

PAOLO CIAFALONI

CURRICULUM VITAE

Data di nascita: 14 Aprile 1965

Residenza: Via Chillino SNC - 73010 Arnesano (LE)

Stato civile: sposato con Barbara Della Corte, separato. Una figlia, Sofia, nata il 5 dicembre 2006.

Sede di lavoro: INFN Sezione di Lecce - via per Arnesano - 73100 Lecce

E-mail: paolo.ciafaloni@le.infn.it

Home page: <http://www.dmf.unisalento.it/~ciafalon/>

Tel: +390832297445

Corso di studi e attività professionale

- **1983** Maturità scientifica presso il liceo scientifico "Buonarroti" di Pisa - voto finale 60/60.
- **1984 - 1988** Iscritto al corso di laurea in ingegneria elettronica presso l'Università di Pisa con specializzazione in telecomunicazioni - studi non terminati.
- **1989 - 1991** Iscritto al corso di laurea in Fisica presso l'Università di Pisa.
- **17 luglio 1991** Discussione della tesi di laurea in fisica teorica delle particelle. Relatore: Prof. R. Barbieri. Titolo: "Produzione multipla di bosoni intermedi alle altissime energie". Voto finale: 110/110 *con lode*.
- **1991 - 1994** Iscritto al Dottorato di Ricerca in Fisica presso l'Università di Pisa.
- **16 novembre 1995** Discussione della tesi di Dottorato. Relatore: Prof. R. Barbieri. Titolo: "Osservabili di precisione e correzioni radiative alla scala di Fermi". Giudizio della commissione esaminatrice: Ottimo.
- **1995 - 1997** Borsa post doc presso l'Università autonoma di Barcellona - Spagna.
- **1997 - 2001** In servizio presso la sezione INFN di Lecce con contratto a tempo determinato e inquadramento nel profilo di Ricercatore - III livello professionale
- **2001 - oggi** In servizio presso la sezione INFN di Lecce con contratto a tempo indeterminato e inquadramento nel profilo di Ricercatore - III livello professionale
- **luglio 2007 - dicembre 2007** Contratto come "Scientific Associate" presso il CERN - Ginevra
- **settembre 2012 - dicembre 2012** Contratto come "Scientific Associate" presso il CERN - Ginevra

Attività didattica

Insegnare mi piace molto perché amo stare a contatto con i ragazzi cercando di trasferire un pò del mio sapere; spesso imparo molto anche io da loro. Dal mio arrivo a Lecce nel 1997 fino ad oggi ho quindi svolto attività didattica in maniera continuativa. Dapprima ho provato ad insegnare i concetti di base della fisica subnucleare, con il corso di "Complementi di Fisica subnucleare", per il quale ho scritto le dispense che si possono trovare al link <http://www.dmf.unisalento.it/~ciafalon/CorsoComplementi.pdf>. Ha poi fatto seguito un corso più specialistico sulla fisica delle particelle, incentrato sulle interazioni forti, le cui dispense si possono trovare al link <http://www.dmf.unisalento.it/~ciafalon/InterazioniForti.pdf>. Per tutto

questo periodo ho inoltre tenuto il corso di dottorato sul Modello Standard delle interazioni fondamentali (<http://www.le.infn.it/~ciafalon/ModelloStandard.pdf>).

Infine, ho avuto vari studenti di laurea triennale, laurea magistrale e di dottorato. Fra questi, il più brillante è stato sicuramente Alfredo Urbano, che attualmente usufruisce di una borsa post-doc presso la SISSA a Trieste.

Attività di divulgazione

All'attività didattica ho affiancato in questi anni un'attività di divulgazione dei concetti e delle idee della fisica delle particelle e della cosmologia, che sono gli indirizzi di ricerca di cui mi occupo professionalmente. Oltre ad aver tenuto diversi seminari presso associazioni culturali di vario tipo, ho scritto un articolo divulgativo sulla teoria di stringhe (<http://www.dmf.unisalento.it/~ciafalon/strings.pdf>), uno sulla rivista online "Gravità zero" (<http://www.gravita-zero.org/2011/10/neutrini-piu-veloci-della-luce-le.html>) e uno sulla rivista online "Ithaca" (<http://siba-ese.unisalento.it/index.php/ithaca/article/view/12994/11565>). Inoltre mantengo un mio blog in lingua inglese: http://www.science20.com/third_millennium_physics.

Attività scientifica

Per formazione sono un fisico delle particelle, e perciò mi occupo dell'infinitamente piccolo. Recentemente mi sono interessato anche alla Cosmologia, e quindi alla fisica dell'infinitamente grande.

Senza entrare nei dettagli della mia più che ventennale produzione scientifica, voglio qui segnalare due lavori che ritengo particolarmente significativi nei due settori sopra citati. Prima di farlo è però utile introdurre alcuni concetti utili. In fisica si calcolano spesso quantità fisiche misurabili per approssimazioni successive (in gergo, "teoria delle perturbazioni"). Nella fisica relativistica le correzioni di ordine superiore al primo significativo (detto di "tree level") si indicano con il nome di "correzioni radiative". In quest'ottica assumono particolare rilevanza i risultati ottenuti nel lavoro [18] e seguenti, che si occupano di correzioni radiative legate alle interazioni deboli¹ alla scala di energia del teraelettronvolt (TeV), che è la scala tipica degli attuali acceleratori di particelle. In particolare nel lavoro [18] si è dimostrato che le correzioni radiative deboli godono di una serie di sorprendenti proprietà alla scala del TeV, fra le quali:

- Il loro impatto sulle quantità fisiche misurate ad altissima energia è determinato dalle proprietà della teoria a bassa energia;
- La loro crescita con l'energia è tale che per alcune quantità le correzioni radiative deboli sono più grandi delle correzioni radiative legate alle interazioni forti (!).

I risultati sopra menzionati hanno fornito la base per molti calcoli di correzioni radiative deboli rilevanti per il Large Hadron Collider (LHC), situato al CERN di Ginevra e recentemente venuto alla ribalta per la scoperta del bosone di Higgs.

L'altro filone di ricerca di cui mi occupo riguarda la Cosmologia e in particolare la Materia Oscura, che è una materia diversa dalla materia ordinaria di cui siamo costituiti e che si pensa costituisca circa un quarto dell'Universo. Conosciamo poco le proprietà della Materia Oscura: sappiamo, attraverso una serie di osservazioni tramite telescopi e satelliti, che interagisce gravitazionalmente con la materia ordinaria. Inoltre sappiamo che non ha interazioni forti (altrimenti gli urti con la materia ordinaria sarebbero frequenti e facilmente rilevabili) né elettromagnetiche (altrimenti la Materia Oscura sarebbe visibile). Se la Materia Oscura ha interazioni di tipo debole con la materia ordinaria, si può rilevare tramite quella che viene chiamata ricerca indiretta. In questo tipo di ricerca si osservano, tramite esperimenti condotti ad esempio su satelliti, le alterazioni che la Materia Oscura induce sui raggi cosmici. In particolare tali alterazioni sono prodotte quando le particelle di Materia Oscura si scontrano fra di loro (annichilazione) oppure quando si disintegrano (decadimento). In entrambi i casi viene prodotta una alterazione dei raggi cosmici (elettroni, protoni, positroni ecc.) che sono composti di materia ordinaria; tale alterazione è quindi strumentalmente rilevabile. Nel lavoro [37] e seguenti abbiamo

¹Le interazioni deboli sono una delle quattro interazioni fondamentali, insieme alle interazioni forti, a quelle elettromagnetiche e alla forza di gravità. Quest'ultima è trascurabile nel contesto della fisica degli acceleratori di particelle.

studiato e calcolato l'impatto che le correzioni deboli hanno sulle alterazioni dei raggi cosmici prodotte dalla Materia Oscura. Abbiamo concluso che, contrariamente a quanto fino ad allora ritenuto, tale impatto è rilevante e strumentalmente rilevabile: i lavori su ricerca indiretta di Materia Oscura dovranno necessariamente tenerne conto.

E' possibile scaricare da Internet l'insieme completo delle mie pubblicazioni scientifiche seguendo il link:
http://inspirehep.net/search?ln=it&p=a+ciafaloni%2Cp&of=hb&action_search=Cerca

Altre attività

Nel 2003 ho organizzato a Lecce il congresso appartenente al ciclo IFAE (Incontri di Fisica delle Alte Energie) e ho scritto la homepage <http://www.le.infn.it/ifaef/>; inoltre sono editore degli Atti del Congresso, pubblicati dalla SIF.

Pubblicazioni

1. **“Radiative correction effects of a very heavy top”**
R. Barbieri, M. Beccaria, P. Ciafaloni, G. Curci and A. Vicere
Phys. Lett. B **288**, 95 (1992) [Erratum-ibid. B **312**, 511 (1993)] [arXiv:hep-ph/9205238]
2. **“Two loop heavy top effects in the Standard Model”**
R. Barbieri, M. Beccaria, P. Ciafaloni, G. Curci and A. Vicere
Nucl. Phys. B **409**, 105 (1993)
3. **“Two loop large Higgs mass corrections in all electroweak precision tests”**
R. Barbieri, P. Ciafaloni and A. Strumia
Phys. Lett. B **317**, 381 (1993)
4. **“Light thresholds in grand unified theories”**
R. Barbieri, P. Ciafaloni and A. Strumia
Nucl. Phys. B **442**, 461 (1995) [arXiv:hep-ph/9411255]
5. **“Lepton flavor violations in SO(10) with large tan beta”**
P. Ciafaloni, A. Romanino and A. Strumia
Nucl. Phys. B **458**, 3 (1996) [arXiv:hep-ph/9507379]
6. **“Lepton flavor violations in supersymmetric unified theories”**
P. Ciafaloni
Publicato su “Les Arcs 1996, electroweak interactions and unified theories”, 209-214
7. **“Naturalness upper bounds on gauge mediated soft terms”**
P. Ciafaloni and A. Strumia
Nucl. Phys. B **494**, 41 (1997) [arXiv:hep-ph/9611204]
8. **“The effective Lagrangian of the two Higgs doublet model”**
P. Ciafaloni and D. Espriu
Phys. Rev. D **56**, 1752 (1997) [arXiv:hep-ph/9612383]
9. **“Dynamical determination of the supersymmetric Higgs mass”**
P. Ciafaloni and A. Pomarol
Phys. Lett. B **404**, 83 (1997) [arXiv:hep-ph/9702410]
10. **“Two-loop QCD corrections to charged-Higgs-mediated $b \rightarrow s$ gamma decay”**
P. Ciafaloni, A. Romanino and A. Strumia
Nucl. Phys. B **524**, 361 (1998) [arXiv:hep-ph/9710312]

11. **“Sudakov enhancement of electroweak corrections”**
P. Ciafaloni and D. Comelli
Phys. Lett. B **446**, 278 (1999) [arXiv:hep-ph/9809321]
12. **“SUSY virtual effects at LEP2 boundary”**
M. Beccaria, P. Ciafaloni, D. Comelli, F. M. Renard and C. Verzegnassi
Eur. Phys. J. C **10**, 331 (1999) [arXiv:hep-ph/9812484]
13. **“Are electroweak corrections at 1-TeV under control at the 1% level?”**
P. Ciafaloni
arXiv:hep-ph/9906354
Talk given at 4th International Workshop on Linear Colliders (LCWS 99), Sitges, Barcelona, Spain, 28 Apr - 5 May 1999
14. **“Logarithmic expansion of electroweak corrections to four-fermion processes in the TeV region”**
M. Beccaria, P. Ciafaloni, D. Comelli, F. M. Renard and C. Verzegnassi
Phys. Rev. D **61**, 073005 (2000) [arXiv:hep-ph/9906319]
15. **“The role of the top mass in b production at future lepton colliders”**
M. Beccaria, P. Ciafaloni, D. Comelli, F. M. Renard and C. Verzegnassi
Phys. Rev. D **61**, 011301 (2000) [arXiv:hep-ph/9907389]
16. **“Electroweak Sudakov form factors and nonfactorizable soft QED effects at NLC energies”**
P. Ciafaloni and D. Comelli
Phys. Lett. B **476**, 49 (2000) [arXiv:hep-ph/9910278]
17. **“Leading electroweak corrections at the TeV scale”**
P. Ciafaloni
arXiv:hep-ph/9911508
Talk given at 5th Workshop of the 2nd ECFA - DESY Study on Physics and Detectors for a Linear Electron - Positron Collider, Obernai, France, 16-19 Oct 1999
18. **“Bloch-Nordsieck violating electroweak corrections to inclusive TeV scale hard processes”**
M. Ciafaloni, P. Ciafaloni and D. Comelli
Phys. Rev. Lett. **84**, 4810 (2000) [arXiv:hep-ph/0001142]
19. **“TeV scale weak interactions: Inclusive vs. exclusive observables”**
P. Ciafaloni
arXiv:hep-ph/0005277
Pubblicato su “La Thuile 2000 Results and perspectives in particle physics”, 211-216
20. **“Electroweak Bloch-Nordsieck violation at the TeV scale: ‘Strong’ weak interactions?”**
M. Ciafaloni, P. Ciafaloni and D. Comelli
Nucl. Phys. B **589**, 359 (2000) [arXiv:hep-ph/0004071]
21. **“Electroweak double logarithms in inclusive observables for a generic initial state”**
M. Ciafaloni, P. Ciafaloni and D. Comelli
Phys. Lett. B **501**, 216 (2001) [arXiv:hep-ph/0007096]
22. **“Bloch-Nordsieck violation in spontaneously broken Abelian theories”**
M. Ciafaloni, P. Ciafaloni and D. Comelli
Phys. Rev. Lett. **87**, 211802 (2001) [arXiv:hep-ph/0103315]

23. **“Enhanced electroweak corrections to inclusive boson fusion processes at the TeV scale”**
M. Ciafaloni, P. Ciafaloni and D. Comelli
Nucl. Phys. B **613**, 382 (2001) [arXiv:hep-ph/0103316]
24. **“TESLA Technical Design Report Part III: Physics at an e+e- Linear Collider”**
J. A. Aguilar-Saavedra *et al.* [ECFA/DESY LC Physics Working Group Collaboration]
SLAC-REPRINT-2001-002, DESY-2001-011, ECFA-2001-209, Mar 2001, 192pp [arXiv:hep-ph/0106315]
25. **“Towards collinear evolution equations in electroweak theory”**
M. Ciafaloni, P. Ciafaloni and D. Comelli
Phys. Rev. Lett. **88**, 102001 (2002) [arXiv:hep-ph/0111109]
26. **“Sudakov electroweak effects in transversely polarized beams”**
P. Ciafaloni, D. Comelli and A. Vergine
JHEP **0407**, 039 (2004) [arXiv:hep-ph/0311260]
27. **“Extended joint ECFA/DESY study on physics and detector for a linear e+ e- collider. Proceedings, Summer Colloquium, Amsterdam, Netherlands, April 4, 2003”**
K. Ackermann *et al.*, DESY-PROC-2004-01, DESY-04-123, DESY-04-123G, Mar 2004. 140pp.
Prepared for 4th ECFA / DESY Workshop on Physics and Detectors for a 90-GeV to 800-GeV Linear e+ e- Collider, Amsterdam, The Netherlands, 1-4 Apr 2003.
28. **“Evolution equations in the electroweak sector of the standard model”**
P. Ciafaloni
arXiv:hep-ph/0505169
Talk given at 40th Rencontres de Moriond on Electroweak Interactions and Unified Theories, La Thuile, Aosta Valley, Italy, 5-12 Mar 2005.
29. **“Electroweak evolution equations,”**
P. Ciafaloni and D. Comelli
JHEP **0511** (2005) 022 [arXiv:hep-ph/0505047].
30. **“The importance of weak bosons emission at LHC,”** P. Ciafaloni and D. Comelli
JHEP **0609** (2006) 055 [arXiv:hep-ph/0604070].
31. **“Electroweak double-logs at small x”**
M. Ciafaloni, P. Ciafaloni and D. Comelli
JHEP **0805**, 039 (2008) [arXiv:0802.0168 [hep-ph]].
32. **“Neutrino masses and tribimaximal mixing in Minimal renormalizable SUSY SU(5) Grand Unified Model with A_4 Flavor symmetry”**
P. Ciafaloni, M. Picariello, E. Torrente-Lujan and A. Urbano
Phys. Rev. D **79**, 116010 (2009) [arXiv:0901.2236 [hep-ph]].
33. **“Infrared weak corrections to strongly interacting gauge bosons scattering”**
P. Ciafaloni and A. Urbano
arXiv:0902.1855 [hep-ph].
34. **“Anomalous Sudakov Form Factors”**
M. Ciafaloni, P. Ciafaloni and D. Comelli
arXiv:0909.1657 [hep-ph].
35. **“Toward minimal renormalizable SUSY SU(5) Grand Unified Model with tribimaximal mixing from A_4 Flavor symmetry”**
P. Ciafaloni, M. Picariello, A. Urbano and E. Torrente-Lujan
Phys. Rev. D **81** (2010) 016004 [arXiv:0909.2553 [hep-ph]].

36. **“TeV scale Dark Matter and electroweak radiative corrections”**
P. Ciafaloni and A. Urbano
Phys. Rev. D **82** (2010) 043512 [arXiv:1001.3950 [hep-ph]].
37. **“Weak Corrections are Relevant for Dark Matter Indirect Detection”**
P. Ciafaloni, D. Comelli, A. Riotto, F. Sala, A. Strumia and A. Urbano
JCAP **1103** (2011) 019 [arXiv:1009.0224 [hep-ph]].
38. **“On the Importance of Electroweak Corrections for Majorana Dark Matter Indirect Detection”**
P. Ciafaloni, M. Cirelli, D. Comelli, A. De Simone, A. Riotto and A. Urbano
JCAP **1106** (2011) 018 [arXiv:1104.2996 [hep-ph]].
39. **“Initial State Radiation in Majorana Dark Matter Annihilations”**
P. Ciafaloni, M. Cirelli, D. Comelli, A. De Simone, A. Riotto and A. Urbano
JCAP **1110** (2011) 034 [arXiv:1107.4453 [hep-ph]].
40. **“Electroweak Bremsstrahlung for Wino-Like Dark Matter Annihilations”**
P. Ciafaloni, D. Comelli, A. De Simone, A. Riotto and A. Urbano
JCAP **1206** (2012) 016 [arXiv:1202.0692 [hep-ph]].
41. **“The Role of Electroweak Corrections for the Dark Matter Relic Abundance”**
P. Ciafaloni, D. Comelli, A. De Simone, E. Morgante, A. Riotto and A. Urbano
arXiv:1305.6391 [hep-ph].
42. **Proceedings of the XV IFAE - Italian Meeting on High Energy Physics**
Lecce, 23-26 April 2003
Editor: P. Ciafaloni
Published by Società Italiana di Fisica Via Saragozza, 12 40123 Bologna

Lecce, ~~19 agosto 2013~~ 22 ottobre 2013

P. Ciafaloni *A. Urbano*