

Nicola Carlo Amapane

ORCID: [0000-0001-9449-2509](https://orcid.org/0000-0001-9449-2509)

ResearcherID: [J-3683-2012](https://pubs.academia.edu/J-3683-2012)

Scopus Author ID: [35285501100](https://scopus.org/authors/details/35285501100)

Titoli ed Incarichi

- Da Ottobre 2018 Componente della Giunta del Dipartimento di Fisica dell'Università di Torino.
- Da Gennaio 2018 Componente del Comitato Scientifico del programma "Tech4Culture - PhD Technology Driven Sciences: Technologies for Cultural Heritage" finanziato nel contesto del progetto Horizon 2020 MSCA-COFUND.
- Da Ottobre 2015 Professore Associato presso l'Università di Torino.
- Feb. 2012 – Ago. 2015 Principal Investigator del Progetto di Ricerca di Ateneo "Innovative Methods for Particle Colliders at the Terascale (IMPACT)".
- Maggio – Dic. 2009 Soggiorno di ricerca presso il CERN di Ginevra nell'ambito del progetto di mobilità in uscita "World Wide Style" dell'Università di Torino.
- Da Ottobre 2007 Ricercatore a tempo indeterminato presso l'Università di Torino.
- Maggio – Sett. 2007 Contratto di Ricercatore a tempo determinato presso la Sezione di Torino dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare.
- Mar. 2005 – Apr. 2007 Research Fellow, PH Division, CERN, Ginevra.
- Mar. 2003 – Feb. 2005 Borsa post-dottorato presso l'Università di Torino sull'esperimento CMS al CERN, Ginevra.
- 2003 Borsa della "Fondazione Angelo Della Riccia" per attività di ricerca al CERN, Ginevra.
- 24 Gennaio 2003 Dottorato in Fisica all'Università di Torino con la tesi "*Development and Performance of High Level Trigger Algorithms for the Muon Trigger of the CMS Experiment*".
- Giugno – Sett. 1999 Contratto di prestazione d'opera con il Dipartimento di Fisica Sperimentale dell'Università di Torino per lo sviluppo di software di ricostruzione per l'esperimento CMS.
- 16 Aprile 1999 Laurea in Fisica all'Università di Torino la tesi "*Misura del rate di eventi $b\bar{b}$ e della probabilità di gluon splitting in $b\bar{b}$ nel decadimento adronico della Z a LEP1*". Votazione: 110/110 e lode.

Attività Scientifica

La mia attività di ricerca si svolge nel campo della Fisica delle Alte Energie, in particolare nell'ambito dell'esperimento **CMS** (Compact Muon Solenoid) al Large Hadron Collider (LHC).

Riassunto delle principali responsabilità scientifiche

2014 – 2015	Coordinatore del gruppo di analisi sulla fisica $H \rightarrow ZZ$ dell'esperimento CMS.
2/2012 – 8/2015	Principal Investigator del Progetto di Ricerca dell'Università di Torino “Innovative Methods for Particle Colliders at the Terascale” , di durata triennale (finanziamento assegnato: 220,4 kEUR).
2011	Editor per la Collaborazione CMS del primo articolo su $H \rightarrow ZZ \rightarrow 4l$.
2007 – 2008	Coordinatore del “CMS Muon Physics Object Group” al CERN.
2005 – 2006	Responsabile per l'esperimento CMS del software di ricostruzione dei muoni.
A partire dal 2004	Responsabile per l'esperimento CMS della descrizione del campo magnetico nel software di simulazione e ricostruzione.
A partire dal 2003	Responsabile per l'esperimento CMS della simulazione e ricostruzione delle camere a deriva (DT).

Attività nell'esperimento CMS

CMS è un grande e sofisticato esperimento dedicato alla ricerca del bosone di Higgs e di estensioni del Modello Standard, installato al collisore LHC a Ginevra. LHC ha cominciato a fornire collisioni nel 2009, dopo un lungo periodo di sviluppo, costruzione e commissioning.

Sono entrato nella collaborazione CMS nel 1999 con l'obiettivo di partecipare alla ricerca del bosone di Higgs nei canali leptonic. Per raggiungere questo scopo mi sono occupato innanzi tutto, sia personalmente sia attraverso ruoli di coordinamento, della **preparazione di tutti gli strumenti e tecniche necessari per il trigger, la ricostruzione, la simulazione e la calibrazione dei rivelatori**, in particolare per quel che riguarda gli algoritmi di trigger, i rivelatori di muoni e le relative tecniche di ricostruzione [11-15]. Nel 2011, quando CMS ha cominciato a raccogliere sufficienti quantità di dati, mi sono concentrato sulla **ricerca del bosone di Higgs nello stato finale a quattro leptoni** [1]–[3]. Ho seguito questa analisi sotto tutti gli aspetti, **contribuendo alla scoperta del bosone** [4], [5] **ed alle successive misure delle sue proprietà** [6]–[10] con i dati raccolti da CMS nei Run I e II di LHC. Sto attualmente lavorando alla preparazione delle pubblicazioni finali di CMS su questo canale con il set completo di dati del Run II di LHC, ed alla preparazione alla presa dati ed alla loro analisi per il Run III.

Altre attività di ricerca

A partire dal 2018 partecipo al progetto **LEMMA** (Low EMittance Muon Accelerator), che ha lo scopo di studiare la produzione di muoni a partire da un fascio di positroni alla soglia del processo $e^+e^- \rightarrow \mu^+\mu^-$ come potenziale sorgente a bassa emittanza per futuri acceleratori di muoni. In questo

contesto ho partecipato alla realizzazione di appositi rivelatori di muoni per misure di produzione di muoni su fascio al CERN, alla presa dati ed alla loro analisi.

A partire dal 2016 partecipo inoltre ai progetti **e-LiBaNS** (electron-Linac Based Neutron Source), che ha come scopo lo sviluppo di una sorgente innovativa di neutroni termici, epitermici o veloci a partire da un acceleratore lineare convenzionale per radioterapia, **ANET** (Advanced NEutron Techniques), riguardante lo sviluppo di collimatori compatti per neutroni termici e sensori miniaturizzati per neutroni veloci, ed **ENTER_BNCT** (Establishing New TEchnologies foR BNCT @CNAO), che ha l'obiettivo di sviluppare dispositivi per la misura e caratterizzazione di fasci di neutroni destinati ad applicazioni cliniche con Boron Neutron Capture Therapy (BNCT).

Attività didattica ed accademica

Successivamente alla presa di servizio presso l'Università di Torino, ho svolto attività didattica nei seguenti corsi:

- **Introduzione alla fisica nucleare e subnucleare con laboratorio** (MFN0558), Corso di Laurea in Fisica, a partire dall' A.A. 2011/2012.
- **Fisica** (INT0085), Corso di studi di Conservazione e Restauro dei Beni Culturali, a partire dall'A.A. 2015/2016.
- **Advanced Laboratory** (FIS0078) corso biennale per la Scuola di Dottorato in Scienze della Natura e Tecnologie Innovative, indirizzo in Fisica ed Astrofisica, a partire dall'A.A. 2015/2016.
- **Laboratorio V** (F8031), Corso di Laurea in Fisica, dall'A.A. 2007/2008 all' A.A. 2010/2011.
- **Fisica Generale II con laboratorio** (MFN1265), Corso di Laurea in Scienza e Tecnologia dei Materiali, dall'A.A. 2012/2013 all'A.A. 2014-2015.
- **Fisica Generale III con laboratorio** (MFN0660), Corso di Laurea in Scienza dei Materiali, A.A. 2011/2012.
- **Meccanica ed Onde** (M8069), Corso di Laurea in Scienze dei Materiali, A.A. 2007/2008 e 2008/2009.

Sono stato Tutor di 5 studenti dei corsi di Dottorato in Scienza e Alta Tecnologia, Indirizzo in Fisica e Astrofisica e PhD Technology Driven Sciences: Technologies for Cultural Heritage, e relatore di 7 tesi di laurea magistrale in Fisica dell'Università di Torino, su temi legati alla ricostruzione dei muoni ed alla ricerca del Bosone di Higgs ad LHC. Sono stato inoltre relatore di numerose tesi di laurea triennale e correlatore e contro-relatore di numerose tesi di laurea e dottorato in Fisica, anche presso altri Atenei.

Nel contesto della mia attività didattica presso la Struttura Universitaria in Scienze per la Conservazione, Restauro e Valorizzazione dei Beni Culturali (SUSCOR) dell'Università di Torino, svolgo inoltre regolarmente l'incarico di Referente Scientifico per progetti di tesi di laurea abilitante a ciclo unico. L'incarico prevede la supervisione di attività riguardanti analisi scientifiche e interventi a carattere tecnico-scientifico su opere di notevole valore storico-artistico, includendo ad esempio l'utilizzo di tecniche FTIR, XRF, radiografie digitali, tecniche di pulitura LASER, calcolo strutturale mediante analisi agli elementi finiti, nonché analisi multidisciplinari in vari ambiti scientifici.

Conferenze

- 12 Novembre 2018 First Sharjah International Conference on Particle Physics, Astrophysics and Cosmology, University of Sharjah (UAE): “*Higgs profile: width, couplings, constraints*”.
- 4 Giugno 2015 Workshop Higgs boson properties, physics objects and HGAL for CMS, Split (Croazia): “*Muon reconstruction for LHC Run 2*”.
- 1-3 Ottobre 2014 Membro del Comitato di Organizzazione Locale della conferenza internazionale “*Higgs Couplings*”, Torino.
- 8 Maggio 2013 VI Workshop Italiano sulla Fisica p-p a LHC, Genova: “*Higgs→ZZ*”.
- 28 Novembre 2012 Organizzatore della giornata di studio “*Understanding the Higgs*”, Dipartimento di Fisica, Torino.
- 30 Settembre 2012 24th Rencontres de Blois, Francia: “*Results on SM Higgs boson searches at low mass from CMS*”.
- 6 Ottobre 2009 11th International Conference on Advanced Technology and Particle Physics (ICATPP), Como: “*CMS Muon System performance with Cosmic Rays*”.
- 31 Gennaio 2008 V workshop italiano sulla fisica p-p ad LHC, Perugia: “*Stato e Commissioning di CMS*”.
- 25 Ottobre 2006 III Workshop sui Monte Carlo, Fisica e Rivelatori a LHC, Frascati: “*Il trigger di alto livello di CMS*”.
- 5 Luglio 2005 Hadron Collider Physics Symposium, Les Diablerets, Svizzera: “*Precision EW Measurements at ATLAS and CMS*”.
- 13 Ottobre 2004 II Workshop sulla Fisica di ATLAS e CMS, Napoli: “*Ricostruzione e identificazione dei muoni in ATLAS e CMS*”.
- 14-16 Aprile 2004 XVI Incontri sulla Fisica delle Alte Energie (IFAE), Torino: e membro del Comitato Organizzatore Locale ed Editor dei Proceedings.
- 7 Luglio 2003 2003 Advanced Studies Institute – Physics at LHC, Praga, Repubblica Ceca: “*WW Scattering*”.
- 22 Maggio 2003 13th IEEE-NPSS Real Time Conference, Montréal, Canada: “*The CMS Muon Trigger*”.
- 30 Settembre 2002 LXXXVIII Congresso della Società Italiana di Fisica, Alghero: “*Design e performance del trigger di muoni dell’esperimento CMS*”.
- 4 Aprile 2002 XIV Incontri sulla Fisica delle Alte Energie (IFAE), Parma: “*Electroweak Physics at LHC*”.
- 26 Settembre 2001 LXXXVII Congresso della Società Italiana di Fisica, Milano: “*Higgs Search with CMS*”.
- 1 Novembre 2000 WW Physics Workshop, Sesimbra, Portogallo: “*Z γ and extraction of QGCs in DELPHI*”.

Pubblicazioni

Sono autore di più di 900 pubblicazioni inserite nel catalogo ISI-Web of Science, con un h-factor pari a 93 a Marzo 2019. Per un elenco completo, si veda p.es. <http://www.researcherid.com/rid/J-3683-2012>.

Nel seguito sono riportate alcune delle pubblicazioni fra quelle con contributo personale maggiormente significativo.

Elenco delle principali pubblicazioni citate nel testo

- [1] CMS Collaboration, “*Search for the standard model Higgs boson in the decay channel H to ZZ to 4 leptons in pp collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV*”, Phys. Rev. Lett. 108 (2012) 111804, doi: 10.1103/PhysRevLett.108.111804.
- [2] CMS Collaboration, “*Combined results of searches for the standard model Higgs boson in pp collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV*”, Phys. Lett. B 710 (2012) 26-48, doi: 10.1016/j.physletb.2012.02.064.
- [3] CMS Collaboration, “*Search for a standard-model-like Higgs boson with a mass in the range 145 to 1000 GeV at the LHC*”, Eur. Phys. J. C 73 (2013) 2469, doi: 10.1140/epjc/s10052-013-2469-8.
- [4] CMS Collaboration, “*Observation of a new boson at a mass of 125 GeV with the CMS experiment at the LHC*”, Phys. Lett. B 716 (2012) 30-61, doi: 10.1016/j.physletb.2012.08.021.
- [5] CMS Collaboration, “*A New Boson with a Mass of 125 GeV Observed with the CMS Experiment at the Large Hadron Collider*”, Science 338 (2012) 1569-1575, doi: 10.1126/science.1230816.
- [6] CMS Collaboration, “*Study of the Mass and Spin-Parity of the Higgs Boson Candidate via its Decays to Z Boson Pairs*”, Phys. Rev. Lett. 110 (2013) 081803, doi: 10.1103/PhysRevLett.110.081803.
- [7] CMS Collaboration, “*Measurement of the properties of a Higgs boson in the four-lepton final state*”, Phys. Rev. D 89 (2014) 092007, doi: 10.1103/PhysRevD.89.092007.
- [8] CMS Collaboration, “*Constraints on the Higgs boson width from off-shell production and decay to Z-boson pairs*”, Phys. Lett. B 736 (2014) 64-85, doi: 10.1016/j.physletb.2014.06.077.
- [9] CMS Collaboration, “*Precise determination of the mass of the Higgs boson and tests of compatibility of its couplings with the standard model predictions using proton collisions at 7 and 8 TeV*”. Eur. Phys. J. C 75 (2015), doi: 10.1140/epjc/s10052-015-3351-7.
- [10] CMS Collaboration, “*Measurements of properties of the Higgs boson decaying into the four-lepton final state in pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV*”, J. High Energ. Phys. (2017) 2017: 47, doi: 10.1007/JHEP11(2017)047

- [11] W. Adam et al, “*The CMS high level trigger*”, Eur. Phys. J. C46 (2006) 605-667, doi: 10.1140/epjc/s2006-02495-8.
- [12] CMS Collaboration, “*The CMS experiment at the CERN LHC*”, JINST 3 (2008) S08004, doi: 10.1088/1748-0221/3/08/S08004.
- [13] CMS Collaboration, “*Calibration of the CMS drift tube chambers and measurement of the drift velocity with cosmic rays*”, JINST 5 (2010) T03016, doi: 10.1088/1748-0221/5/03/T03016.
- [14] CMS Collaboration, “*Performance of the CMS drift tube chambers with cosmic rays*”, JINST 5 (2010) T03015, doi: 10.1088/1748-0221/5/03/T03015.
- [15] CMS Collaboration, “*The performance of the CMS muon detector in proton-proton collisions at $\sqrt{s}=7$ TeV at the LHC*”, JINST 8 (2013) P11002, doi: 10.1088/1748-0221/8/11/P11002.
- [16] CMS Collaboration, “*Precise mapping of the magnetic field in the CMS barrel yoke using cosmic rays*”, JINST 5 (2010) T03021, doi: 10.1088/1748-0221/5/03/T03021.
- [17] CMS Collaboration, “*CMS Physics Technical Design Report, Volume II: Physics Performance*”, J. Phys. G 34 (2007) 995-1579. doi: 10.1088/0954-3899/34/6/S01.
- [18] CMS Collaboration, “*Performance of CMS muon reconstruction in pp collision events at $\sqrt{s} = 7$ TeV*”, JINST 7 (2012) P10002, doi: 10.1088/1748-0221/7/10/P10002.
- [19] DELPHI Collaboration, “*Measurement of the rate of b anti- b b anti- b events in hadronic Z decays and the extraction of the gluon splitting into b anti- b* ”, Phys. Lett. B 462 (1999) 425-439, doi: 10.1016/S0370-2693(99)00905-3.
- [20] ALEPH, DELPHI, L3, OPAL and SLD Collaborations, “*Precision electroweak measurements on the Z resonance*”, Phys. Rept. 427 (2006) 257-454, doi: 10.1016/j.physrep.2005.12.006.