

CURRICULUM VITAE DI MARTINO MARGONI

TITOLI ACCADEMICI, CONTRATTI DI COLLABORAZIONE E DI LAVORO

Martino Margoni, nato a Asiago il 25 giugno 1965, ha conseguito il diploma di laurea il 18 luglio 1990 presso l'Università di Padova, discutendo una tesi sviluppata nell'ambito della collaborazione DELPHI, dal titolo: "Studio del bosone Z^0 nei canali e^+e^- e $\tau^+\tau^-$ con test dell'universalità".

Sempre nel 1990 ha superato il concorso, nella medesima Università, per l'ammissione al Dottorato di Ricerca presso il Dipartimento di Fisica. Ha svolto una tesi di Dottorato dal titolo: "Misura della larghezza parziale di decadimento del bosone Z^0 nel canale $b\bar{b}$ ", sviluppata nell'ambito della collaborazione DELPHI. Ha discusso la tesi per il conseguimento del titolo di Dottore di Ricerca nell'ottobre 1994 all'Università la Sapienza di Roma.

Dal 20 maggio 1996 al 20 maggio 1998 è stato assegnatario di una borsa di studio per attività di ricerca post-dottorato, posta a concorso dall'Università di Padova.

Dal 1 luglio 1998 ha fruito di una borsa di studio di durata annuale assegnatagli dal Consorzio Padova Ricerche per il progetto di ricerca: "Studio della ricostruzione del flusso di energia totale in avanti nell'esperimento DELPHI".

Dal 1 febbraio 1999 al maggio 2001 ha fruito di un assegno di ricerca per il progetto: "Ricerca del bosone di Higgs e di segnali di nuova fisica a LEP2", posto a concorso dall'Università di Padova.

Nel mese di marzo 2001 è risultato vincitore di una posizione di ricercatore universitario presso la facoltà di Ingegneria dell'Università di Padova per il settore scientifico disciplinare FIS01 ed è stato confermato in ruolo nel mese di maggio 2004.

Dall'anno accademico 2006/2007 all'a.a 2013/2014 ha ricoperto il ruolo di professore aggregato nella Facoltà di Ingegneria dell'Università di Padova (poi Scuola di Ingegneria), per gli insegnamenti di "Fisica 1", "Complementi di Fisica", "Scienze Fisiche e matematico-statistiche applicate al movimento umano" e "Elementi di Fisica".

Nel gennaio del 2014 ha conseguito l'abilitazione per Professore di seconda fascia per il settore concorsuale 02/A1-Fisica sperimentale delle interazioni fondamentali, tornata 2012.

Nel mese di luglio 2014 è risultato vincitore di una procedura valutativa per la chiamata a un posto di Professore di seconda fascia presso il Dipartimento di Fisica e Astronomia "Galileo Galilei" dell'Università di Padova (profilo: settore scientifico disciplinare FIS/01-Fisica sperimentale).

Nella primavera del 2017 ha conseguito l'abilitazione per Professore di prima fascia per il settore concorsuale 02/A1-Fisica sperimentale delle interazioni fondamentali.

RUOLI ACCADEMICI

In ordine cronologico inverso

Membro della Commissione Scientifica dell'area n.2 -Scienze Fisiche dell'Università di Padova, da Dicembre 2020 ad ora.

Membro del gruppo di lavoro sulla Valutazione della Qualità della Ricerca (VQR) del Dipartimento di Fisica e Astronomia dell'Università di Padova per le tornate 2015/2016 e 2020/2021. Responsabile della preselezione dei prodotti bibliografici dei colleghi afferenti al settore

di fisica sperimentale delle interazioni fondamentali.

Membro della Commissione Didattica del Dipartimento di Fisica dell'Università di Padova per il biennio 2010-2011 e da settembre 2019 ad ora.

Responsabile dell'organizzazione e della definizione dell'orario del Laboratorio di Fisica per i corsi di laurea in Ingegneria dell'Università di Padova dall'anno accademico 2014/2015 all'anno 2020/2021.

Membro della Commissione per la selezione degli assistenti di laboratorio di Fisica Generale per i corsi di laurea triennale in Ingegneria dell'Università di Padova dall'anno accademico 2014/2015. Presidente di questa Commissione dall'anno accademico 2019/2020 all'anno 2020/2021.

Membro della Commissione Statistica della Scuola di Ingegneria dell'Università di Padova dall'anno accademico 2014/2015 ad ora.

Membro della Commissione del Polo Bibliotecario della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Padova per il biennio 2011/2012.

Membro della Commissione della Biblioteca Centrale della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Padova per il biennio 2011/2012.

Membro del Consiglio di Presidenza della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Padova in qualità di rappresentante dei ricercatori per il triennio 2007/2009.

PARTECIPAZIONE A ENTI O ISTITUTI DI RICERCA, ESTERI E INTERNAZIONALI, DI ALTA QUALIFICAZIONE

CERN-European Organization for Nuclear Research da settembre 1990 a luglio 2000 e da novembre 2011.

SLAC-Stanford Linear Accelerator Center da luglio 2000.

PARTECIPAZIONE A COMMISSIONI NAZIONALI E INTERNAZIONALI PER L'ATTRIBUZIONE DI FINANZIAMENTI SULLA BASE DI BANDI COMPETITIVI

Nell'anno accademico 2012/2013 è stato inserito nell'albo dei revisori per la valutazione dei programmi e prodotti di ricerca ministeriali nel settore 1.PE_2 "Particle physics".

Componente della commissione del MIUR per la valutazione di un progetto PRIN 2012 nel settore 1.PE_2 "Particle physics".

Nel settembre 2015 è stato inserito nel registro dei revisori REPRIZE: Register of Expert Peer Reviewers for Italian Scientific Evaluation

Dicembre 2017: Revisore per un progetto di "ERC Advanced Grant - 2017" dell' European Research Council.

Estate 2022: membro della commissione per il concorso per la stipula di due contratti triennali di ricercatore a tempo determinato ai sensi dell'art. 24, comma 3 lettera b) della legge n. 240/2010 per il settore concorsuale 02/A1-Fisica sperimentale delle interazioni fondamentali, presso il

Dipartimento di Fisica e Astronomia "E. Majorana", dell'Università di Catania (D.R. n. 4564 del 9.12.2021, pubblicato sulla G.U.R.I n. 3 dell'11.1.2022).

PARTECIPAZIONE SCIENTIFICA A PROGETTI DI RICERCA INTERNAZIONALI E NAZIONALI, AMMESSI AL FINANZIAMENTO SULLA BASE DI BANDI COMPETITIVI CHE PREVEDANO LA REVISIONE TRA PARI

Nel ruolo di Proponente:

- 1) Assegno di Ricerca CPDR103519/10: "Ricerca di segnali di Nuova Fisica a LHC in eventi con muoni a alto parametro d'impatto".
- 2) Assegno di Ricerca CPDR143319/14: "Measurement of the dilepton asymmetry in B decays at CMS".
- 3) Assegno di Ricerca BIRD199739/19: "Fully Inference-Optimized Deep Learning for New Physics Searches at the LHC".

Nel ruolo di partecipante:

- 1) Assegno di Ricerca CPDR075421: "Ricerca del bosone di Higgs al Large Hadron Collider in topologie di stato finale con di-leptoni carichi ed elevata energia trasversa mancante".
- 2) Assegno di Ricerca CPDR070594: "Misura della violazione di CP indotta dall'oscillazione con identificazione singola del mesone B^0 nell'esperimento BABAR".
- 3) Assegno di Ricerca CPDR093495: "Ricerca di segnali di nuova fisica ad LHC in topologie multijets con coppie di leptoni ed energia mancante".
- 4) Progetto di ateneo CPDA128533: "SPEXY: SiPm Embedded X and Y".
- 5) PRIN Protocollo 20083n7yws_002: "Studio e implementazione di nuovi metodi per il riconoscimento di b-jets ai collider adronici".
- 6) Programma di ricerca fondi ex 60% 60A02-1325: "Rivelazione e misura di radiazioni elettromagnetiche nel vicino IR: studio della fluorescenza dell'atmosfera nella regione del vicino infrarosso; studio della trasparenza dell'atmosfera e del rumore di luce notturna diffusa nel vicino infrarosso".
- 7) Progetto di ateneo BIRD161190: "Ricerca di nuova Fisica all'esperimento CMS ad LHC".
- 8) Ricerca scientifica fondi DOR- Bando 2016. DOR1601871: "Allestimento di un laboratorio allargato per la fisica delle alte energie e astroparticellare".
- 9) Ricerca Scientifica fondi quota ex 60% 60A02-5191: "Allestimento di un laboratorio allargato per la fisica delle alte energie e astroparticellare".
- 10) Ricerca Scientifica fondi quota ex 60% 60A02-2981: "Allestimento di un laboratorio allargato per a fisica delle alte energie e astroparticellare".

- 11) Progetto di ateneo BIRD174821: “Physics of b-hadrons at CMS”.
- 12) Ricerca scientifica fondi DOR- Bando 2017. DOR1701528: “Un laboratorio comune per la fisica delle alte energie, astroparticellare e applicata”.
- 13) Ricerca scientifica fondi DOR- Bando 2018. DOR1801948: “Un laboratorio comune per la fisica delle alte energie, astroparticellare e applicata”.
- 14) Ricerca scientifica fondi DOR- Bando 2019. DOR1942438: “Un laboratorio comune per la fisica delle alte energie, astroparticellare e applicata”.
- 15) Ricerca scientifica fondi DOR- Bando 2020. DOR2023733: “Fisica delle alte energie, astroparticellare e applicata”.
- 16) Ricerca scientifica fondi DOR- Bando 2021. “Laboratorio multidisciplinare di fisica delle particelle elementari, gravitazionale e nucleare applicativa”.

ATTIVITA` DI COORDINAMENTO O PARTECIPAZIONE A DI GRUPPI DI RICERCA In ordine cronologico Inverso

Team Leader del gruppo CMS della sezione INFN di Padova, da gennaio 2022 ad ora.

Membro del Publication Committee on B and Top Physics della collaborazione CMS, che si occupa del processo di revisione interna alla collaborazione degli articoli inerenti la fisica del quark b e del quark top, da Agosto 2021 ad ora. In questo ambito e` stato “final reader” di 8 articoli su rivista.

Membro dell'Heavy Flavor Averaging Group (HFLAV <https://hflav.web.cern.ch>), che si occupa della combinazione delle misure nel settore della fisica dei quarks pesanti, per il sotto settore “B lifetimes and oscillation parameters” da Novembre 2020 ad ora.

Deputy Team Leader per il gruppo CMS della sezione INFN di Padova, da settembre 2019 a gennaio 2022.

HEPDATA coordinator del gruppo di ricerca sulla fisica del Flavor, “B Physics Analysis Group” della collaborazione CMS con l'incarico di coordinare l'inserimento dei dati relativi alle pubblicazioni di CMS nel settore della fisica del Flavor nel database HEPDATA, da settembre 2019 a luglio 2022.

Conference Contact del gruppo di ricerca sulla fisica del Flavor, “B Physics Analysis Group” con l'incarico della revisione delle presentazioni a conferenze internazionali riguardanti il settore della fisica del Flavor per la collaborazione CMS, da settembre 2019 a luglio 2022.

Coordinatore del gruppo di ricerca sulla fisica del Flavor, “B Physics Analysis Group” della collaborazione CMS da settembre 2017 a settembre 2019. **Coordinamento di livello 2** nell'organigramma di CMS.

Membro del gruppo di ricerca su “LHC Heavy Flavor”, che si occupa di armonizzare e combinare le misure di fisica del Flavor dei vari esperimenti di LHC, come persona di riferimento per l'esperimento CMS riguardo le misure di Branching ratios, vite medie, decadimenti rari e violazione di CP. Incarico nel biennio 2015/2017.

Coordinatore del gruppo di ricerca sulla misura di vita media di adroni contenenti il quark b nella collaborazione CMS da gennaio 2015 a settembre 2017.

Coordinatore del gruppo di analisi su "B decays properties" della collaborazione CMS da gennaio 2016 a dicembre 2016. **Coordinamento di livello 3** nell'organigramma di CMS.

Coordinatore del gruppo di analisi su "CP violation and rare decays" della collaborazione CMS, da gennaio 2014 a dicembre 2015. **Coordinamento di livello 3** nell'organigramma di CMS.

Coordinatore del gruppo di ricerca sui decadimenti semileptonici del quark b della collaborazione DELPHI da ottobre 1998 al 2000.

Coordinatore del gruppo di ricerca sulla misura della costante di accoppiamento $|V_{cb}|$ della collaborazione DELPHI da dicembre 1997 a ottobre 1998.

PUBBLICAZIONE DI LIBRI DI TESTO UNIVERSITARI

Coautore di due libri di testo di fisica generale per le scuole di Scienze e di Ingegneria:

1) "Fisica. Meccanica e termodinamica" (U. Gasparini, M. Margoni, F. Simonetto) casa editrice Piccin-Nuova Libreria. Data di pubblicazione: gennaio 2019. EAN: 9788829929726, ISBN:882992972, Pagine: 393.

2) "Fisica. Elettromagnetismo e Onde" (U. Gasparini, M. Margoni, F. Simonetto) casa editrice Piccin-Nuova Libreria. Data di pubblicazione: luglio 2021. EAN: 9788829931958, ISBN: 8829931950, Pagine: 432.

REVISIONE DI ARTICOLI SCIENTIFICI SU RIVISTE INTERNAZIONALI

2017:

Revisore di un articolo per Physics Letters B.

2020:

Revisore di due articoli per Physical Review Letters e di uno per Physical Review D Rapid Communications.

2021:

Revisore di un articolo per Physical Review D, di uno per Journal of High Energy Physics e di uno per Physical Review Letters.

2022:

Revisore di due articoli per la rivista Physical Review Letters.

2023:

Revisore di un articolo per Physical Review D sezione Letters e di uno per Journal of High Energy Physics.

COORDINAMENTO O PARTECIPAZIONE A COMITATI DI REVISIONE DI ANALISI

Collaborazione BaBar

Coordinatore:

- 1) Misura del decadimento $B \rightarrow D/D^*/D^{**} l \nu$;
- 2) Misura esclusiva del decadimento $B \rightarrow D/D^*/D^* \pi l \nu$;

Partecipante:

- 1) Misura del Branching Ratio del decadimento $D_s^+ \rightarrow \phi \pi^+$;
- 2) Misura di $\sin(2\beta + \gamma)$ mediante i decadimenti $B^0 \rightarrow D^* \pi / D \rho / D \pi$;
- 3) Misura della vita media e del mixing del mesone B^0 in decadimenti in $D^* \pi$ e $D^* \rho$;
- 4) Misura del Branching Ratio semileptonico del mesone B_s ;
- 5) Studio della violazione di CP e di T nel mixing dei mesoni B^0 usando eventi con di-leptoni.

Collaborazione CMS

Coordinatore:

- 1) Osservazione del decadimento $B_s \rightarrow X(3872) \Phi$;
- 2) Osservazione del barione $\Xi_b(6100)$ nello stato finale $\Xi_b \pi \pi$;
- 3) Misura del rapporto di produzione Λ_c/D^0 in funzione della molteplicità di traccia in collisioni pPb.
- 4) Misura della sezione d'urto differenziale di produzione B^+ in funzione del momento trasverso e della molteplicità in collisioni pPb.

Partecipante:

- 1) Misura della sezione d'urto di produzione del mesone B_c per il Branching Ratio del decadimento $B_c \rightarrow J/\psi \pi$, e del Branching Ratio del decadimento $B_c \rightarrow J/\psi \pi \pi \pi$;
- 2) Misura della sezione d'urto di produzione dei mesoni B_c e B^+ in collisioni protone-protone a 7 TeV nel centro di massa;

PARTECIPAZIONE AL COLLEGIO DEI DOCENTI, INCARICHI DI INSEGNAMENTO E PARTECIPAZIONE A COMMISSIONI, NELL'AMBITO DI DOTTORATI DI RICERCA ACCREDITATI DAL MINISTERO

Partecipazione al collegio dei docenti del dottorato di ricerca in Fisica istituito presso il Dipartimento di Fisica e Astronomia dell'Università di Padova da novembre 2014 ad oggi.

Docente del corso "Standard Model, Flavor Physics" per il corso di Dottorato di Ricerca in Fisica dell'Università di Padova presso il Dipartimento di Fisica e Astronomia da gennaio 2015 a gennaio 2017.

Membro della commissione per l'esame di ammissione al dottorato di ricerca in fisica presso il Dipartimento di Fisica dell'Università di Padova per l'anno accademico 2011/2012.

Membro della commissione per l'esame di ammissione al dottorato di ricerca in fisica presso il Dipartimento di Fisica dell'Università di Padova, nell'ambito del progetto AMVA4NewsPhysics ITN (H2020-MSCA-ITN-2015, proposal 675440) nell'anno accademico 2015/2016.

Membro della commissione per l'esame di ammissione al dottorato di ricerca in fisica presso il Dipartimento di Fisica e Astronomia dell'Università di Padova, nell'ambito del progetto INSIGHTS nell'anno accademico 2017/2018.

Membro della commissione per l'esame finale di dottorato di ricerca in fisica presso il Dipartimento di Fisica dell'Università di Milano Bicocca nell'anno accademico 2018/2019 e nell'anno accademico 2021/2022.

PARTECIPAZIONE A COMITATI ORDINATORI DI NUOVI CORSI DI LAUREA

Anni accademici 2012/2013 e 2013/2014: Partecipazione al comitato ordinatore della Laurea Magistrale in Ingegneria Matematica dell'Università di Padova, come rappresentante del Dipartimento di Fisica e Astronomia.

CONSEGUIMENTO DI RICONOSCIMENTI PER L'ATTIVITA' SCIENTIFICA

Assegnazione incentivo una tantum di cui all'articolo 29, comma 19, della legge 30 dicembre 2010, n. 240 per l'anno 2012.

ORGANIZZAZIONE O PARTECIPAZIONE COME RELATORE A CONVEGNI DI CARATTERE SCIENTIFICO

Organizzazione:

Conferenza LHCP 2020: Convener delle quattro sessioni parallele sulla fisica degli "Heavy Flavor" (Parigi, maggio 2020, tenuta online a causa dell'emergenza sanitaria COVID-19).

CMS B Physics 2018 Workshop, CERN (2018). Organizzatore come coordinatore del gruppo di ricerca sulla fisica del B della collaborazione CMS.

Conferenza internazionale della European Physical Society HEP2017, Venezia (2017): Segretario scientifico per la sessione parallela di Fisica del Flavor.

CMS Run 2 B-analyses workshop, Venezia (2014): membro del comitato organizzatore.

Partecipazione come relatore:

1) Congresso nazionale della Società Italiana di Fisica, Udine (1993): "Misure della velocità di decadimento della Z^0 in coppie di quarks con bellezza", sessione parallela di conferenza italiana;

2) Congresso nazionale della Società Italiana di Fisica, Perugia (1995): "Misura di $|V_{cb}|$ dal decadimento semileptonico $B^0 \rightarrow D^* l \nu$ ", sessione parallela di conferenza italiana;

3) 28th International Conference on High Energy Physics, ICHEP, Varsavia (1996): "Measurement of $|V_{cb}|$ at LEP", sessione parallela di conferenza internazionale;

4) Congresso sulla fisica del LEP, Pisa (1997): "Misura dei parametri della matrice CKM", sessione parallela di conferenza italiana;

5) 33^a Conferenza "Rencontres de Moriond-QCD", Les Arcs (1998): "Prompt photons at LEP 1", sessione plenaria di conferenza internazionale;

- 6) Conferenza "DPF'99", Los Angeles (1999): "New DELPHI Results from Semileptonic b, c Decays", sessione plenaria di conferenza internazionale;
- 7) 2nd ECFA/DESY Linear Collider Workshop, Obernai (1999): "Caleido, a shashlik e.m. Calorimeter with longitudinal segmentation", sessione parallela di workshop internazionale;
- 8) 1999 IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference, Seattle (1999): "Testbeam Results for a Shashlik Calorimeter With Longitudinal Segmentation", sessione poster di conferenza internazionale;
- 9) IV International Conference on Hyperons, Charm and Beauty Hadrons, Valencia (2000): "Measurement of the Inclusive Semileptonic b Branching Ratios and the Extraction of $|V_{cb}|$ at LEP", sessione plenaria di conferenza internazionale;
- 10) 54th Physics Research Committee, DESY, Amburgo (2002): "Lccal: an R&D project for the Electromagnetic barrel Calorimeter", sessione plenaria di workshop internazionale;
- 11) Workshop on the CKM Unitarity Triangle, CERN, Ginevra (2002): " $D^* \pi$, $D \pi$ experimental review and future prospects", sessione plenaria di conferenza internazionale;
- 12) 56th Physics Research Committee, DESY, Amburgo (2003): "LCcal: a Calorimeter prototype for future Linear Colliders", sessione plenaria di workshop internazionale;
- 13) 2004 IEEE Instrumentation and Measurement Technology Conference, Como (2004): "LCcal: a Calorimeter Prototype for Future Linear Colliders", sessione plenaria di conferenza internazionale;
- 14) Highlights from B-factories Symposium, Balice-Cracovia (2005): "CKM Matrix Elements from B-Factories", sessione plenaria di conferenza internazionale;
- 15) Workshop on discovery physics at the LHC, Kruger (2010): " $B \rightarrow X_{s/d} \gamma$ and $B \rightarrow X_{s/d} l^+ l^-$ ", sessione parallela di conferenza internazionale;
- 16) Cracow Epiphany Conference, Cracovia (2012): "CP violation beyond Standard Model", sessione plenaria su invito di conferenza internazionale;
- 17) 7th International Workshop on the CKM Unitarity Triangle, Cincinnati (2012): " $|q/p|$ Measurement from $B^0 \rightarrow D^* l \nu$ Partial Reconstruction", sessione parallela di workshop internazionale;
- 18) FPCP 2013 Flavor Physics and CP Violation (2013), Buzios-Rio de Janeiro: "Semileptonic mixing asymmetry measurements of A_{SL}^d and A_{SL}^s ", sessione plenaria di conferenza internazionale;
- 19) WIN 2013 XXIV Workshop on Weak Interactions and Neutrinos, Natal (2013): "Recent results on CP and T Violation in B-meson decays at Babar", sessione parallela di conferenza internazionale;
- 20) CMS Run 2 B-analyses workshop, Venezia (2014): "Rare Decays and Lepton Flavor Violation. Experimental Overview", sessione plenaria di workshop internazionale della collaborazione CMS;
- 21) Fifth Workshop on Theory, Phenomenology and Experiments in Flavour Physics, FPCapri2014 (2014): "Rare B decays and New Physics Searches at Babar", sessione plenaria di workshop internazionale;

internazionale;

22) SUSY 2014, The 22nd International Conference on Supersymmetry and Unification of Fundamental Interactions, Manchester (2014): “Searches for Beyond Standard Model Physics in Rare B- decays at CMS”, sessione parallela di conferenza internazionale.

23) Riunione CMS Italia, Napoli (2014): “B Physics: Status and Perspectives at CMS”, sessione plenaria di workshop italiano della collaborazione CMS.

24) LHC Heavy Flavor Working Group public meeting (2015), CERN: “Decay Properties: overview and prospects in CMS ”, sessione plenaria di riunione internazionale delle collaborazioni CMS, ATLAS e LHCb.

25) CMS B Physics 2016 Workshop, Lisboa (2016): “Decay Properties: new possible analyses in CMS”, sessione plenaria di workshop internazionale della collaborazione CMS.

26) Sixth Workshop on Theory, Phenomenology and Experiments in Flavour Physics, FPCapri2016 (2016): “Recent Results on Rare B Decays with Babar”: sessione plenaria di workshop internazionale;

27) Sixth Workshop on Theory, Phenomenology and Experiments in Flavour Physics, FPCapri2016 (2016): “Recent Results on Flavor Physics by CMS”: sessione plenaria di workshop internazionale;

29) Riunione CMS Italia, Piacenza (2017): “Stato e prospettive fisica del B a CMS”, sessione plenaria di workshop italiano della collaborazione CMS.

31) Brainstorming Workshop: “Finding New Physics with 10 Billion b hadrons”, Londra Imperial College (2019): “Mixing and Lifetime: Experimental Overview & Perspectives”: sessione plenaria di workshop internazionale tra fisici sperimentali di CMS e fisici teorici di varie istituzioni.

32) Brainstorming Workshop: “Finding New Physics with 10 Billion b hadrons”, Londra Imperial College (2019): “B \rightarrow ll decays: Experimental Overview & Perspectives”: sessione plenaria di workshop internazionale tra fisici sperimentali di CMS e fisici teorici di varie istituzioni.

RESPONSABILITA` IN TESI DI LAUREA, DOTTORATO DI RICERCA E ASSEGNI DI RICERCA

Assegni di Ricerca:

Anni accademici 2010/2011 e 2011/2012: Responsabile Scientifico dell'assegno di ricerca del Dottor Nicola Pozzobon, “Ricerca di segnali di nuova fisica a LHC in eventi con muoni ad alto parametro d'impatto”.

Anni accademici 2014/2015 e 2015/2016: Responsabile Scientifico dell'assegno di ricerca del Dottor Jacopo Pazzini, attualmente ricercatore di tipo B al Dipartimento di Fisica e Astronomia dell'Universita` di Padova, “Measurement of the dilepton asymmetry in B decays at CMS”.

Anno accademico 2019/2020 e 2020/2021: Responsabile Scientifico dell'assegno di ricerca del

Dottor Giles Chatham Strong, “Fully Ingerenve-Optimized Deep Learning for New Physics Searches at the LHC”.

Dottorato di ricerca:

Anno accademico 2004/2005-2007/2008: Co-supervisore di Dottorato di Ricerca in Fisica del Dottor Alessandro Gaz, attualmente Professore Associato presso il Dipartimento di Fisica e Astronomia dell'Universita` di Padova. Titolo della tesi: “Measurement of CP Violation in $B^0 B^0$ Mixing on the Recoil of partially reconstructed $B^0 \rightarrow D^* l \nu$ using Kaon Tags”.

Anno accademico 2008/2009-2011/2012: Co-supervisore di Dottorato di Ricerca in Fisica del Dottor Luca Perrozzi. Titolo della tesi: “Measurement of the Inclusive Cross Section $\sigma(pp \rightarrow bb X \rightarrow \mu\mu X')$ at $\sqrt{s}=7$ TeV with the CMS Experiment at the LHC”.

Anno accademico 2010-2011-2013/2014: Co-supervisore di Dottorato di Ricerca del Dottor Jacopo Pazzini, attualmente ricercatore di tipo B al Dipartimento di Fisica e Astronomia dell'Universita` di Padova. Tesi di Dottorato relativa alla definizione degli algoritmi di flavor tagging per la misura di violazione di CP nel canale $B_s \rightarrow J/\psi\Phi$.

Anno accademico 2016/2017-2019/2020: Supervisore di Dottorato di ricerca del Dottor Alberto Bragagnolo. Titolo della tesi: “Measurement of the CP violating phase Φ_s in the $B_s \rightarrow J/\psi\Phi \rightarrow \mu\mu KK$ channel”, riguardante la misura di violazione di CP dall'interferenza tra decadimento diretto e mixing nel mesone B_s , all'esperimento CMS.

Tesi di laurea:

Anno accademico 2002/2003: Correlatore di Laurea in Fisica di Matteo Zancan. Titolo della tesi: “Studio delle prestazioni della camera a deriva dell'esperimento BaBar in uno scenario di alta luminosita`”.

Anno accademico 2006/2007: Relatore di Laurea in Fisica di Stefania Cerutti. Titolo della tesi: “Studio della distribuzione temporale del fondo di protoni nella misura della violazione di CP nel mixing all'esperimento BaBar”.

Anno accademico 2007/2008:

1) Correlatore di Laurea triennale in Fisica di Claudio Borile. Titolo della tesi: “Studio dei fondi per una misura di violazione di CP indotta dalle oscillazioni”.

2) Correlatore di Laurea triennale in Fisica di Daniela Saadeh. Titolo della tesi: “Studio dei fondi per una misura di violazione di CP indotta dalle oscillazioni”.

Anno accademico 2008/2009: Correlatore di Laurea specialistica in Fisica di Cristiano Fontana. Titolo della tesi: “CP violation in single-tag events with the BaBar detector”.

Anno accademico 2010/2011:

1) Correlatore di Laurea galileiana in Fisica di Daniela Saadeh. Titolo della tesi: “Measuring CP violation through soft-pion detection at CMS: a feasibility study”.

2) Correlatore di Laurea magistrale in Fisica di Claudio Lebovich. Titolo della tesi: “Preliminary studies for a measurement of B-mixing with di-muon events in CMS”.

3) Relatore di Laurea triennale in Fisica di Sonia Vigolo. Titolo della tesi: “Study of the transverse momentum spectrum of muons produced in semileptonic decays of light and heavy quarks at LHC”.

Anno accademico 2013/2014: Relatore di Laurea magistrale di Alessio Boletti. Titolo della tesi: “Misura della probabilità di mixing del quark b in eventi top anti-top in collisioni protone-protone con l'esperimento CMS”.

Anno accademico 2019/2020:

1) Relatore di Laurea triennale in Ingegneria dell'Energia di Andrea Coffaro. Titolo della tesi: “Lagrangian coherent structures applications on fusion plasmas”

2) Relatore di Laurea triennale in Ingegneria dell'Energia di Giorgio Bassan. Titolo della tesi: “Macroscopically aligned carbon nanotubes as hyperbolic thermal emitters for efficient thermophotovoltaic conversions”.

3) Relatore di Laurea triennale in Ingegneria dell'Energia di Toma` Sartori. Titolo della tesi: “Design of a testbed to detect nucleate boiling with FBG accelerometers in high heat flux components”.

4) Relatore di Laurea triennale in Ingegneria dell'Energia di Francesco Piovesan. Titolo della tesi: “Study on electrical energy storage systems for future power plants”.

Anno accademico 2020/2021:

Relatore di Laurea triennale in Ingegneria dell'Energia di Nicola Visona`. Titolo della tesi: “Electrostatic energy storage design for an upgrade of the RFX-mod2 power supply system “

Anno accademico 2022/2023:

Relatore di Laurea triennale in Ingegneria dell'Energia di Kevin dai Pra. Titolo della tesi: “”.

Controrelatore di tesi di laurea:

Anno accademico 2006/2007: Controrelatore di Laurea triennale in fisica di Taulant Radhima. Titolo della tesi: “Associated $J/\psi+\gamma$ production at hera”.

Anno accademico 2010/2011: Controrelatore di Laurea specialistica in Fisica di Chiara Piron. Titolo della tesi: “Study of magnetic reconnection events in fusion plasma”.

Anno accademico 2013/2014: Controrelatore di Laurea magistrale in fisica di Emanuele Michielin. Titolo della tesi: “Sviluppo di un trigger inclusivo basato su tecniche di classificazione multivariata per la selezione del mesone D^* a LHCb”.

Anno accademico 2018/2019: Controrelatore di Laurea magistrale in fisica di Michelangelo Traina. Titolo della tesi: “Measurement of the D_0 meson production in Pb-Pb with the ALICE experiment at the LHC”.

Anno accademico 2020/2021: Controrelatore di Laurea magistrale in fisica di Giacomo da Molin. Titolo della tesi: “Study of b- and c-jets identification for Higgs coupling measurements at Muon Collider”

ATTIVITA' DIDATTICA INTERNAZIONALE

Anno accademico 2012/2013: docente a contratto presso la Ecole Nationale Supérieure des Travaux Publics, Yaounde` (Cameroun), dove ha tenuto un corso di Fisica 1 di 6 crediti su gravitazione, statica e dinamica dei fluidi, onde, oscillazioni meccaniche e termodinamica.

Anno accademico 2013/2014: docente a contratto presso la Ecole Nationale Supérieure des Travaux Publics, Yaounde` (Cameroun), dove ha tenuto un corso di Fisica 1 di 3 crediti su gravitazione, statica e dinamica dei fluidi, onde e oscillazioni meccaniche.

Anno accademico 2014/2015: docente a contratto presso la Ecole Nationale Supérieure des Travaux Publics, Yaounde` (Cameroun), dove ha tenuto un corso di Fisica 1 di 3 crediti su moti relativi, urti dinamica di un sistema di punti e dinamica del corpo rigido, e un corso di Fisica 2 di 3 crediti su interazione magnetica, induzione elettromagnetica e equazioni di Maxwell.

ATTIVITA' DIDATTICA IN SEDE

Durante gli anni di borsa di studio e assegno di ricerca il sottoscritto ha prestato assistenza alle esperienze di laboratorio di Fisica Generale 1 e 2 per il primo e secondo anno di vari corsi di laurea della facoltà di Ingegneria.

Durante gli anni accademici 2000/2001-2002/2003 ha svolto esercitazioni di Fisica 1 e Fisica 2 per diversi corsi di laurea in Ingegneria dell'università di Padova. Ha fatto parte delle relative commissioni d'esame e ha prestato assistenza alle esperienze di laboratorio di Fisica 1 e Fisica 2 per Ingegneria.

Dall'anno accademico 2003/2004 al 2005/2006 ha tenuto il corso di Fisica 1 per il primo anno di Ingegneria Gestionale, Meccanica, Elettronica e Meccatronica nella sede di Vicenza, in qualità di supplente. Ha svolto le esercitazioni di Fisica 2 per diversi corsi di laurea in Ingegneria e a fatto parte delle relative commissioni d'esame.

Dall'anno accademico 2006/2007 al 2013/2014 ha tenuto i seguenti corsi in qualità di professore aggregato: Fisica 1 per il primo anno di Ingegneria Gestionale, Meccanica e Meccatronica nella sede di Vicenza, Complementi di Fisica per il secondo anno di Ingegneria Energetica, Fisica 2 per il primo anno di Ingegneria dell'Ambiente e del Territorio, "Scienze fisiche e matematico-statistiche applicate al movimento umano" per il primo anno del corso di laurea interfacoltà in Scienze Motorie, Elementi di Fisica per il secondo anno del corso di laurea in Ingegneria Energetica.

Nell'anno accademico 2014/2015 ha tenuto il corso di Elementi di Fisica per il secondo anno del corso di laurea in Ingegneria Chimica e dei Materiali, in qualità di professore associato.

Dall'anno accademico 2014/2015 al 2020/2021 ha tenuto il corso (sdoppiato in due canali dall'anno 2015/2016) di Elementi di Fisica (rinominato Fisica 2 dall'anno 2019/2020) per il secondo anno del corso di laurea in Ingegneria dell'Energia in qualità di professore associato.

La valutazione media relativa alla soddisfazione complessiva degli studenti riguardo all'attività didattica negli ultimi cinque anni è stata:

Anno accademico 2016/2017: 8.09/10

Anno accademico 2017/2018: 7.80/10

Anno accademico 2018/2019: 8.53/10

Anno accademico 2019/2020: 8.50/10 (terzo in ordine di gradimento per il CCS di Ingegneria dell'Energia, laurea triennale)

Anno accademico 2020/2021: 8.15/10 (tenuto in modalita' teledidattica causa emergenza COVID),

come si evince dalla pagina pubblica (aggiornata all'anno accademico 2019/2020):

<https://www.unipd.it/opinione-studenti-sulle-attivita-didattiche>

ATTIVITA' DI TERZA MISSIONE

Partecipazione al progetto Masterclass per la divulgazione della fisica nelle scuole secondarie, organizzato dalla Sezione INFN di Padova dal 2012 al 2023, attraverso seminari in alcune scuole secondarie del Veneto e assistenza all'attivita' sperimentale in sede.

Giornate della cultura e della lingua italiana a Fiume, su invito del Consolato italiano a Fiume (2012): "La Fisica delle particelle Elementari e la collaborazione italiana all'esperimento CMS del CERN".

Incontro della Federazione Italiana di Elettrotecnica, Elettronica, Automazione Informatica e Telecomunicazioni, Padova (2013): "Risultati e prospettive degli esperimenti all'acceleratore LHC del CERN"

Docente di Fisica 1 e Fisica 2 nel carcere di Padova negli anni accademici 2010/2011 e 2011/2012 nel contesto di un accordo tra il carcere di Padova e la Scuola di Ingegneria.

ALTRI TITOLI

Abilitazione Nazionale a professore di seconda fascia per il settore 02/A1 "Fisica sperimentale delle interazioni fondamentali", tornata 2012, conseguita il 23/1/2014.

Abilitazione Nazionale a professore di prima fascia per il settore 02/A1 "Fisica sperimentale delle interazioni fondamentali", conseguita il 4/4/2017.

ATTIVITA' DI RICERCA

L'attivita' di ricerca di Martino Margoni si e' svolta nell'ambito delle collaborazioni:

CMS, esperimento installato all'acceleratore LHC del CERN, allo scopo di esplorare la fisica alla scala del TeV e studiare il meccanismo di rottura della simmetria elettrodebole che e' stato sperimentalmente verificato con l'osservazione del Bosone di Higgs nel 2012.

BaBar, esperimento installato alla beauty factory asimmetrica PEP-II di SLAC, finalizzato allo studio del quark b, con particolare attenzione alle misure di violazione di CP.

DELPHI, esperimento finalizzato allo studio delle interazioni e^+e^- ad alta energia installato all'acceleratore LEP del CERN;

CALEIDO e LCCAL, gruppi di studio per lo sviluppo di un calorimetro elettromagnetico di tipo Shashlik per il Linear Collider.

La principale area di ricerca del candidato è la **Fisica dei quarks pesanti**, nell'ambito della quale ha eseguito o coordinato diverse misure, collaborando agli esperimenti DELPHI, BABAR e CMS.

Da novembre 2020 il candidato è membro del gruppo HFLAV (<https://hflav.web.cern.ch>) ed è coautore delle combinazioni delle misure del settore “B lifetimes and oscillation parameters” preparate per il PDG 2021 (https://hflav-eos.web.cern.ch/hflav-eos/osc/PDG_2021/) e il writeup 2021 di HFLAV, pubblicato in Phys. Rev. D 107 (2023), 052008.

Nell'ambito della collaborazione DELPHI è stato **coordinatore del gruppo di ricerca sulla misura della costante di accoppiamento V_{cb}** e, successivamente, **coordinatore del gruppo di ricerca sul decadimento semileptonico del quark b**. Questa attività ha portato a pubblicazioni sul Branching Ratio del decadimento semileptonico dei quarks b e c e sulla costante di accoppiamento V_{cb} .

Nell'ambito della collaborazione BABAR, l'interesse del candidato si è concentrato su misure relative alle proprietà del mesone B^0_d . Inizialmente ha eseguito una misura di vita media che, al momento della pubblicazione, era la misura più precisa di questa grandezza, successivamente si è dedicato a una misura combinata di vita media e frequenza di oscillazione, attualmente la seconda al mondo per precisione. Infine ha eseguito una ricerca di violazione di CP nel mixing che, al momento della pubblicazione, era la misura più precisa dell'asimmetria semileptonica per il mesone B^0_d . In questa collaborazione il candidato è stato il **coordinatore del gruppo di revisione di due analisi relative alla misura del BR semileptonico $B \rightarrow D^{(*)} l \nu$** .

Nell'ambito della collaborazione CMS, il candidato si è occupato della misura di sezione d'urto di produzione di eventi $b\bar{b}$, della stima del fondo nello studio del decadimento raro $B \rightarrow \mu\mu$, della determinazione della probabilità di mixing integrato del quark b e si è successivamente rivolto alla misura della violazione di CP dall'interferenza tra decadimento diretto e mixing nel canale $B_s \rightarrow J/\psi\Phi$, tema della tesi di Dottorato di Jacopo Pazzini, di cui è stato co-supervisore, e di Alberto Bragagnolo, di cui è stato supervisore.

All'interno della collaborazione CMS il candidato, a partire dal gennaio 2014, è stato **coordinatore di due gruppi di analisi: “CP violation and rare decays” e “B decays properties”**.

Dal settembre 2017 al settembre 2019 è stato il **coordinatore del gruppo di analisi sulla fisica del B “B Physics Analysis Group”**.

Secondo l'organigramma di CMS, i primi due ruoli di coordinamento sono classificati come “Livello 3”, mentre il terzo è di “Livello 2”.

È stato inoltre il **coordinatore del gruppo di lavoro sulla misura della vita media degli adroni con beauty** dal 2015 al 2017.

Durante i quattro anni di coordinamento nella collaborazione CMS, il candidato si è occupato della discussione della strategia di analisi, della periodica revisione del lavoro nelle riunioni di gruppo e del processo di pubblicazione di svariate misure.

Le analisi in cui il candidato è stato maggiormente coinvolto a **livello di coordinamento** sono le seguenti:

Analisi angolare del decadimento $B \rightarrow K^{(*)} \mu\mu$, in cui il gruppo CMS di Padova è stato fortemente coinvolto essendo l'argomento di tesi di dottorato del Dr. Alessio Boletti, (**Phys. Lett. B 781 (2018), 517-541 [Pubblicazione allegata n. 1]** e Phys. Lett. B 753 424 (2016)). L'analisi dei dati raccolti nel Run2 di LHC è tuttora in corso e si prevede venga pubblicata entro il 2021. Le analisi dei decadimenti Flavor-changing-neutral-current, fortemente soppressi nel Modello Standard, sono particolarmente sensibili alla presenza di nuova fisica. L'analisi angolare dei prodotti del

decadimento $B \rightarrow K^{(*)} \mu\mu$ permette di investigare accuratamente le sue proprietà. In particolare, la larghezza parziale differenziale di questo decadimento in funzione del q^2 , ossia della massa invariante dei due muoni, può essere descritta da tre variabili angolari, sensibili ai coefficienti di Wilson dell'hamiltoniano efficace della teoria, che possono essere modificati da effetti di nuova fisica. Da alcuni anni questo tipo di misure è considerato particolarmente interessante, a causa di una discrepanza tra le previsioni teoriche e le misure sperimentali. Il candidato ha presentato una rassegna di misure in questo settore alla conferenza “Kruger 2010” [elenco atti di conferenze n. 8].

Negli ultimi anni, alcune misure relative a decadimenti rari dei mesoni B, principalmente pubblicate dalla collaborazione LHCb, hanno suggerito la presenza di possibili anomalie. La più recente osservazione in questo settore è la misura di R_{K^*} , il rapporto tra i branching ratio del decadimento $B^0 \rightarrow K^* \mu\mu$ e $B^0 \rightarrow K^* ee$ che, nella regione a basso q^2 , mostra una deviazione di circa 2.5 deviazioni standard dal Modello Standard, che prevede un valore molto prossimo all'unità. Analoghe anomalie sono state riscontrate nel rapporto R_K tra i corrispondenti branching ratio dei decadimenti $B^0 \rightarrow K \mu\mu$ e $B^0 \rightarrow K ee$, come anche in altre misure analoghe relative alle transizioni $b \rightarrow s \mu\mu$ e al rapporto tra i branching ratio dei decadimenti $B \rightarrow D^{(*)} \tau \nu$ e $B \rightarrow D^{(*)} l \nu$, dove “l” indica elettrone o muone. Tali anomalie potrebbero rappresentare i primi segnali di non universalità leptonica. Per investigare in profondità questi effetti, durante il periodo di coordinamento del B Physics Analysis Group da parte del candidato, è stata progettata una strategia di trigger innovativa che, combinata con un sistema di parking dei dati, ha consentito di raccogliere una statistica di $1.2 \cdot 10^{10}$ decadimenti di adroni con beauty senza alcuna preselezione. Questo insieme di dati, pari a circa 200 volte la statistica raccolta dalla collaborazione Babar, consentirà a CMS di produrre molte misure nel settore della Lepton Flavor Violation, della violazione di CP e dei decadimenti dei mesoni B che non possono essere raccolti con metodi di trigger convenzionali.

Il candidato ha presentato una rassegna di misure della collaborazione BaBar in questo settore al “Fifth Workshop on Theory, Phenomenology and Experiments in Flavour Physics-Capri 2014” [elenco atti di conferenze n. 12] e due rassegne, una delle misure di BaBar e una di quelle di CMS, al “Sixth Workshop on Theory, Phenomenology and Experiments in Flavour Physics-Capri 2014” [elenco atti di conferenze n. 13, 14].

Violazione di CP nel decadimento $B_s \rightarrow J/\psi \Phi$. Il candidato è stato co-supervisore della tesi di dottorato del Dr. Jacopo Pazzini che si è occupato di questa misura con i dati del Run1 di LHC, con particolare riferimento allo sviluppo della tecnica di flavor tagging. I risultati di questa analisi sono stati pubblicati in Phys. Lett. B 757, 97 (2016). È stato successivamente il supervisore della tesi di dottorato del Dr. Alberto Bragagnolo che si è occupato della stessa misura utilizzando i dati raccolti durante il Run2 di CMS, pari a 96 fb^{-1} (Phys. Lett. B 816 (2021) 136188) [Pubblicazione allegata n. 2]). I valori della fase Φ_s che viola CP e della differenza tra le larghezze di decadimento dei due autostati di vita media, $\Delta\Gamma_s$, vengono estratti da una analisi angolare dipendente dal tempo dello stato finale $\mu\mu KK$. L'analisi dei dati del Run2 impiega un trigger innovativo che seleziona gli eventi caratterizzati dalla presenza di un muone nell'emisfero opposto al decadimento in esame. Il risultato combinato di questa misura con il risultato del Run1 è in accordo con il modello standard ed è competitivo con le misure delle stesse grandezze eseguite da LHCb e ATLAS. Questo risultato è stato selezionato come “Physics briefing” della collaborazione CMS (Physics Briefing).

Il candidato, membro di HFLAV, è co-autore della combinazione delle varie misure di Φ_s e $\Delta\Gamma_s$ preparate per il PDG 2021 (https://hflav-eos.web.cern.ch/hflav-eos/osc/PDG_2021/#BETAS) e il writeup 2021 di HFLAV, pubblicato in Phys. Rev. D 107 (2023), 052008.

Misura della vita media degli adroni con beauty. Il candidato è stato il coordinatore dello specifico gruppo di lavoro che ha portato alla pubblicazione Eur. Phys. J. C. (2018) 78:457 [Pubblicazione allegata n. 3]).

Nella primavera del 2020 è stato il **coordinatore del gruppo di revisione** per l'osservazione del

decadimento $B_s \rightarrow X(3872)\Phi$ (**Phys. Rev. Lett. 125, 152001 (2020)** [Pubblicazione allegata n. 4]). La particella $X(3872)$, scoperta nel 2003 da Belle, caratterizzata da una massa estremamente vicina alla soglia per il decadimento in due mesoni D e da una larghezza di decadimento molto piccola, ha una natura ancora non spiegata, ed è attualmente il candidato tetraquark più studiato. In questa analisi si è osservata per la prima volta la sua produzione in decadimenti del mesone B_s . Il confronto tra il rapporto di $BR(B_s \rightarrow X\Phi)/BR(B^+ \rightarrow XK^+) \sim 0.5$ e quello corrispondente per quarkonio convenzionale $BR(B_s \rightarrow \psi(2S)\Phi)/BR(B^+ \rightarrow \psi(2S)K^+) \sim 1$ può essere spiegato nell'ambito del modello a tetraquark per la $X(3872)$. Questo risultato è stato selezionato come “Physics briefing” della collaborazione CMS.

Nell'autunno del 2020 è stato il **coordinatore del gruppo di revisione** per l'osservazione del barione $\Xi_b(6100)$ nello stato finale $\Xi_b \pi\pi$ (**Phys. Rev. Lett. 126, 252003 (2021)** [Pubblicazione allegata n. 5]). Da analogie con lo spettro dei barioni Ξ_c eccitati, questa nuova particella rappresenta probabilmente lo stato più leggero tra i barioni Ξ_b con eccitazione di tipo orbitale e spin parità $J^P=3/2^-$. La sua larghezza naturale particolarmente piccola ($\Gamma < 1.9$ MeV a 95% CL) potrà essere utile nel discriminare tra diversi modelli spettroscopici. Questo risultato è stato selezionato come “Physics briefing” della collaborazione CMS ([Physics briefing](#)).

Altre misure, pubblicate da CMS nel settore della fisica del flavor durante il biennio di coordinamento del B Physics Analysis Group da parte del candidato, sono le seguenti:

Osservazione di due stati B_c eccitati e misura della massa del $B_c(2S)$ (PRL 122 (2019) 132001), Osservazione dei due stati $\chi_{b1}(3P)$ e $\chi_{b2}(3P)$ e misurazione della loro massa (PRL 121 (2018) 092002), Misura della sezione d'urto di produzione di quarkonio a 13 TeV (PLB 780 (2018) 251), Ricerca del decadimento $X(5568) \rightarrow B_s \pi$ (PRL 120 (2018) 202005), Misura della polarizzazione della Λ_b nel decadimento $\Lambda_b \rightarrow \Lambda J/\Psi$ (PRD 97 (2018) 072010), Analisi angolare del decadimento $B^+ \rightarrow K^+ \mu\mu$ (PRD 98 (2018) 112011), Osservazione del decadimento $Z \rightarrow \Psi\eta$ (PRL 121 (2018) 141801), Osservazione del decadimento $B_{s2}^* \rightarrow B_0 K_s$ e studio dei mesoni B_s eccitati (EPJC (2018) 78:939), Studio del decadimento $B \rightarrow J/\Psi \Lambda p$ (JHEP 12 (2019) 100).

Altre analisi, con risultati pubblici, iniziate nel B Physics Analysis Group di CMS durante il periodo di coordinamento da parte del candidato, a cui lo stesso ha contribuito, sono:

Ricerca del decadimento $\tau \rightarrow \mu\mu\mu$ (JHEP 01 (2021) 163), Misura della sezione d'urto di produzione di $Y(1S)Y(1S)$ e ricerca di risonanze nello stato finale $Y(1S)\eta$ (PLB 808 (2020) 135578), Misura della sezione d'urto di produzione prompt dei mesoni D^+ , D_0 e D^* (CMS-PAS-BPH-18-003, sottomesso a JHEP), Studi sulla produzione del mesone B_c eccitato (PRD 102 (2020) 092007), Osservazione del decadimento $\Lambda_b \rightarrow \Lambda J/\Psi\Phi$ (PLB 802 (2020) 135203), Studio dei barioni Λ_b eccitati nel decadimento $\Lambda_b^* \rightarrow \Lambda_b \pi\pi$ (PLB 803 (2020) 135345), che riporta la prima osservazione di una struttura di massa invariante $m(\Lambda_b \pi\pi) \sim 6070$ MeV e larghezza ~ 55 MeV.

Da settembre 2019 il candidato è **Conference Contact e HEPDATA coordinator** all'interno del B Physics Analysis Group di CMS.

Si riporta di seguito l'elenco delle attività del candidato **come analista** nel settore della **fisica dei quarks pesanti**:

- Misura del Branching Ratio del processo raro $B \rightarrow \mu\mu$;
- Ricerca della violazione di CP nel mixing del mesone B^0 ;
- Misura della probabilità di mixing integrata del quark b;
- Misura della sezione d'urto inclusiva del processo $pp \rightarrow bbX \rightarrow \mu\mu X'$ all'esperimento CMS.
- Misura simultanea della vita media e del mixing del mesone B^0 ;
- Misura della vita media del mesone B^0 ;
- Misura dei decadimenti semileptonici inclusivi e esclusivi del quark b;
- Misura del branching ratio semileptonico del quark c;

- i) Misura della costante di accoppiamento $|V_{cb}|$;
- l) Misura di $BR(\Upsilon(4S) \rightarrow B^0 B^0)$
- m) Studio del barione Λ_b ;
- n) Identificazione dei leptoni provenienti dal decadimento dei quarks b e c.

Il candidato, durante il periodo del dottorato di ricerca e della borsa di studio post dottorato, si è occupato di alcune misure di **fisica elettrodebole**. Successivamente, nell'ambito della collaborazione CMS, prima dell'inizio della presa dati di LHC, ha definito una strategia di analisi del decadimento $W \rightarrow \mu\nu$ mediante simulazione. Questo studio è stato utilizzato per una verifica della catena di analisi distribuita tramite GRID, nel contesto del progetto CSA06, finalizzato alla simulazione del flusso di dati dal CERN ai vari laboratori mondiali.

Si riporta di seguito l'elenco delle attività del candidato nel settore della fisica elettrodebole:

Fisica elettrodebole:

- a) Misura della larghezza parziale di decadimento $\Gamma(Z^0 \rightarrow b\bar{b})$;
- b) Studio del decadimento $W \rightarrow \mu\nu$ mediante simulazione Monte Carlo .
- c) Misura della sezione d'urto della diffusione Bhabha tra 11 e 35 gradi a LEP1.5 e LEP2 all'esperimento DELPHI.

Il candidato, oltre all'analisi dei dati, sua principale attività di ricerca, si è occupato di calibrazione e di R&D di apparati sperimentali, ha partecipato a test beams di CALEIDO e LCCAL e alla presa dati di DELPHI, BABAR e CMS.

In particolare, durante il periodo di partecipazione alla collaborazione DELPHI, è stato **responsabile della calibrazione del calorimetro elettromagnetico in avanti (FEMC)** dell'esperimento ed ha partecipato alla presa dati in qualità di esperto del rivelatore e di shift leader. Successivamente, collaborando agli esperimenti CALEIDO e LCCAL, ha partecipato allo sviluppo di due prototipi di calorimetro elettromagnetico per il Linear Collider, partecipando a test beams e analizzando i dati raccolti. Ha partecipato ai turni di presa dati di BABAR in qualità di "quality checker" e responsabile della sicurezza, e a quelli di CMS in qualità di "quality checker" dei rivelatori per i muoni.

Si riporta di seguito l'elenco delle attività del candidato nell'ambito di ricerca sull'apparato sperimentale:

Apparato sperimentale:

- a) Sviluppo di un prototipo di un calorimetro elettromagnetico Shashlik per il Linear Collider nell'ambito delle collaborazioni CALEIDO e LCCAL;
- b) Calibrazione e reiezione del rumore del calorimetro elettromagnetico in avanti, FEMC di DELPHI;
- c) Studio delle prestazioni della camera a deriva dell'esperimento BaBar in uno scenario di alta luminosità.

Durante il periodo di assegni di ricerca, il candidato si è occupato di ricerca di segnali di nuova fisica, in particolare in canali con presenza di fotoni nello stato finale, attività sinergica con quella di calibrazione e reiezione del rumore del calorimetro elettromagnetico dell'esperimento DELPHI:

Ricerca di segnali di nuova fisica per via diretta:

- a) Ricerca di segnali di nuova fisica in eventi con soli fotoni nello stato finale;
- b) Ricerca del neutralino in interazioni e^+e^- nei canali e^+e^- , $\mu^+\mu^-$, $q\bar{q}$;
- c) Ricerca di segnali di Nuova Fisica a LHC in eventi con muoni a alto parametro d'impatto.

Si è occupato inoltre di alcune altre misure a CMS:

Altre misure:

- Analisi del decadimento $\phi \rightarrow K^+K^-$ in collisioni protone-protone a LHC;
- Misura delle correlazioni di Bose-Einstein in collisioni protone-protone a LHC.

Si riportano ora nel dettaglio i contributi del candidato nei diversi settori elencati precedentemente:

Fisica dei quarks pesanti

a) Misura del Branching Ratio del processo raro $B \rightarrow \mu^+\mu^-$ all'esperimento CMS.

I decadimenti rari $B_s^0 \rightarrow \mu^+\mu^-$ e $B^0 \rightarrow \mu^+\mu^-$ sono fortemente soppressi nel Modello Standard.

La precisione molto elevata con cui sono previsti i Branching Ratios, $BR(B_s^0 \rightarrow \mu^+\mu^-) = (3.23 \pm 0.27) 10^{-9}$ e $BR(B^0 \rightarrow \mu^+\mu^-) = (1.07 \pm 0.10) 10^{-10}$, rende questi canali particolarmente interessanti per la ricerca di fisica oltre il Modello Standard, fino a una scala di massa superiore a quella accessibile alla ricerca diretta. Infatti, i BRs di questi processi possono essere aumentati anche di alcuni ordini di grandezza in caso di scambio di particelle virtuali non standard, come bosoni di Higgs carichi. Questa misura rientra tra quelle considerate ad alta priorit  dalla collaborazione CMS. Nella collaborazione   stata formata una task force per lo studio degli aspetti pi  importanti di questa misura. In questo contesto, il sottoscritto ha **coordinato il gruppo di lavoro sulla determinazione del fondo da decadimenti adronici a due corpi $B \rightarrow hh'$** dove gli adroni h e h' possono essere identificati come muoni, o decadere in muoni, che rappresenta uno degli aspetti sensibili, dato il BR estremamente piccolo del segnale.

I risultati di tale lavoro sono stati descritti in una nota [**elenco altri lavori n. 1**].

La misura di $BR(B \rightarrow \mu^+\mu^-)$   stata pubblicata in **Phys. Rev. Lett. 111, 101804 (2013)** [**Pubblicazione allegata n. 6**], **JHEP 04 (2020) 188** e, combinata con i risultati di LHCb sullo stesso processo, in **Nature 522, 68-72 (2015)** [**Pubblicazione allegata n. 7**]. Recentemente   stata pubblicata l'analisi dello stesso decadimento ottenuta utilizzando i dati raccolti nel 2016 (JHEP 04 (2020) 188). Questo articolo presenta la prima osservazione di questo decadimento da parte di CMS con una significativit  superiore alle 5 sigma e la misura della vita media efficace del B_s in questo canale. L'analisi della statistica completa del Run2 di LHC   ancora in corso.

b) Ricerca della violazione di CP nel mixing del mesone B^0 all'esperimento BABAR.

La violazione di CP nel mixing del mesone B^0 interviene quando la probabilit  di transizione $B^0(t=0) \rightarrow B^0(t)$   diversa da quella del processo $\overline{B^0}(t=0) \rightarrow \overline{B^0}(t)$. Nel Modello Standard tale effetto, chiamato asimmetria semileptonica (A_{SL}),   dell'ordine di 10^{-4} , ma molti scenari di nuova fisica predicono lo scambio di nuove particelle virtuali nei diagrammi relativi al mixing del mesone B^0 che possono aumentarlo di 1 o 2 ordini di grandezza. Al momento la determinazione di questa grandezza risulta controversa a causa di una misura dell'esperimento D0 che differisce di circa 4 deviazioni standard dalle previsioni del Modello Standard.

Il sottoscritto   stato il responsabile di una misura di A_{SL} , basata sulla ricostruzione parziale del decadimento $B^0 \rightarrow D^* l \nu$ nella collaborazione BaBar, essendo anche co-supervisore della tesi di dottorato del Dr. Alessandro Gaz su questa misura.

Questo lavoro ha prodotto tre tesi di laurea, una tesi di dottorato e cinque note: [**elenco altri lavori n. 2-6**]. Questa misura   stata pubblicata in **Phys. Rev. Lett. 111, 101802 (2013)** [**Pubblicazione allegata n. 8**] e in Phys. Rev. D 93, 032001 (2016).

Questa misura, che era la pi  precisa di questa grandezza al momento della pubblicazione,   stata presentata dal candidato al "**7th International Workshop on the CKM Unitarity Triangle**", Cincinnati (2012) [**elenco atti di conferenze n. 10**] e alla conferenza "**FPCP 2013**", Buzios-Rio de Janeiro (2013) [**elenco atti di conferenze n. 11**].

Il sottoscritto ha presentato una rassegna delle ricerche di violazione di CP oltre il Modello Standard alla "**Cracow Epiphany Conference**", Cracovia (2012) [**elenco atti di conferenze n. 9**] e ha

partecipato a un progetto per un assegno di ricerca dal titolo **"Misura della violazione di CP indotta dall'oscillazione con identificazione singola del mesone B^0 nell'esperimento BABAR"**.

c) Misura della probabilita` di mixing integrata del quark b all'esperimento CMS.

Questa misura e` una delle attivita` attuali del candidato e non e` ancora stata pubblicata. Il suo interesse risiede nello studio della frammentazione del quark b nei diversi adroni e rappresenta un primo passo verso la misura della violazione di CP nel mixing del mesone B^0 , gia` misurata dal sottoscritto a BABAR (punto b).

Questa analisi e` stata affrontata con due diverse strategie. Nella prima si e` utilizzato un campione di di-muoni inclusivo prodotto in eventi $b\bar{b}$. Questo approccio e` stato illustrato in una nota della collaborazione [elenco altri lavori n. 7]. La seconda strategia, piu` innovativa, si basa sulla selezione

di eventi $t\bar{t}$, $t \rightarrow b \mu X$. In questa analisi, il sapore del quark b alla produzione viene determinato dalla carica del muone nel decadimento semileptonico del top. Il sottoscritto e` stato relatore della tesi di laurea magistrale di Alessio Boletti su questo argomento. Questo lavoro rappresenta un tipico esempio di analisi che interessa diversi gruppi di analisi (Heavy Flavor e Top).

d) Misura della sezione d'urto inclusiva del processo $pp \rightarrow b\bar{b} X \rightarrow \mu \mu X'$ all'esperimento CMS.

I quark b sono prodotti in abbondanza a LHC sia direttamente, sia nei decadimenti del quark top, del bosone di Higgs e di ipotetiche particelle previste in scenari di nuova fisica oltre il Modello Standard. Una determinazione precisa della sezione d'urto di produzione e` quindi importante per il controllo dei fondi dovuti a processi ordinari.

Inoltre, lo studio di eventi con due muoni nella stato finale consente la determinazione di parametri fondamentali, come la probabilita` di mixing integrato e la violazione di CP nel mixing del mesone B^0 . Il sottoscritto e` stato co-supervisore di dottorato di ricerca del Dr. Luca Perrozzi, di cui questa analisi e` stata la tesi di dottorato di ricerca. Ha quindi partecipato al coordinamento dell'attivita` di ricerca. Questo lavoro ha prodotto una nota [elenco altri lavori n. 8] ed e` stata pubblicata in **Journ. High Energy Phys. 06 (2012) 110 [Pubblicazione allegata n. 9]**. Il sottoscritto ha partecipato al PRIN per il progetto di ricerca "Studio e implementazione di nuovi metodi per il riconoscimento di b-jets ai collider adronici".

e) Misura simultanea della vita media e della frequenza di oscillazione del mesone B^0 all'esperimento BABAR.

Il sottoscritto e` stato il responsabile della misura combinata della vita media e del parametro di mixing Δm_d mediante la ricostruzione parziale del decadimento $B^0 \rightarrow D^* l \nu$.

Questa analisi ha dato origine a tre note della collaborazione BABAR: [elenco altri lavori n. 9-11] e quindi pubblicata in **Phys. Rev. D 73, 012004 (2006) [Pubblicazione allegata n. 10]**, essendo oggi la seconda misura combinata piu` precisa di questi due parametri.

f) Misura della vita media del mesone B^0 a BABAR.

Il sottoscritto e` stato responsabile di una misura di vita media del mesone B^0 basata su una ricostruzione parziale del decadimento $B^0 \rightarrow D^* l \nu$.

Questa analisi ha dato origine a tre note della collaborazione BABAR: [elenco altri lavori n. 12-15], e quindi pubblicata in **Phys. Rev. Lett. 89, 011802 (2002) [Pubblicazione allegata n. 11]**, essendo in quel momento la misura piu` precisa di questa grandezza.

g) Misura dei decadimenti semileptonici inclusivi e esclusivi del quark b.

All'interno della collaborazione BABAR, il sottoscritto ha ricoperto il ruolo di **coordinatore del Comitato di Revisione delle analisi sulla misura dei decadimenti semileptonici $B \rightarrow D/D^*/D^{**} l \nu$** , giungendo a due pubblicazioni: PRL 100, 151802 (2008) e **Phys. Rev. Lett. 101, 261802 (2008) [Pubblicazione allegata n. 12]**.

In precedenza, dall'ottobre 1998 al 2000 ha ricoperto il ruolo di **coordinatore del gruppo di ricerca sui decadimenti semileptonici del B dell'esperimento DELPHI**. Il lavoro sulla misura del BR semileptonico del quark b ha prodotto una nota [elenco altri lavori n. 16] e la pubblicazione **Eur. Phys. J. C 20, 455-478 (2001) [Pubblicazione allegata n. 13]**.

Il candidato ha presentato le misure dei decadimenti semileptonici dei quarks b ottenute dall'esperimento DELPHI alla **Conferenza DPF'99 Los Angeles (1999) [elenco atti di conferenze n. 3]** e una rassegna delle misure dei Branching Ratios semileptonici del quark b ottenute dalle quattro collaborazioni al LEP alla **"IV International Conference on Hyperons, Charm and Beauty Hadrons", Valencia (2000) [elenco atti di conferenze n. 5]**. Ha contribuito al primo **"Workshop on the CKM Unitarity triangle", CERN, Ginevra (2002) [elenco atti di conferenze n. 6]**, con una relazione sulla prospettive di misura dei decadimenti semileptonici del mesone B in stati contenenti mesoni D, D* o D**.

h) Misura di BR(c → l) a DELPHI.

Una delle principali sorgenti di indeterminazione sistematica nelle misure di precisione riguardanti la fisica del b a LEP era dovuta alla contaminazione di eventi $Z^0 \rightarrow c\bar{c}$ e quindi alla conoscenza dei parametri caratteristici del quark c, in particolare il suo Branching Ratio semileptonico BR(c → l).

Il sottoscritto ha effettuato la prima misura di questa quantita' in un esperimento a alta energia, interessante per il confronto con i risultati ottenuti da esperimenti una scala di energia inferiore (ARGUS). Il risultato di questa analisi ha prodotto tre note [elenco altri lavori n. 17-19] ed e' stato pubblicato in **Eur. Phys. J. C 12, 209-224 (2000) [Pubblicazione allegata n. 14]**. Questa misura e' ancora oggi la piu' precisa di questa grandezza. Il candidato ha presentato questa misura alla **Conferenza DPF'99 Los Angeles (1999) [elenco atti di conferenze n. 3]**

i) Misura di |Vcb|.

Una determinazione precisa degli elementi della matrice di Cabibbo-Kobayashi-Maskawa risulta importante per la comprensione della fisica del sapore. Inoltre, l'attuale tensione nelle determinazioni degli elementi di matrice |Vcb| e |Vub| per via inclusiva od esclusiva, e' uno degli aspetti controversi del Modello Standard e ha interessanti implicazioni teoriche.

Il sottoscritto ha ricoperto il ruolo di **coordinatore del gruppo di ricerca su |Vcb| nell'esperimento DELPHI** dal dicembre 1997 all'ottobre 1998. Questa attivita' ha prodotto due note [elenco altri lavori n. 20-21] e le pubblicazioni Z. Phys. C 71, 539-553 (1996) e **Eur. Phys. J. C 33, 213-232 (2004) [Pubblicazione allegata n. 15]**.

Il candidato ha presentato la misura di |Vcb| dal decadimento $B^0 \rightarrow D^* l \nu$ di DELPHI all' **"81° Congresso Nazionale della Societa' Italiana di Fisica" di Perugia (1995)**, una rassegna delle misure di questa grandezza effettuate da tutti gli esperimenti al LEP alla **Conferenza ICHEP di Varsavia (1996) [elenco atti di conferenza n. 1]** e una rassegna delle misure dei parametri della matrice CKM al **Congresso italiano sulla fisica del LEP a Pisa, PILEP (1997)**. Ha presentato una rassegna delle misure dei parametri della matrice CKM ottenuti alle Beauty Factories alla **Conferenza "Highlights from B-factories Symposium", Balice (2005)**.

l) Misura del BR($\Upsilon(4S) \rightarrow B^0 B^0$)

Il sottoscritto ha partecipato alla misura di questo Branching Ratio basata su una ricostruzione parziale del decadimento $B^0 \rightarrow D^* l \nu$.

Questa analisi ha dato origine a due note della collaborazione BABAR: [elenco altri lavori n. 22-23], e quindi pubblicata in PRL 95, 042001 (2005).

m) Misura della produzione e della vita media della Λ_b a DELPHI.

All'interno della collaborazione DELPHI, poiche' iniziava a essere disponibile una statistica sufficiente alla verifica dell'uguaglianza a livello del 10% delle vite medie degli adroni con bellezza, il sottoscritto si e' occupato dello studio del barione Λ_b , lavorando in particolare all'identificazione degli adroni prodotti dal decadimento di Λ mediante l'utilizzo del rivelatore ad

effetto Cherenkov. Si è così ottenuta una delle prime misure di sezione d'urto di produzione e vita media della Λ_b . Questo lavoro ha dato origine alla pubblicazione Phys. Lett. B 311, 379-390 (1993).

n) Identificazione di elettroni e muoni provenienti dal decadimento di quarks pesanti a DELPHI.

Il candidato ha sviluppato del software per l'identificazione degli elettroni mediante una rete neurale ed è stato responsabile della misura dell'accordo dei dati con la simulazione per quanto riguarda l'efficienza di identificazione degli elettroni e la probabilità per un adrone di essere identificato come elettrone o muone.

Fisica elettrodebole

a) Misura della larghezza parziale di decadimento del bosone Z^0 nel canale $b\text{-}\bar{b}$ a DELPHI.

Tale misura è particolarmente interessante in quanto sensibile alle correzioni radiative al vertice di interazione mediate dal bosone W e dipendenti dalla massa del quark top e da eventuali effetti di nuova fisica. Il sottoscritto ha presentato tale argomento al "79° congresso della Società Italiana di Fisica" di Udine (1993).

I risultati relativi a questa misura, che è stata l'oggetto della tesi di dottorato di ricerca del candidato, hanno dato origine a quattro note: [elenco altri lavori n. 24-27] e alle pubblicazioni: Z. Phys. C 66, 323-339 (1995) e **Z. Phys. C 70, 531-546 (1996) [Pubblicazione allegata n. 16]**.

b) Nel 2006, prima dell'inizio della presa dati degli esperimenti al LHC, il sottoscritto ha studiato il decadimento $W \rightarrow \mu\nu$ all'esperimento CMS mediante simulazione. Il software sviluppato è stato utilizzato dal sottoscritto come strumento per un test di analisi distribuita tramite GRID, nel contesto del progetto CSA06, finalizzato alla simulazione del flusso di dati dal CERN ai vari laboratori mondiali. Questo lavoro ha dato origine a due note della collaborazione CMS: [elenco altri lavori n. 28-29].

c) Misura della sezione d'urto di diffusione Bhabha tra 11 e 35 gradi a LEP 2 all'esperimento DELPHI.

Questa analisi è stata presentata a cinque conferenze internazionali: [elenco altri lavori n. 30-34] ed è stata pubblicata in Eur. Phys. J. C 11, 383-407 (1999).

Il sottoscritto ha presentato una rassegna delle misure ottenute al LEP dallo studio di eventi con fotoni in jets adronici alla **Conferenza di "Moriond-QCD" (1998) [elenco atti di conferenze n. 2]**.

Apparato Sperimentale.

a) I calorimetri di tipo Shashlik sono dispositivi a campionamento in cui la luce prodotta dagli scintillatori viene raccolta da fibre ottiche WLS perpendicolari ai piani dell'assorbitore. Questi calorimetri sono considerati buoni candidati per l'installazione nella zona centrale di rivelatori installati a futuri Linear Colliders. Il sottoscritto ha partecipato ai test su fascio dei prototipi delle collaborazioni CALEIDO e LCcal e all'analisi dei dati. Ha presentato i risultati della collaborazione CALEIDO in una sessione di Poster alla **"1999 IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference" di Seattle (1999) [elenco atti di conferenze n. 4]** e quelli della collaborazione LCcal alla **54-esima e alla 56-esima riunione del "Physics Research Committee" di DESY**, e alla **"2004 IEEE Instrumentation and Measurement Technology Conference", Como (2004) [elenco atti di conferenze n. 7]**. I risultati di questi lavori sono stati pubblicati in Nucl. Instr. And Methods in Phys. Res. A 432, 232-239 (1999) e IEEE Transaction on Nuclear Science, Vol. 48, No 4, 1127-1131 (2001).

b) Calibrazione e reiezione del rumore del calorimetro elettromagnetico in avanti dell'esperimento DELPHI, FEMC.

Il candidato è stato responsabile della calibrazione del calorimetro elettromagnetico in avanti. Ha fatto parte del gruppo di lavoro sull'energy flow di DELPHI, all'interno del quale è stato responsabile delle prestazioni del FEMC e ha partecipato periodicamente alla presa dati come esperto del rivelatore. Le prestazioni del rivelatore DELPHI sono state pubblicate in Nucl. Instrum. and Methods Phys. A 378, 57-100 (1996).

c) Studio delle prestazioni della camera a deriva dell'esperimento BaBar in uno scenario di alta luminosità.

Il sottoscritto si è occupato dello studio delle prestazioni della camera a deriva di BABAR in un ipotetico scenario a medio termine, non realizzato, caratterizzato da luminosità pari a $L=2-4 \cdot 10^{34} \text{ cm}^{-2}\text{s}^{-1}$, argomento che è stato oggetto di una tesi di laurea di cui è stato correlatore.

Ricerca di segnali di nuova fisica

a) Ricerca di segnali di nuova fisica in eventi con soli fotoni nello stato finale all'esperimento DELPHI.

Questo tipo di analisi risulta strettamente connesso all'attività di calibrazione e miglioramento delle prestazioni del calorimetro elettromagnetico, di cui il sottoscritto è stato responsabile. In particolare il sottoscritto si è occupato di:

a1) Misura della sezione d'urto differenziale del processo di pura QED $e^+e^- \rightarrow \gamma\gamma(\gamma)$. Tale misura ha dato origine a quattro note: **[elenco altri lavori n. 35-38]** ed è stata pubblicata in Eur. Phys. J C 37, 405-419 (2004).

a2) Studio dello spettro di energia di eventi con un solo fotone nello stato finale, giungendo alla pubblicazione del primo limite sperimentale indipendente dal modello sulla massa del gravitino. Questo lavoro ha prodotto una nota: **[elenco altri lavori n. 39]** ed è stato pubblicato in Z. Phys. C 74, 577-586 (1997).

a3) Limite sulle sezioni d'urto dei processi

$$e^+e^- \rightarrow \chi^0_1 \chi^0_1 \rightarrow G \gamma G \gamma \text{ (dove } G \text{ è il gravitino), } e^+e^- \rightarrow \chi^0_2 \chi^0_2 \rightarrow \chi^0_1 \gamma \chi^0_1 \gamma.$$

Questo lavoro ha prodotto diverse presentazioni a conferenze internazionali: **[elenco altri lavori n. 40-53]** ed è stato quindi pubblicato in Eur. Phys. J. C 38, 395-411 (2005).

b) Ricerca del neutralino prodotto nei canali:

$e^+e^- \rightarrow \chi^0_1 \chi^0_2$, $e^+e^- \rightarrow \chi^0_1 \chi^0_3$, dove χ^0_i ($i=1,3$) rappresentano i tre differenti stati della particella con massa crescente al crescere dell'indice. Il decadimento dei neutralini più pesanti avviene secondo la modalità: $\chi^0_{3i} \rightarrow \chi^0_1 f \bar{f}$, dove la coppia $f \bar{f}$ è costituita da quarks o leptoni.

Questo lavoro, per cui il candidato ha usufruito di un assegno di ricerca all'interno della collaborazione DELPHI, ha prodotto le presentazioni a conferenze internazionali **[elenco altri lavori 54-55]** ed è stato quindi pubblicato in Eur. Phys. J. C 19, 201-212 (2001).

c) La ricerca di nuove particelle e di segnali di nuova fisica è rimasta al centro dell'interesse del sottoscritto anche nell'ambito della collaborazione CMS, dove si è rivolto allo studio di canali con muoni nello stato finale. In particolare, ha partecipato agli assegni di ricerca:

"Ricerca del bosone di Higgs al Large Hadron Collider in tipologie di stato finale con di-leptoni carichi ed elevata energia trasversa mancante", "Ricerca di segnali di nuova fisica ad LHC in topologie multijet con coppie di leptoni ed energia mancante", ed è stato il responsabile scientifico dell'assegno: "Ricerca di segnali di Nuova Fisica a LHC in eventi con muoni a alto parametro d'impatto".

Altre Misure

a) Analisi del decadimento $\phi \rightarrow K^+K^-$ in collisioni protone-protone a LHC all'energia di 900 GeV nel centro di massa.

Tale lavoro ha dato origine a due note della collaborazione CMS: [elenco altri lavori n. 56-57] ed è stato pubblicato in Eur. Phys. J. C 70, 1165 (2010).

b) Misura delle correlazioni di Bose-Einstein in collisioni protone-protone a LHC.

I primi dati raccolti alle energie di 900 GeV, 2.6 TeV e 7 TeV nel centro di massa sono stati analizzati per studiare le correlazioni di Bose-Einstein nella produzione di bosoni identici. Tale lavoro ha dato origine a due note della collaborazione CMS: [elenco altri lavori n. 58-59] e alle due pubblicazioni PRL 105, 032001 (2010) e J. High Energy Phys. 05, 029 (2011).

ELENCO PUBBLICAZIONI ALLEGATE con specificata l'attività del candidato

Il candidato è autore di più di 1800 pubblicazioni su riviste internazionali soggette a revisione. Di seguito si riporta l'elenco delle pubblicazioni allegate alla domanda.

1) "Measurement of angular parameters from the decay $B^0 \rightarrow K^{*0}\mu^+\mu^-$ in proton-proton collisions at $\sqrt{s}=8$ TeV", Phys. Lett. B 781 (2018), 517-541. Coordinamento del gruppo "B Decays Properties" e successivamente dell'intero "B Physics Analysis Group" di CMS. Discussione della strategia di analisi, periodica revisione del lavoro, in particolare con il Dr. Alessio Boletti, di cui questa analisi rappresenta l'argomento della tesi di dottorato, e di cui il candidato è stato relatore di laurea magistrale, e processo di pubblicazione.

2) "Measurement of the CP-violating phase Φ_s in the $B^0_s \rightarrow J/\psi\Phi(1020) \rightarrow \mu^+\mu^-K^+K^-$ channel in proton-proton collisions at $\sqrt{s}=13$ TeV", Phys. Lett. B 816 (2021) 136188. Coordinamento del gruppo "B Decays Properties" e successivamente dell'intero "B Physics Analysis Group" di CMS. Discussione della strategia di analisi e periodica revisione del lavoro. Co-supervisore di Dottorato del Dr. Jacopo Pazzini, attualmente ricercatore di tipo B al Dipartimento di Fisica e Astronomia dell'Università di Padova, che ha svolto la tesi di Dottorato sull'analisi dei dati del Run1. Supervisore di Dottorato del Dr. Alberto Bragagnolo, attualmente assegnista di ricerca presso il Dipartimento di Fisica e Astronomia dell'Università di Padova, che ha svolto la tesi sull'analisi dei dati del Run2, i cui risultati sono presentati in questo articolo assieme alla combinazione tra le due misure.

3) "Measurement of b hadron lifetimes in pp collisions at $\sqrt{s} = 8$ TeV", Eur. Phys. J. C (2018) 78:457. Coordinamento del "B Physics Analysis Group" di CMS e, in precedenza, dello specifico gruppo di lavoro dedicato alla misura delle vite medie degli adroni con b. Discussione della strategia di analisi, revisione periodica del lavoro e processo di pubblicazione.

4) "Observation of the $B^0_s \rightarrow X(3872)\Phi$ Decay", Phys. Rev. Lett. 125, 152001 (2020). Coordinamento del "B Physics Analysis Group" di CMS e, successivamente, coordinamento del comitato di revisione dell'analisi all'interno della collaborazione. Discussione della strategia di analisi, revisione periodica dei risultati, scrittura del "Physics Briefing" e processo di pubblicazione.

5) "Observation of a New Excited Beauty Strange Baryon Decaying to $\Xi_b^-\pi^+\pi^-$ ", Phys. Rev. Lett. 126, 252003 (2021). Coordinamento del comitato di revisione dell'analisi all'interno della collaborazione CMS. Discussione della strategia di analisi, revisione periodica dei risultati, scrittura del "Physics Briefing" ([Physics briefing](#)) e processo di pubblicazione.

- 6) "Measurement of the $B_s^0 \rightarrow \mu^+\mu^-$ Branching Fraction and Search for $B^0 \rightarrow \mu^+\mu^-$ with the CMS Experiment", Phys. Rev. Lett. 111, 101804 (2013). Coordinamento del gruppo di ricerca su "CP violation and Rare Decays" di CMS. Coordinamento del gruppo di lavoro su una determinazione del fondo risonante da decadimenti $B \rightarrow hh'$ (lavoro all'interno di una specifica task force sui punti piu' delicati della misura), scrittura del codice e estrazione del risultato relativo alla determinazione del fondo risonante.
- 7) "Observation of the rare $B_s^0 \rightarrow \mu^+\mu^-$ decay from the combined analysis of CMS and LHCb data", Nature 522, 68-72 (2015). Coordinamento del gruppo di ricerca su "CP violation and Rare Decays" di CMS. Coordinamento del gruppo di lavoro su una determinazione del fondo risonante da decadimenti $B \rightarrow hh'$ (lavoro all'interno di una specifica task force sui punti piu' sensibili della misura), scrittura del codice e estrazione del risultato relativo alla determinazione del fondo risonante.
- 8) "Search for CP Violation in $B^0 - \bar{B}^0$ Mixing Using Partially Reconstruction of $B^0 \rightarrow D^{*-} \ell^+ \nu_\ell$ and a Kaon Tag", Phys. Rev. Lett. 111, 101802 (2013). Responsabile della misura, definizione dell'algoritmo, scrittura del codice di analisi e estrazione del risultato. Co-supervisore di Dottorato del Dr. Alessandro Gaz, attualmente Professore Associato al Dipartimento di Fisica e Astronomia dell'Universita' di Padova, di cui una versione iniziale di questa analisi e' stato l'argomento della tesi di Dottorato.
- 9) "Measurement of the cross section for production of $b\bar{b}X$ decaying to muons in pp collisions at $\sqrt{s}=7$ TeV ", Journ. High Energy Phys. 06 (2012) 110. Co-supervisore di Dottorato del Dr. Luca Perrozzi di cui questa analisi e' la tesi di dottorato di ricerca. Partecipazione alla definizione della strategia di analisi, discussione del lavoro con il dottorando e gli altri analisti coinvolti.
- 10) "Measurement of the \bar{B}^0 lifetime and the $B^0\bar{B}^0$ oscillation frequency using partially reconstructed $B^0 \rightarrow D^{*+} \ell^- \bar{\nu}_\ell$ decays", Phys. Rev. D 73, 012004 (2006). Responsabile della misura, definizione dell'algoritmo, scrittura del codice di analisi e estrazione del risultato. Processo di pubblicazione.
- 11) "Measurement of the B^0 Lifetime with Partially Reconstructed $B^0 \rightarrow D^{*-} \ell^+ \nu_\ell$ Decays", Phys. Rev. Lett. 89, 011802 (2002). Responsabile della misura, definizione dell'algoritmo, scrittura del codice di analisi e estrazione del risultato. Processo di pubblicazione.
- 12) "Measurement of the Branching Fractions of $\bar{B} \rightarrow D^{*+} \ell^- \bar{\nu}_\ell$ Decays in Events Tagged by a Fully Reconstructed B meson", Phys. Rev. Lett. 101, 261802 (2008). Coordinatore del comitato di revisione dell'analisi all'interno della collaborazione BaBar. Discussione della strategia di analisi e revisione periodica dei risultati. Processo di pubblicazione.
- 13) "Measurement of the semileptonic b branching fractions and average b mixing parameter in Z decays", Eur. Phys. J. C 20, 455-478 (2001). Coordinatore del gruppo di analisi sui decadimenti semileptonici del quark b di DELPHI. Discussione strategia di analisi e revisione periodica dei risultati. Misura dell'efficienza di identificazione degli elettroni e la probabilita' per un adrone di essere identificato come elettrone o muone.
- 14) "Determination of $P(c \rightarrow D^{*+})$ and $BR(c \rightarrow \ell^+)$ at LEP 1", Eur. Phys. J. C 12, 209-224 (2000). Responsabile della misura di $BR(c \rightarrow \ell^+)$, definizione dell'algoritmo, scrittura del codice e estrazione dei risultato. Misura dell'efficienza di identificazione degli elettroni e la probabilita' per un adrone di essere identificato come elettrone o muone.
- 15) "Measurement of $|V_{cb}|$ using the semileptonic decay $\bar{B}_d^0 \rightarrow D^{*+} \ell^- \bar{\nu}_\ell$ ", Eur. Phys. J. C 33, 213-

232 (2004). Coordinamento del gruppo di ricerca su Vcb di DELPHI. Revisione periodica dei risultati. Partecipazione alla analisi dei dati con particolare riferimento allo studio dei fondi dai decadimenti $B \rightarrow D^* l^+ \nu_l$.

16) "Measurement of the partial decay width $R_b^0 = \Gamma_{bb}/\Gamma_{had}$ of the Z with the DELPHI detector at LEP", Z. Phys. C 70, 531-547 (1996). Responsabile dell'analisi dei dati dell'anno successivo a quelli usati nella tesi di dottorato per la stessa misura. Definizione dell'algoritmo, scrittura del codice e estrazione del risultato.

ELENCO ALTRI LAVORI CITATI

- 1) "Data driven $B \rightarrow hh'$ measurement for $B_s^0 \rightarrow \mu^+ \mu^-$ ", CMS AN-2013/114.
- 2) "Measurement of CP violation in mixing using partially reconstructed $D^* l \nu$ events", BABAR BAD 1168.
- 3) "A measurement of CP violation in $B^0 B^0_{bar}$ mixing using partially reconstructed $D^* l \nu$ events", BABAR BAD 1543.
- 4) "Measurement of CP violation in $B^0 B^0_{bar}$ mixing, using partially reconstructed $B \rightarrow D^* l \nu$ events and kaon tags", BABAR BAD 1738.
- 5) "Measurement of mixing-induced CP violation Using Partial Reconstruction of $B^0 \rightarrow D^* X l \nu$ and Kaon Tag", BABAR BAD 2514.
- 6) "Search for CP Violation in Bd Mixing using a Partial Reconstruction of $B^0 \rightarrow D^* X l \nu$ and Kaon Tag", BABAR BAD 2547.
- 7) "Time-integrated mixing probability for B mesons", CMS AN-2012/147.
- 8) "Measurement of $\sigma(pp \rightarrow bbX \rightarrow \mu\mu Y)$ ", CMS AN-2011/059.
- 9) "Measurement of $B^0 B^0_{bar}$ Mixing Rate using Partially Reconstructed B^0 decays to $D^* l \nu$ ", BABAR BAD 287.
- 10) "Simultaneous measurement of Δm and τ_{B^0} with partially reconstructed $B^0 \rightarrow D^* l \nu$ decays", BABAR BAD 959.
- 11) "Simultaneous measurement of Δm and τ_{B^0} with partially reconstructed $B^0 \rightarrow D^* l \nu$ decays", BABAR BAD 1176.
- 12) "Measurement of B^0 properties from inclusive $B^0 \rightarrow D^* l \nu$ reconstruction", BABAR BAD 66.
- 13) "A measurement of B^0 lifetime with $B^0 \rightarrow D^* l \nu$ inclusive reconstruction", BABAR BAD 182.
- 14) "A measurement of the B^0 lifetime using partially reconstructed $B^0 \rightarrow D^* l \nu$ decays", BABAR BAD 294.
- 15) "Measurement of the B^0 meson properties using partially reconstructed B^0 to $D^* \pi^+$ and B^0 to $D^* l \nu$ decays with the BABAR detector", BABAR-CONF-00/09.
- 16) "Measurement of the semileptonic b branching ratio in Z decays", DELPHI 99-111 298.
- 17) "Determination of $P(c \rightarrow D^*)$ and $BR(c \rightarrow l)$ at LEP", DELPHI 96-106 CONF 33.
- 18) "Determination of $BR(c \rightarrow l)$ at LEP", DELPHI 97-124 CONF 105.
- 19) "Determination of $P(c \rightarrow D^*)$ and $BR(c \rightarrow l)$ at LEP", DELPHI 99-42 CONF 241.
- 20) "Measurement of $|V_{cb}|$ using the identified charged pion in $B^0 \rightarrow D^* l \nu$ ", DELPHI 98-140 CONF 201.
- 21) "New precise measurement of $|V_{cb}|$ ", DELPHI 99-107 CONF 294.
- 22) "First Measurement of the Absolute Branching Fraction of Upsilon(4S) $\rightarrow B^0 B^0_{bar}$ with Partial Reconstruction of $B^0 \rightarrow D^* l \nu$ ", BABAR BAD 553.
- 23) "First Measurement of the Absolute Branching Fraction of Upsilon(4S) $\rightarrow B^0 B^0_{bar}$ with Partial Reconstruction of $B^0 \rightarrow D^* l \nu$ ", BABAR BAD 675.
- 24) "Measurement of Γ_{bb}/Γ_{had} using micro-vertex and lepton double tags", DELPHI 93-93 PHYS 320.
- 25) "Measurement of Γ_{bb}/Γ_{had} using micro-vertex and lepton tags", DELPHI

94-91 PHYS 408.

- 26) "Measurement of the partial decay width $R_b = \Gamma_{bb} / \Gamma_{had}$ with the DELPHI detector at LEP", DELPHI 95-89 PHYS 524.
- 27) "Measurement of the partial decay width $R_b = \Gamma_{bb} / \Gamma_{had}$ with the DELPHI detector at LEP", DELPHI 96-115 CONF 41.
- 28) "CSA06 at the Italian Tiers", CMS IN-2007/007.
- 29) "Towards a measurement of the inclusive $W \rightarrow \mu\nu$ and $Z \rightarrow \mu\mu$ cross sections in pp collisions at $\sqrt{s} = 14$ TeV", CMS AN-2007/031.
- 30) "DELPHI results on the Z0 Resonance Parameters and Measurement of Fermion-Pair Production at LEP1.5 Energies for La Thuile and Moriond Conferences 1996", DELPHI 96-29 PHYS 603.
- 31) "DELPHI results on the Z0 Resonance Parameters and Measurement of Fermion-Pair Production at LEP1.5 Energies for the Summer 1996 Conferences", DELPHI 96-118 PHYS 45.
- 32) "DELPHI results on the Measurement of Fermion-Pair Production for Z0-peak and Higher Energies at LEP for the Winter 1997 Conferences", DELPHI 97-31 PHYS 684.
- 33) "DELPHI results on the Measurement of DELPHI results on the Measurement of Fermion-Pair Production at LEP energies from 130 to 172 GeV", DELPHI 97-132 CONF 110.
- 34) "Measurement and interpretation of Fermion-Pair Production at LEP energies from 130 to 172 GeV", DELPHI 98-87 CONF 155.
- 35) "Measurement of the $e^+e^- \rightarrow \gamma\gamma$ (γ) cross section at the LEP Energies", DELPHI 97-178 PHYS 752.
- 36) "Study of $e^+e^- \rightarrow \gamma\gamma$ (γ) at LEP at $\sqrt{s} = 189$ GeV", DELPHI 98-142 CONF 203.
- 37) "An analysis of $e^+e^- \rightarrow \gamma\gamma$ (γ) at LEP at $\sqrt{s} = 189$ GeV", DELPHI 99-40 CONF 239.
- 38) "An analysis of $e^+e^- \rightarrow \gamma\gamma$ (γ) at LEP at $\sqrt{s} = 189$ GeV", DELPHI 99-137 CONF 324.
- 39) "First model-independent limit on the gravitino mass from the single-photon spectrum observed by DELPHI at $\sqrt{s} = 183$ GeV", DELPHI 98-7 CONF 758.
- 40) "Search for nre physics in events with two photons and missing energy at $\sqrt{s} = 130-183$ GeV", DELPHI 98-59 CONF 132.
- 41) "Search for nre physics in events with two photons and missing energy at $\sqrt{s} = 130-183$ GeV", DELPHI 98-79 CONF 147.
- 42) "Preliminary analysis of multi-photon events with missing energy at $\sqrt{s} = 189$ GeV", DELPHI 99-35 CONF 234.
- 43) "Photon Events with Missing Energy at LEP 2", DELPHI 99-77 CONF 264.
- 44) "Update of DELPHI results on searches with 189 GeV data", DELPHI 98-137 CONF 198.
- 45) "Update at 192-202 GeV of the analysis of photon events with missing energy", DELPHI 2000-094 CONF 393.
- 46) "Update at 202-209 GeV of the analysis of photon events with missing energy", DELPHI 2001-011 CONF 452.
- 47) "Update at 202-209 GeV of the analysis of photon events with missing energy", DELPHI 2001-082 CONF 510.
- 48) "Searches for supersymmetric particle in e^+e^- collision up to 208 GeV, and interpretation of the results within the MSSM", DELPHI 2001-085 CONF 513.
- 49) "Update at 202-209 GeV of the analysis of photon events with missing energy", DELPHI 2002-08 CONF 549.
- 50) "Searches for supersymmetric particles in e^+e^- collision up to 208 GeV, and interpretation of the results within the MSSM", DELPHI 2002-027 CONF 561.
- 51) "Photon Events with Missing Energy at $\sqrt{s} = 130$ to 209 GeV", DELPHI 2002-077 CONF 611.

- 52) "Photon Events with Missing Energy at $\sqrt{s}=130$ to 209 GeV", DELPHI 2003-040 CONF 660.
- 53) "Searches for supersymmetric particles in $e+e-$ collision up to 208 GeV, and interpretation of the results within the MSSM", DELPHI 2003-050 CONF 670.
- 54) "Searches for Charginos and Neutralinos in $e+e-$ interaction at $\sqrt{s}=192-196-200-202$ GeV", DELPHI 2000-010 CONF 331.
- 55) "Preliminary searche for Charginos and Neutralinos in $e+e-$ interactions at $\sqrt{s}=192-196-200-202$ GeV", DELPHI 2000-072 CONF 371.
- 56) "The $\phi(1020)$ Signal in 900 GeV CMS Data", CMS AN-2010/035.
- 57) "The $\phi(1020)$ Signal in 900 GeV CMS Data", CMS IN-2010/001.
- 58) "Evidence of Bose-Einstein Correlations in 0.9 and 2.36 TeV proton-proton Collisions with the CMS Detector", CMS AN-2010/054.
- 59) "Measurement of Bose-Einstein Correlations in proton-proton Collisions at $\sqrt{s}=7$ TeV at the LHC", CMS AN-2010/239.

ELENCO ATTI DI CONFERENZE

- 1) "Measurement of $|V_{cb}|$ at LEP", Martino Margoni, atti della conferenza ICHEP '96, 28th International Conference on High Energy Physics, Vol 2, 1174-1177, World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd (1997).
- 2) "Prompt photons at LEP", Martino Margoni, atti della conferenza "Moriond QCD '98", Proceedings of the XXXIIIrd Rencontres de Moriond, 279-284, Editions Frontieres (1998).
- 3) "New DELPHI Results from Semileptonic b,c Decays", Martino Margoni, atti della conferenza "DPF '99", Los Angeles, (1999) pubblicati elettronicamente <http://www.dpf99.library.ucla.edu/session3/margoni0311.pdf>
- 4) "Testbeam Results for a Shashlik Calorimeter With Longitudinal Segmentation", IEEE Transaction on Nuclear Science, Vol. 48, No 4, (2001).
- 5) "Measurement of the Inclusive Semileptonic b Branching Ratios and the extraction of $|V_{cb}|$ at LEP", Martino Margoni, atti della conferenza "IV International Conference on Hyperons, Charm and Beauty Hadrons, Valencia (2000)", Nucl. Phys. B (Proc. Suppl.) 93, 283-286 (2001).
- 6) "D* pi, D pi experimental review and future prospects", Martino Margoni, atti della conferenza "CKM 2002", CERN (2002), in "The CKM matrix and the unitarity triangle", CERN-2003-002-corr (2003).
- 7) "Lcal: a Calorimeter Prototype for Future Linear Colliders", Martino Margoni, Instrumentation and Measurement Technology Conference, 2004 IMTC04, Proceedings of the 21st IEEE, Vol. 2, 1263-1267 (2004).
- 8) " $B \rightarrow X_{s/d} \gamma$ and $B \rightarrow X_{s/d} l^+ l^-$ ", Kruger 2010: Workshop on Discovery Physics at the LHC (2010), Proceedings of Science pubblicati elettronicamente: http://pos.sissa.it/archive/conferences/130/048/Kruger%202010_048.pdf
- 9) "CP Violation beyond Standard Model", Martino Margoni, atti della conferenza "Cracow Epiphany Conference", Cracovia (2012), Acta Physica Polonica B, Vol. 43 No 7, 1521-1536 (2012).
- 10) " $|q/p|$ Measurement from $B^0 \rightarrow D^* l \nu$ Partial Reconstruction", Martino Margoni, atti della conferenza "7th International Workshop on the CKM Unitarity Triangle", Cincinnati (2012), arXiv:1301.0417 [hep-ex].
- 11) "Semileptonic Mixing Asymmetry Measurements of A_{sl}^d and A_{sl}^s ", Martino Margoni, atti della Conferenza "FPCP 2013", Buzios-Rio de Janeiro (2013), arXiv:1307.6114 [hep-ex].
- 12) "Rare B decays and New Physics Searches at Babar", Martino Margoni, atti della Conferenza "Fifth Workshop on Theory, Phenomenology and Experiments in Flavour Physics", Capri (2014), Nuclear and Particle Physics Proceedings 263-264 (2015) 24-31.
- 13) "Recent Results on Rare B Decays with Babar", Martino Margoni, atti della Conferenza

- “Sixth Workshop on Theory, Phenomenology and Experiments in Flavour Physics”, Capri (2016), Nuclear and Particle Physics Proceedings 285-286 (2017) 69-74.
- 14) “Recent Results on Flavor Physics by CMS”, Martino Margoni, atti della Conferenza “Sixth Workshop on Theory, Phenomenology and Experiments in Flavour Physics”, Capri (2016), Nuclear and Particle Physics Proceedings 285-286 (2017) 139-144.

Il sottoscritto Martino Margoni, codice fiscale MRGMTN65H25A465N, nato a Asiago (VI) il 25 Giugno 1965, di sesso maschile, residente in Via Asiago 19/H, C.A.P. 35142 Padova (PD), recapiti telefonici: 0498277165, 3286636564

e-mail: martino.margoni@pd.infn.it

consapevole delle sanzioni penali richiamate dall'art. 76 del D.P.R. 28 dicembre 2000, n. 445 per le ipotesi di falsità in atti e dichiarazioni mendaci

DICHIARA

che tutto quanto riportato in questo curriculum vitae corrisponde al vero;

Data

22/10/2021

Il Dichiarante

