

Prof.ssa Maria Agnese Ciocci

Curriculum Scientifico e Didattico

Dati Personali

- **Nata a:** Marino (RM), il 13-08-1959
- **Nazionalità:** Italiana
- **Sedi di lavoro:**
 - Università di Siena, Dipartimento di Scienze Fisiche, della Terra e dell'Ambiente, Palazzina di Fisica Via Roma 56, 53100 Siena. Tel: +39 0577 233372
 - Istituto Nazionale di Fisica Nucleare Sez. di Pisa, Edificio C, Largo Bruno Pontecorvo 3, 56127 Pisa. Tel: +39 050 221 4245
- **Email:** ciocci@pi.infn.it
- **ORCID:** orcid.org/0000-0003-0002-5462

Posizioni Accademiche e Professionali

- **1986:** Laurea in Fisica, Università di Roma La Sapienza, votazione 110/110.
- **1986–1987:** Perfezionamento in Fisica, Università di Pavia.
- **1988–1989:** Ricercatore all'Institut National de Physique Nucléaire et des Particules (IN2P3), Sede Ecole Polytechnique di Palaiseau (Francia).
- **1990–1992:** Borsa di studio Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN), Sezione di Pisa.
- **1992–1993:** Ricercatore a tempo determinato, ex art. 36 dell'INFN, Sezione di Pisa.
- **1994–1997:** Scuola di Specializzazione in Fisica Sanitaria dell'Università di Pisa.
- **1997:** Diploma di Specializzazione in Fisica Sanitaria, votazione 50/50 con lode.
- **1998:** Contratto a tempo determinato, Università di Pisa.
- **1999–2001:** Contratti di prestazione d'opera, Università di Siena.
- **2001 – 30 Settembre 2016:** Ricercatore Universitario dell'Università di Siena, afferente al Dipartimento di Scienze Fisiche della Terra e dell'Ambiente, Settore Scientifico-Disciplinare: FIS/01 - FISICA SPERIMENTALE.
- **1 Ottobre 2016 – 30 Novembre 2017:** Ricercatore Universitario dell'Università di Pisa, afferente al Dipartimento di Fisica, Settore Scientifico-Disciplinare: FIS/01 - FISICA SPERIMENTALE.
- **Inquadramento dal 2011:** Settore concorsuale 02/A1 - FISICA SPERIMENTALE DELLE INTERAZIONI FONDAMENTALI.
- **1 Dicembre 2017 – 28 Febbraio 2025:** Professore Associato dell'Università di Pisa, afferente al Dipartimento di Fisica, Settore Scientifico-Disciplinare: FIS/01 - FISICA SPERIMENTALE.
- **1 Marzo 2025 – oggi:** Professore Associato dell'Università di Siena, afferente al Dipartimento di Scienze Fisiche della Terra e dell'Ambiente, Settore Scientifico-Disciplinare: FIS/01 - FISICA SPERIMENTALE.
- **Abilitazione Scientifica Nazionale (Bando 2012):** Conseguita Abilitazione alle funzioni di Professore di prima e di seconda fascia nel settore concorsuale 02/A1.

Attività di Ricerca

Ho svolto la mia attività di ricerca scientifica in:

- **Esperimenti di Fisica delle Alte Energie:** CERN-NA1, CERN-ALEPH, FNAL-CDF, CERN-CMS.

- **Esperimenti di Astroparticelle:** IAC-CLUE.
- **Fisica Medica:** Mammografia Digitale.

Dettaglio delle Attività

1985–1987: CERN-NA1

Per l'esperimento NA1 al CERN mi sono occupata dell'utilizzo dei rivelatori al silicio e al germanio, i primi rivelatori a stato solido impiegati in fisica delle alte energie, per la selezione e la misura della vita media di mesoni e barioni charmati prodotti in fotoproduzione coerente; obiettivo principale dell'esperimento era lo studio delle proprietà dei mesoni charmati D . Ho partecipato alla misura della vita media del D^0 [1] e ho proposto in seguito di ricercare il barione charmato Λ_c^+ (del quale all'epoca erano stati osservati una manciata di decadimenti) e, in caso di osservazione, di misurarne la vita media, sfruttando l'informazione dei Cherenkov per l'identificazione del protone proveniente dal decadimento e della targhetta a germanio-silicio per la ricostruzione della lunghezza di decadimento. La mia Tesi di Laurea descrive l'osservazione di nuovi canali di decadimento della Λ_c^+ : $\Lambda_c^+ \rightarrow \Delta^{++} K^{*-} \rightarrow p K^- \pi^+ \pi^0$ e $\Lambda_c^+ \rightarrow \Delta^+ K^{*0} \rightarrow p K^- \pi^+ \pi^0$ e la misura della vita media di questo barione. I risultati del mio lavoro di tesi sono stati pubblicati in [2].

1987–1998: CERN-ALEPH

Sono stata autrice (1987) e responsabile del programma di ricostruzione ed identificazione dei vertici secondari (K^0 , e conversioni di fotoni con il materiale dell'apparato) [3]. La mia esperienza in questo settore mi ha permesso di partecipare a molti studi e misure effettuati dalla collaborazione, tra i quali:

- Prestazioni nella ricostruzione di tracce cariche e vertici secondari della camera a proiezione temporale (TPC) e del rivelatore di minivertice di ALEPH (dopo la sua installazione avvenuta nel 1990), equipaggiato con innovativi sensori di silicio con micro-strisce a doppia faccia [4].
- Ricostruzione del vertice primario delle collisioni e^+e^- .
- Selezione e misura delle proprietà del leptone τ e di particelle con quark pesanti (b, c).
- Misure di vite medie (del leptone τ e di particelle con quark pesanti) [5].
- Distribuzione del materiale nell'apparato sperimentale (utilizzando le conversioni dei fotoni).
- Produzione di K^0 nei decadimenti adronici della Z e produzione di K^0 nei decadimenti del leptone τ [6].
- Nel gruppo di analisi $e^+e^- \rightarrow Z \rightarrow \tau^+\tau^-$ a cui ho partecipato, ho collaborato alla misura della larghezza di decadimento e del rapporto di diramazione della Z in $\tau^+\tau^-$ [7] ed in particolare alla misura della vita media del leptone τ , sviluppando metodi innovativi [8] che hanno permesso, rispetto ai metodi tradizionali dell'epoca, di aumentarne notevolmente la precisione.

1995–2001: Mammografia digitale

Ho svolto la Tesi di Specializzazione in Fisica Sanitaria, con la collaborazione (INFN-CERN) MEDIM di Pisa, che aveva tra i principali obiettivi la realizzazione di un sistema di imaging digitale per la mammografia mediante l'impiego di rivelatori a pixel di Arseniuro di Gallio. Ho partecipato alle ricerche del gruppo, e sono stata l'autore della simulazione e del calcolo del campo elettrico per rivelatori di diverso spessore di GaAs per applicazioni medicali. All'epoca non esistevano pacchetti software di simulazione per questo tipo di rivelatori. La simulazione da me effettuata riproduceva perfettamente la ridotta efficienza di raccolta di carica osservata sperimentalmente. I risultati di questo studio sono riportati nella mia Tesi *"Simulazione di rivelatori di GaAs per applicazioni nel campo della radiografia digitale"* e sono stati oggetto di due pubblicazioni [9].

Nel contesto del PRIN 1998 *"Tecniche avanzate di imaging per applicazioni medicali, ambientali e dei beni culturali"* per l'U.R. di Siena, mi sono occupata con successo del disegno (autore), ottimizzazione (autore) e ho partecipato alla costruzione, di un apparato sperimentale per la riduzione dello scattering Compton in mammografia. I risultati di questo lavoro sono stati oggetto di più pubblicazioni [10].

2000–2001: IAC-CLUE

Ho sviluppato una tecnica innovativa e di alta precisione mutuata dalla fisica delle alte energie per la ricostruzione della direzione di arrivo e del punto di impatto dei raggi cosmici primari sui telescopi di CLUE (esperimento INFN alle Canarie, Istituto Astrofisico Canarias), che ha permesso di aumentare l'efficienza di identificazione di sorgenti. I risultati di questo lavoro sono stati pubblicati in due articoli della collaborazione [11].

2002–2012: FNAL-CDF

Ho partecipato allo studio delle prestazioni del Silicon Vertex Trigger (SVT) e del suo upgrade (Giga-Fitter) [12] nella selezione di adroni con beauty e ai gruppi di fisica dell'esperimento che si occupano di B Physics e di High p_T Physics.

Tra i principali autori per:

- Ricostruzione e selezione di campioni di altissima purezza di K^0 per lo studio delle prestazioni, nella separazione $K - \pi$, $p - \pi$, $p - K$, del rivelatore per la misura del tempo di volo (TOF) e della camera centrale (COT, dE/dx) dell'esperimento [13].
- Sviluppo e tuning di un algoritmo sofisticato per l'identificazione di particelle che utilizza la misura del dE/dx e la misura del tempo di volo [14].
- Ricerca e Analisi dei decadimenti in due corpi charmless dei mesoni B_s , B_d e del barione Λ_b^0 selezionati con il SVT [15].
- Misura delle proprietà cinematiche e delle frazioni delle diverse particelle cariche prodotte in associazione con mesoni (B^+ , B^0 , B_s) e barioni (Λ_b^0) con quark beauty [16].
- Studio dei decadimenti $B^- \rightarrow D^0 K^-$ per la misura dell'angolo gamma della matrice CKM a CDF [17].
- Osservazione e misura della sezione d'urto di produzione associata di $WW + WZ \rightarrow \text{leptone} + \text{neutrino} + \text{jets}$ e studio della massa invariante della coppia di jet [18].
- Studio del decadimento del barione Λ_b^0 nello stato finale. Questo studio ha portato all'osservazione dei decadimenti che contribuiscono a questo stato finale, rispettivamente: $\Lambda_b^0 \rightarrow \Lambda_c^+[pK^-\pi^+]\pi^-$ (esclusivo), $\Lambda_b^0 \rightarrow \Lambda_c^{*+}(2595)\pi^-$, $\Lambda_b^0 \rightarrow \Lambda_c^{*+}(2625)\pi^-$, $\Lambda_b^0 \rightarrow \Sigma_c^0\pi^+\pi^-$ e $\Lambda_b^0 \rightarrow \Sigma_c^{++}\pi^-\pi^-$ ed ha permesso la misura dei rapporti di diramazione relativi al canale $\Lambda_b^0 \rightarrow \Lambda_c^+[pK^-\pi^+]\pi^-$ [19]. Questo lavoro iniziato da me e altri due membri della collaborazione CDF, già nel 2007 aveva portato alla prima osservazione del decadimento $\Lambda_b^0 \rightarrow \Lambda_c^+[pK^-\pi^+]\pi^-\pi^+\pi^-$ e delle strutture risonanti come riportato nella nota interna di cui sono autore [20].

Ruoli e Tesi coordinate per l'esperimento CDF:

- Autore di 34 note interne.
- Relatore e/o correlatore di molte tesi di laurea e Dottorato dell'Università di Siena:
 - **Stefano Torre**, Tesi di Dottorato Università di Siena, Dicembre 2005, "*Search for Λ_b^0 decays in $p\pi$ and pK at CDF II*" [21]. Pubblicato in [22], note interne [23].
 - **Paola Squillacioti**, Tesi di Dottorato Università di Siena, Novembre 2006, "*Measurement of the Branching fraction ratio...*" [24]. Implementazione e ottimizzazione algoritmi TOF e dE/dx . Prima misura ad un collisore adronico delle asimmetrie di CP e del rapporto di decadimento (pubblicato in [25], note interne [26], nota pubblica [27]).
 - **Pierluigi Catastini**, Tesi di Dottorato Università di Siena, Novembre 2006, "*Measurement of kinematic properties and fractions of charged particles species produced in association with b mesons using the CDF II detector*" [28]. Contributo all'analisi del B_s mixing [29] (note interne [30]).
 - **Guido Volpi**, Tesi di Dottorato Università di Siena, Luglio 2008, "*Rare decays of B mesons and baryons at the Tevatron and the LHC*" [31]. Prima osservazione dei decadimenti $\Lambda_b^0 \rightarrow p\pi^-$ e $\Lambda_b^0 \rightarrow pK^-$ (pubblicato in [32], nota interna [33]).
 - **Januscia Duchini**, Tesi di Laurea Magistrale, Università di Siena, Marzo 2010, "*A multivariate approach for the extraction of $WW/WZ l\nu + \text{jets}$ events at CDFII*" [34].

- **Viviana Cavaliere**, Tesi di Dottorato, Università di Siena, Dicembre 2010, "*Measurement of $WW + WZ$ production cross section and study of the dijet mass spectrum in the $l\nu + jets$ final state at CDF*" [36]. Premio "Marcello Conversi" INFN 2012 (pubblicato in [35, 37]).
- **Patrizia Barria**, Tesi di Dottorato Università di Siena, 2011, "*First Observation of Charmed Resonances in the $\Lambda_b^0 \rightarrow \Lambda_c^+[pK^-\pi^+]\pi^-\pi^+\pi^-$ Inclusive Decays and Measurement of their Relative Branching Ratios at CDF*" [38] (raffinamenti in [39], pubblicazione in [40]).
- Responsabile scientifico di vincitori di assegni di ricerca e borse di studio.
- Finanziamenti ricevuti: PRIN 2003, PRIN 2005, PRIN 2008.

Da Luglio 2012: CERN-CMS

- **(a) Presa dati dell'esperimento (2012–2018): RUN 1 e RUN 2:** Ruolo di "Tracker-Offline-Shift-Leader", manager e responsabile della certificazione on-line dei dati acquisiti dal tracciatore.
- **(b) Upgrade di fase I del rivelatore a pixel di silicio (2014–2016):** Test dei sensori a pixel installati a Febbraio 2016 [41].
- **(c) Track Trigger di fase II (2012–2015):** Ottimizzazione del trigger per HL-LHC per ricostruzione in tempo reale fino a 2 GeV/c [42].
- **(d) Simulazione avanzata di sensori a pixel al silicio per la fase 2 (2017–2019):** Progetto di cooperazione scientifica Italia-India per sviluppare rivelatori tolleranti alle radiazioni (presentato a IPRD19, pubblicato in [43]).
- **(e) Ricerca di produzione di coppie di bosoni di Higgs nello stato finale $b\bar{b}\tau^+\tau^-$ (2012–oggi):** Coordinatore del gruppo locale di Pisa. Focus su ricerca di stati finali HH con un Higgs in $b\bar{b}$ e l'altro in $\tau\tau$. Analisi su dati Run 1 [44] e Run 2 [45, 46] (l'analisi risonante completa del Run 2 sarà pubblicata entro il 2026). Vincolo su accoppiamenti anomali dell'Higgs SM (K_λ, K_t, K_{2V}) [47] ed estrapolazioni per HL-LHC [48, 49, 50].

Tesi di Dottorato coordinate per CMS:

- Konstantin Androsov (Univ. Siena, 2015) – http://www.infn.it/thesis/thesis_dettaglio.php?tid=10263
- Maria Teresa Grippo (Univ. Siena, 2016) – http://www.infn.it/thesis/thesis_dettaglio.php?tid=11191
- Maria Rosaria Di Domenico (Univ. Siena, 2021) – <https://usiena-air.unisi.it/handle/11365/1144841>
- Valeria D'Amante (Univ. Siena, 2025) – <https://usiena-air.unisi.it/handle/11365/1292154>
- Sayan Dhani (Univ. Siena, in corso, discussione prevista Ottobre 2027).

Contributi innovativi del gruppo di Pisa: Tecniche multivariate per fondo $t\bar{t}$ [47], algoritmi di Deep Learning per identificazione tau (DeepTau) usati da tutte le analisi CMS [51], Deep Neural Network per la selezione di b-jets [52].

- **(f) Upgrade di fase II (HL-LHC) – PRIN 2022 "HHTime" (Ottobre 2023 – Febbraio 2025):** Sfruttamento dell'informazione temporale del MIP Timing Detector (MTD) con risoluzione di 30-40 ps per la ricostruzione 4D degli eventi.
- **Finanziamenti ricevuti:** PRIN 2012, FP7-PEOPLE-2012-ITN INFIERI, MAE Italia-India, PRIN 2022.

Titoli Accademici e Riconoscimenti

- **Laurea in Fisica**, Università di Roma La Sapienza, voto 110/110 (1986).
- **Perfezionamento in Fisica**, Università di Pavia (1986–1987).
- **Ricercatore IN2P3**, Ecole Polytechnique, Palaiseau, Francia (1988–1989).
- **Borsa di studio INFN** (1 classificata nazionale in Fisica delle Alte Energie) (1990–1992).

- **Ricercatore INFN ex art. 36**, Sezione di Pisa (1992–1993).
- **Diploma di Specializzazione in Fisica Sanitaria**, Università di Pisa, 50/50 con lode (1997).
- **Contratto a tempo determinato**, Università di Pisa (1998–1999).
- **Contratti di prestazione d’opera**, Università di Siena (1999–2001).
- **Ricercatore Universitario**, Università di Siena (2001–2016) e Università di Pisa (2016–2017).
- **Professore Associato**, Università di Pisa (2017–2025) e Università di Siena (2025–oggi).
- **Abilitazione Scientifica Nazionale (Bando 2012)**: Professore di I e II fascia (SC 02/A1).
- **Incarico di Ricerca INFN**: Associata dal 1985, Incarico dal 2001 ad oggi.
- **Associated Member of Personnel (User)** presso il CERN.
- **Co-vincitore, 2025 Breakthrough Prize in Fundamental Physics (Marzo 2025)**: Premiato come membro della Collaborazione CMS (CERN) per i contributi scientifici di precisione legati al Bosone di Higgs e alla fisica delle particelle d’alta energia.

Partecipazione Scientifica a Progetti di Ricerca

Progetti Nazionali (PRIN) e Locali

- **PRIN 1998**: Tecniche avanzate di imaging per applicazioni medicali, ambientali e dei beni culturali.
- **PRIN 2002**: Rete di laboratori universitari per lo sviluppo di strumentazione avanzata.
- **PRIN 2003**: Riconoscimento automatico di pattern per la fisica sperimentale.
- **PRIN 2005**: Gigafitter: un processore per la ricostruzione superveloce di eventi complessi.
- **PRIN 2008**: Nuove strategie di trigger ai collisionatori adronici (Vice-responsabile di Unità).
- **PRIN 2012**: H-TEAM: Trigger, Elettronica Avanzata e Metodi innovativi per l’Higgs a LHC (Responsabile Scientifico di Unità di Siena).
- **PRIN 2022**: HHTime: HH searches at the HL-LHC exploiting Time information (Responsabile Scientifico di Unità di Pisa).
- **Progetti di Ricerca di Ateneo (Univ. Pisa)**:
 - 2017–2018: Fisica del bosone di Higgs ai collisionatori del futuro.
 - 2020–2021: Heterogeneous computing with FPGAs.

Progetti Internazionali

- **FP7-PEOPLE-2012-ITN INFIERI** (2013–2017): Member of Executive Committee, Work Package 8 Leader (Dissemination & Outreach) (<https://cordis.europa.eu/project/id/317446>).
- **MAE Programma Esecutivo Italia-India (2017–2019)**: Simulation studies and tests to develop radiation tolerant silicon detectors for High luminosity colliders (http://www.esteri.it/mae/resource/doc/2017/04/protocollo_esecutivo.pdf).

Attività Didattica

- **2001 – 2016 (Univ. Siena)**: Titolare di vari insegnamenti: Fisica Applicata, Ottica, Fisica Moderna, Tecniche Fisiche di Diagnostica Medica, Fisica Nucleare e Subnucleare per corsi di laurea e scuole di specializzazione.
- **2016 – 2025 (Univ. Pisa)**: Insegnamenti in area medica, Fisica Generale I per Ingegneria Informatica, Biomedica e delle Telecomunicazioni.
- **2025 – oggi (Univ. Siena)**: Titolare di Fisica per Medicina, Fisica I e Fisica Medica per Fisica e Tecnologie Avanzate; docenza in Applied Physics per Dentistry and Dental Prosthodontics e Fisica Applicata per Tecniche di Radiologia Medica.

Affiliazioni e Incarichi Gestionali

- **INFN:** Associata dal 1985; Incarico di Ricerca dal 2001 ad oggi. Coordinatore locale del gruppo collegato di Siena alla Sez. INFN di Pisa (2012–2016 e 2025–oggi).
- **CERN:** Associated Member of Personnel (1986–1998; 2012–oggi).
- **FERMILAB:** Associata dal 2002 al 2012.
- **Organi Collegiali:** Membro del collegio docenti del Dottorato dell’Univ. di Siena (dal 2003); Membro Comitati Didattici (2004–2010); Membro Commissione VQR (2012); Presidente Commissione QA Ricerca DSFTA Univ. Siena (2015–2016).

Commissioni e Referee

- **Commissioni di Concorso:** Membro commissione RTD (Univ. Federico II di Napoli, 2015) e Ricercatore SSD FIS/01 (Univ. Napoli "Parthenope", 2007); Concorso INFN borse di studio (2004); Valutatore esterno assegni di ricerca (Univ. Milano, 2009).
- **Commissioni di Tesi:** Membro commissione esame finale Dottorato, Univ. Roma Tre (2015).
- **Referee ed Editing:** Referee MIUR/Reprise (FIRB, Montalcini); Referee per National Science Center Polonia (OPUS-23); Referee per *NIMA* e *Physics Letters B*; Guest Editor per *EPJ Plus* (<https://link.springer.com/article/10.1140/epjp/s13360-022-02552-7>).

Organizzazione di Conferenze, Workshop e Scuole

- **ICFDT 2016:** Comitato locale (<https://agenda.infn.it/conferenceDisplay.py?confId=9738>)
- **Pisa Meeting On Advanced Detectors:** Comitato locale dal 2006 (<https://www.pi.infn.it/pm/>)
- **18th Hadron Collider Physics Symposium (HCP 2007):** Comitato locale.
- **6th INFIERI Workshop (2015):** Comitato locale.
- **Summer School "Rewriting Nuclear Physics Textbooks" (2017):** Comitato organizzatore (<https://agenda.infn.it/internalPage.py?pageId=3&confId=12522>)
- **CMSDAS - CMS Data Analysis School (2019):** Comitato locale (<https://indico.cern.ch/event/758324/registrations/45152/>)
- **Higgs Pairs 2025:** Co-Chair del Workshop (<https://indico.cern.ch/event/1399335/>)
- **FAST Workshop (2023, 2025):** Comitato internazionale (<https://indico.cern.ch/event/1214183/overview>, <https://indico.cern.ch/event/1445926/overview>)
- **Higgs 2022:** Comitato locale (<https://indico.cern.ch/event/1086716/>)
- **INFIERI 2025:** Comitato organizzatore scuola estiva (<https://www.pi.infn.it/infieri2025/>)

Pubblicazioni, h-index e Terza Missione

- **Pubblicazioni:** Oltre 1800 articoli su riviste internazionali (sorgente SPIRES: <http://inspirehep.net/search?p=exactauthor%3AM.A.Ciocchi.1>).
- **h-index:** 119 (Sorgente: Web of Science).
- **Terza Missione:** Lezione all’16^a International Masterclass (<https://agenda.infn.it/event/25713/>); Membro dal 2019 del progetto *Art & Science Across Italy* (<https://artandscience.infn.it/>).

Referenze

Nota: Il suffisso "pub" indica la pubblicazione nell'Elenco Pubblicazioni allegato al CV, mentre "N" indica la nota interna.

- [1] pub1
- [2] pub2
- [3] N1
- [4] pub16, pub25, pub55, pub61, N2
- [5] pub46, pub62, pub81, pub54, pub28
- [6] pub87, pub88
- [7] pub5, pub23, pub14, pub7, pub36, pub68
- [8] pub46, pub62, N3, N4
- [9] pub104, pub111
- [10] pub195, pub196
- [11] pub191, pub192
- [12] pub255, pub256, N9
- [13] N13, N12
- [14] N20, N24
- [15] N6, N7, N8, N10, N16, N17, N18, N19, N21, N26, N29, pub149, pub231
- [16] N23, N25
- [17] N22, N27, N30, pub415
- [18] N36, N32, pub420, pub479
- [19] N28, N33, N34, N35, N37, N38, pub520
- [20] N28
- [21] <http://inspirehep.net/record/923664?ln=en>
- [22] pub231
- [23] N16, N17
- [24] FERMILAB-THESIS-2006-27, <http://inspirehep.net/record/733739?ln=en>
- [25] pub415
- [26] N22, N27, N30
- [27] http://www-cdf.fnal.gov/physics/new/bottom/071018.blessed-BDK_rev080724/
- [28] FERMILAB-THESIS-2006-84, <http://inspirehep.net/record/741418/>
- [29] pub277, pub270
- [30] N23, N25
- [31] FERMILAB-THESIS-2008-56, <http://inspirehep.net/record/804636?ln=en>
- [32] pub375
- [33] N29
- [34] http://www.infn.it/thesis/thesis_dettaglio.php?tid=4513
- [35] pub420
- [36] FERMILAB-THESIS-2010-51, <http://inspirehep.net/record/881126?ln=en>
- [37] pub479
- [38] http://www.infn.it/thesis/thesis_dettaglio.php?tid=5928

- [39] http://www-cdf.fnal.gov/physics/new/bottom/110721.blessed-Lb2Lc3pi_BF/LbLc3pi.html
- [40] pub520
- [41] pub1290
- [42] N40
- [43] pub1007
- [44] N39, pub713
- [45] N41, pub899, N42, N43, pub1420
- [46] N41, pub899
- [47] N41, pub899, N42, pub1420
- [48] L. Cadamuro on behalf of CMS and ATLAS collaborations, Search and prospects for HH production, “52nd Rencontres de Moriond on Electroweak Interactions and Unified Theories”, La Thuile, Italy, March 25th - April 1st, 2017, <https://cds.cern.ch/record/2286053>
- [49] pub1074, pub1424
- [50] pub776
- [51] pub1381
- [52] N43