff at INFN Bologna, prevailing interest for neutrino physics, gradually moved to high energy physics, joining the ZEUS Collaboration at HERA. The uniqueness of the HERA machine allowed to probe the proton's structure to thoroughly test QCD predictions. Main analyses achievements included:

- study of the distortion of the detected neutrino signal at Earth from stellar collapses due to neutrino oscillations;
- work with professor T. Ypsilantis on a proposed water Cerenkov detector with focusing mirrors (AQUA-RICH) and with the Monolith Collaboration proposing a magnetized tracking calorimeter for new neutrino experiments;
- development of a fully 3D Monte Carlo simulation code for muon propagation in the rock;

Experimentally, besides providing support for data taking and data quality assurance in LVD and ZEUS, the know-how gained at ZEUS on VME bus was used to upgrade the Data Acquisition system at LVD with full responsibility of the project.

3) **(2001-current)** joined the ALICE Collaboration, the LHC experiment focusing on the hot QCD matter generated in nuclear collisions at collider energies. The Bologna group is responsible for the time-of-flight TOF detector. Based on Multi-Gap Resistive Plate Chambers, the TOF covers the pseudorapidity interval $[-0.9, +0.9]$ and the full azimuthal angle, for a total active area of 141m^2 . The TOF is responsible to provide Particle Identification (PID) in the region of intermediate momenta ($0.5 - 5.0\text{ GeV}/c$) for charged hadrons (pions, kaons and protons).

During last 17 years engagement with ALICE moved naturally from a very intense experimental effort during the R&D and construction phase, to the optimization of the detector and to the engagement with major physics analysis, reaching since some years managerial responsibilities in the Collaboration.

The TOF detector had the challenge to maintain the excellent MRPC time resolution on a large scale and area detector (152K TDC channels over 140 m^2). Main contributions to this effort (2001-2009):

- optimizing MRPC design, including several test beam campaigns, operations of small lab facility with cosmic rays (both in Bologna and CERN) and measurements at irradiation facilities;
- leading the realization of the TDC cards (based on the HPTDC chips). This included evaluation of HPTDC performance and calibration procedures, conduct tests at irradiation facilities for critical electronic components, develop solutions for clock distribution (keeping the jitter below 15 ps) and maintain relationship with key commercial partners.
- design and realization of the DAQ system for the TOF. The choices made in terms of multi-buffering proved solid and far-reaching: for the planned upgrade during LS3 it will be necessary only to upgrade one readout card to operate the detector in continuous mode.

During following years:

- co-responsibility of the coordination of the Particle Identification among the different detectors (ITS, TPC, TOF, EMCAL, TRD and HMPID) in the central barrel when the data taking just started. This led to the development of a common framework for PID data analysis in ALICE, allowing end users to easily manipulate the complexity of the different detectors. A big effort was the combination of the different detector signals, using a Bayesian approach (lead author by the Collaboration for a paper (published in 2016) summarizing the results achieved during LHC Run-1 and the validation done for the Bayesian approach)

- coordination of the ALICE Bologna group since 2012. The group contributed to critical analyses for the mainstream ALICE physics, devoted to the study of strongly interacting matter under extreme conditions reached during relativistic heavy-ion collisions:
 - identified hadron spectra;
 - the study of strange hadronic resonances, such as $K^*(890)$ and ϕ meson, to study the dynamic evolution of the QGP and the study of strangeness as a function of multiplicity in different collision systems (the latter published on Nature Physics in 2017);
 - the elliptic flow of identified hadrons;
 - precision measurement of the mass differences between nuclei and their anti-matter counterparts using ALICE data. The new result on CPT invariance in the light-nuclei sector for d and ^3He improves on existing measurements by a factor of 10-100. Published in 2015 in Nature Physics (member of the Paper Committee).
 - the study of heavy-flavour production via identified hadron decays of charmed mesons ($D^0 \rightarrow K\pi^+$) and baryons ($\Lambda_c \rightarrow K^0 p$) in pp, p-Pb and Pb-Pb (chair of the Paper(s) Committee)

Other analyses and papers with direct involvement include:

- analysis of the TOF detector performance: the paper published in 2013 showed an overall 80 ps time resolution was achieved;
- the major ALICE performance paper published in International Journal of Modern Physics A (author of the PID section)

International Conferences: talks and conference organization

Regularly reported yearly at international conferences since 1993. The number of invited talks has increased during recent years, including the responsibility to give multi-experiment talks on behalf of the LHC Collaborations at major high energy physics conferences or overview talks for the whole ALICE program:

- “Double Parton Scattering, Multi-Parton interactions and Underlying Event and identified hadrons” (LHCP 2014, New York, June 2014)
- “Heavy flavour production in pA and AA” (LHCP 2015, Saint Petersburg, September 2015)
- “The ALICE upgrade programme”, (LHCP 2016, Lund, June 2016)
- “Review of ALICE results”, (ICPPA-2017, Moscow, October 2017)

Conference organization:

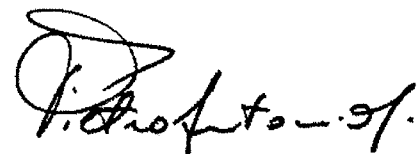
XXIV International Symposium on Multiparticle Dynamics, Bologna, 2014

“The physics of heavy ions at LHC”, Bologna, 2015

“Sixth International Conference on Large Hadron Physics, Bologna, 2018

Tutoring and teaching activity at Bologna University

I regularly trained young researchers co-supervising Master Degree and Ph.D. thesis at Bologna University. Lessons in the course of “Metodologie sperimentali in Fisica e Astrofisica delle Particelle” and “Sub-nuclear physics.



Bologna, 28 November 2018

