

Nicola Umberto Cesare Piovella

CURRICULUM VITAE

INFORMAZIONI PERSONALI

COGNOME	PIOVELLA
NOME	NICOLA UMBERTO CESARE

Posizioni ricoperte

- 28/12/2018- adesso **Professore Associato**, *Università degli Studi di Milano*, SSD FIS/03, settore concorsuale 02/B2
- 03/06/1996-27/12/2018 **Ricercatore Universitario**, *Università degli Studi di Milano*, SSD FIS/03, settore concorsuale 02/B2
- 18/12/1995-01/06/1996 **Supplente Matematica e Fisica (A049)**, *Provveditorato agli Studi di Milano, L.S. Vittorio Veneto, Milano*
- 01/12/1993-01/06/1995 **Contratto di collaborazione**, *CEA, Sezione Fisica e Tecnologie Nucleari, Centro Studi di Bruyeres-le-Chatel, Francia*
- 01/08/1991-31/07/1993 **Borsa di Studio Post-Dottorato**, *Dipartimento di Fisica, Università degli Studi di Milano*
- 01/03/1991-31/07/1991 **Borsa di Studio SIF-ENEA**, *Dipartimento di Fisica, Università degli Studi di Milano*
- 06/01/1990-07/01/1991 **Borsa di Studio INFN per l'Estero**, *Università del New Mexico e Laboratori Nazionali di Los Alamos (LANL), USA*
- 01/08/1987-31/12/1989 **Dottorato di Ricerca in Fisica**, *Università degli Studi di Milano*

Formazione

- 15/09/1990 **Dottorato di Ricerca in Fisica**, *Università degli Studi di Milano*, discussione finale presso il Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica, Roma EUR.
- 25/03/1985 **Laurea in Fisica**, *Università degli Studi di Milano*, 110/110 e lode.
- 07/1978 **Maturità Scientifica**, Milano 50/60

Riconoscimenti

- 2012 **Abilitazione Scientifica Nazionale**, Settore scientifico disciplinare 02/B2, II Fascia [indicatori: # articoli norm. 50; # citazioni norm. 58,08; # indice h-c 14]
- 2016 **Abilitazione Scientifica Nazionale**, Settore scientifico disciplinare 02/B2, I Fascia
indicatore 1: 36 (soglia 31);
indicatore 2: 952 (soglia 894);
indicatore 3: 19 (soglia 15).

ATTIVITÀ DI RICERCA E PUBBLICAZIONI SCIENTIFICHE

Descrizione dell'attività di ricerca

Breve descrizione:

Attività di ricerca teorica svolta nel campo degli **effetti collettivi nell'interazione radiazione-materia**, in particolare sul Laser a Elettroni Liberi (FEL) (1985-1999) e nei gas di atomi freddi e ultra-freddi (BEC) interagenti con radiazione laser (2000-presente). Altre attività di ricerca hanno riguardato lo studio del regime quantistico del FEL (2005-2009) ed argomenti di Fisica del Plasma. Nel campo degli atomi freddi, l'attività ha riguardato lo studio del rinculo atomico collettivo di gas atomici in cavità ottiche e lo studio della diffusione cooperativa di luce da atomi freddi nel vuoto. I lavori pubblicati comprendono sia risultati puramente teorici, in **Fisica degli Acceleratori, Fisica dei Laser, Ottica Quantistica e Gas Ultra-freddi**, sia esperimenti ai quali ho partecipato attivamente per la descrizione teorica dei fenomeni osservati.

Cronologia:

1984/85 - Durante il periodo della Tesi di Laurea ho studiato il modello quantistico del Laser a Elettroni Liberi (FEL) e ha partecipato alle attività di ricerca della sezione di Fisica Teorica Applicata sullo studio del regime di alto guadagno di un amplificatore FEL, sotto la guida dei prof. ██████████.

1987/89 - Durante il periodo della Tesi di Dottorato ha analizzato gli effetti di propagazione in un amplificatore FEL ad alto guadagno, dimostrando analiticamente l'esistenza del regime di **superradianza del FEL**, consistente nell'emissione di impulsi ultra corti e intensi di radiazione, di intensità proporzionale al quadrato della corrente del fascio di elettroni.

1990 - Durante il periodo della Borsa di studio INFN a Albuquerque e Los Alamos (NM, USA) ha collaborato con il prof. ██████████, dell'Università del Nuovo Messico, studiando il regime superradiante in un **oscillatore FEL** a basso guadagno a fascio corto e con ██████████ dell'Università del New Mexico e con ██████████, dei laboratori Nazionali di Los Alamos, su nuovi schemi di generazione di armoniche nei laser ad elettroni liberi. Ha pubblicato i suoi primi lavori in autonomia dal gruppo di Milano (ref.6,8,9).

1991/93 - Durante la borsa di Studio SIF-ENEA e Post-Dottorato, a Milano, ha condotto uno studio sull'**instabilità fascio-plasma** in condizioni non stazionarie, ha studiato l'accoppiamento di due onde e.m. risonanti in un FEL con guida d'onda metallica, proponendo un nuovo schema di conversione in frequenza ad elevata efficienza, ha

partecipato a uno studio sugli effetti di impulso finito in un amplificatore FEL con partenza da rumore nel fascio di elettroni, di notevole importanza per lo sviluppo delle future sorgenti a raggi X coerenti.

1993/95 - Durante il contratto di lavoro presso il Commissariat à l'Énergie Atomique (CEA), a Bruyères-le-Chatel, Francia, ha studiato la formazione di aloni e la crescita della emittanza nei fasci di protoni in acceleratori lineari ad alta intensità. Ha sviluppato un modello di equazioni per lo studio della dinamica lineare e non lineare degli impulsi ottici in un oscillatore FEL a basso guadagno, alimentato da fasci di elettroni corti. Tale lavoro ha permesso la descrizione del **regime di cicli limite** a due e tre modi accoppiati e la strada verso il caos attraverso un processo di biforcazioni a raddoppio di periodo, interpretando i risultati dell'esperimento FELIX eseguito al FOM (Olanda) (ref. 16-21).

1996/2000 - La sua attività di ricerca presso il Dipartimento di Fisica di Milano, con il ruolo di Ricercatore, ha riguardato lo studio dell'emissione di radiazione coerente da fasci di particelle cariche e atomi a due livelli. In particolare, le sue ricerche sono state svolte nei seguenti campi: studio di FEL per la generazione d'impulsi ultracorti ai THz ad elevata potenza, di durata uguale o minore di un periodo ottico; studio del laser a rinculo atomico (CARL), influenza del moto degli atomi nel fenomeno della bistabilità ottica e nei laser.

2001/2004 - Dal 2001 ha intrapreso uno studio degli effetti quantistici di rinculo nella interazione tra radiazione e condensati di Bose-Einstein (CARL quantistico). I risultati ottenuti sono stati utilizzati per interpretare gli esperimenti eseguiti al MIT da W. Ketterle sullo scattering Rayleigh superradiante, ed hanno motivato un esperimento con condensati di Bose-Einstein, realizzato al LENS di Firenze dal gruppo di M. Inguscio. In particolare, sono state studiate le proprietà di 'entanglement' tra atomi e fotoni nel regime lineare del CARL quantistico, nel limite Hamiltoniano e superradiante. Inoltre, è stato studiato l'effetto della decoerenza sul CARL quantistico, mediante il calcolo della funzione di Wigner.

2004/2009 - È stato studiato un nuovo regime quantistico del FEL. In particolare, è stata studiata la generazione di raggi X coerenti, nel processo di Self Amplified Superradiant Emission (SASE) in regime quantistico (QFEL). Inizialmente la dinamica è stata studiata nel caso unidimensionale. Successivamente, è stato sviluppato un modello teorico, basato sulla funzione di Wigner del fascio di elettroni, in tre dimensioni. Il modello descrive in modo completo la dinamica degli elettroni e della radiazione in un FEL con laser wiggler. Infine, è stato eseguito uno studio di fattibilità per un possibile esperimento, nell'ambito del progetto QFEL finanziato dall'INFN.

2010/oggi - Ha iniziato una collaborazione con i gruppi sperimentali di ██████████ del Institut Non Lineaire de Nice (INLN), CNRS Francia, e del prof. ██████████ dell'istituto di Fisica de Sao Carlos (IFSC), USP Brasile, sullo studio della forza cooperativa esercitata da un laser su un gas di atomi freddi rilasciati da una trappola magneto-ottica (MOT). La collaborazione, attualmente molto attiva, ha portato a numerose pubblicazioni e a un progetto europeo COSCALI di mobilità di personale e studenti tra Milano e il Brasile. Nella collaborazione sono coinvolti anche i gruppi di Tubinga, Germania (Prof. ██████████) e Strathclyde, Glasgow, Scozia (dr. ██████████).

Risultati principali

- **Studio dello spettro della radiazione FEL nel regime SASE.** Questi studi sono importanti per gli attuali esperimenti di realizzazione di un FEL a raggi X con partenza da rumore. La ref.[15] ha ottenuto 222 citazioni, mentre la ref.[2], basata sui risultati della tesi di Dottorato, 116 citazioni.

- **Esperimento oscillatore FEL a impulsi corti.** La teoria descritta nelle ref.[17,18] (78 citazioni) è stata dimostrata nell'esperimento di ref.[19] (57 citazioni).
- **Regime quantistico del CARL.** Ho descritto il regime quantistico del Laser a Rinculo Atomico Collettivo (CARL), inizialmente con un modello semiclassico (ref.[28], 80 citazioni) e in seguito con una teoria completamente quantistica (ref.[31], 44 citazioni).
- **Esperimenti CARL.** La teoria sviluppata ha portato a diversi esperimenti effettuati con condensati di BE Nel vuoto (ref.[36] citazioni) e in cavità ottica (ref.[42], 39 citazioni, e ref.[82], 54 citazioni).
- **FEL Quantistico.** Ho descritto il regime quantistico del FEL, dimostrando l'effetto di purificazione dello spettro della radiazione, dalla sua forma caotica e formata da spikes nel regime classico, alla generazione di una singola riga stretta nel regime quantistico (ref.[49], 44 citazioni).
- **Scattering Cooperativo di luce da atomi freddi.** Risultati teorici e sperimentali sugli effetti cooperativi nella pressione di radiazione e nella luce diffusa da atomi freddi illuminati da un fascio laser.

Pubblicazioni

NP è autore di 103 articoli internazionali con referee, di cui 9 PRL, 26 Physical Review (21 PRA, 4 PRE e 1 PRST) e 3 EPL.

Il numero di citazioni è 3675, con h-index pari a 32 [dati da Google Scholar, aprile 2021]. Si omettono gli atti delle conferenze.

Elenco pubblicazioni:

1. "Hamiltonian model and scaling laws for free-electron laser amplifiers with tapered wiggler", R. Bonifacio, F. Casagrande, M. Ferrario, P. Pierini e N. Piovella, Optics Communications 66 (1988), pp. 133-139.
2. "Slippage and superradiance in the high-gain FEL: linear theory", R. Bonifacio, C. Maroli e N. Piovella, Optics Communications 68 (1988), pp. 369-374.
3. "ELFA project: guidelines for a high-gain FEL with short electron bunches", R. Bonifacio, I. Boscolo, F. Casagrande, G. Cerchioni, R. Corsini, A. Cucchetti, L. De Salvo Souza, D. Fadini, A. Lombardi, P. Pierini e N. Piovella, Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A 289 (1990), pp. 1-13.
4. "Physics of the High-Gain FEL and Superradiance", R. Bonifacio, F. Casagrande, G. Cerchioni, L. De Salvo, P. Pierini e N. Piovella, La Rivista del Nuovo Cimento vol.13, n.9 (1990).
5. "The superradiant regime of a FEL: analytical and numerical results", R. Bonifacio, L. De Salvo Souza, P. Pierini e N. Piovella, Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A 296 (1990), pp. 358-367.
6. "A hyperbolic secant solution for the superradiance in free-electron lasers", N. Piovella, Optics Communications 83 (1991), pp.92-96.
7. "Superradiance evolution of radiation pulses in a free-electron laser", R. Bonifacio, N. Piovella e B.W. McNeil, Physical Review A 44 (1991), pp. 3441-3444.
8. "Superradiant short-pulse propagation in the Free-electron laser oscillator", G.T. Moore e N. Piovella, IEEE Journal of Quantum Electronics 27 (1991), pp. 2522-2528.
9. "Compound wiggler to lase on a selected harmonic", R.W. Warren e N. Piovella, Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A 304 (1991), pp. 696-699.
10. "Superradiant self-similar pulses in the evolution of the electron beam-plasma instability", R. Bonifacio, C. Maroli e N. Piovella, Physical Review Letters 69 (1992), pp. 3177-3180.

11. "New effects in the physics of high-gain free-electron lasers: a proposed experiment and possible applications", R. Bonifacio, R. Corsini, L.De Salvo, P. Pierini e N. Piovella, *La Rivista del Nuovo Cimento* vol.15, n.11 (1992).
12. "Up-frequency conversion in a two-resonant-wave high-gain free-electron laser amplifier", N. Piovella, V. Petrillo, C. Maroli e R. Bonifacio, *Physical Review Letters* 72 (1994), pp. 88-91.
13. "A study of linewidth, noise and fluctuations in a FEL operating in SASE", R. Bonifacio, L.De Salvo Souza, P. Pierini, N. Piovella e C. Pellegrini, *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A* 341, (1994), pp. 181-185.
14. "Up-frequency conversion in a two-resonant-wave high-gain FEL amplifier", N. Piovella, V. Petrillo, C. Maroli e R. Bonifacio, *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A* 341, (1994), pp. 196-199.
15. "Spectrum, temporal structure and fluctuations in a high-gain free electron laser starting from noise", R. Bonifacio, L.De Salvo Souza, P. Pierini, N. Piovella e C. Pellegrini, *Physical Review Letters* 73 (1994), pp. 70-73.
16. "Transient regime and superradiance in a short-pulse free-electron-laser oscillator", N. Piovella, *Physical Review E* 51, (1995), pp. 5147-5150.
17. "Analytical theory of short-pulse free-electron-laser oscillators", N. Piovella, P. Chaix, G. Shvets e D.A. Jaroszynski, *Physical Review E* 52, (1995), pp. 5470-5486.
18. "Theory of short pulse FEL oscillators", N. Piovella, P. Chaix, G. Shvets e D.A. Jaroszynski, *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A* 375, (1996), pp. 156-159.
19. "Superradiance in a short pulse free-electron laser oscillator", D.A. Jaroszynski, P. Chaix, N. Piovella, D. Oepts, G. Knippels, A.F.G.van der Meer e H.H. Weits, *Physical Review Letters* 78, (1997) pp.1699-1702.
20. "Observation of superradiance in a short pulse free-electron laser oscillator", D.A. Jaroszynski, P. Chaix, N. Piovella, D. Oepts, G. Knippels, A.F.G. van der Meer e H.H.Weits, *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A* 393, (1997), pp. 332-338.
21. "Superradiant, single-supermode and nonlinear regimes of short pulse free electron laser oscillators", P. Chaix, N. Piovella e G. Gregoire, *Physical Review E* 59 (1999), pp. 1136-1151.
22. "High gain free electron laser amplifiers starting from coherent and incoherent spontaneous emission", N. Piovella, *Physics of Plasmas* 6 (1999), pp. 3358-3368.
23. "Recoil-induced effects in absorptive optical bistability", R. Bonifacio, B.W.J. McNeil, N. Piovella e G.R.M. Robb, *Physical Review A* 61 (2000), 023807-1.
24. "Recoil-induced effects in passive and active atomic systems", R. Bonifacio, B.W.J. McNeil, N. Piovella e G.R.M. Robb, *Optics Communications* 179 (2000) pp. 559-570.
25. "Self-distributed feedback lasing in a system of cold atoms", B.W.J. McNeil, G.R.M. Robb, R. Bonifacio e N. Piovella, *Euro Physics Letters* 49 (2000), pp. 316-321.
26. "Superradiant light scattering and grating formation in cold atomic vapors", N. Piovella, R. Bonifacio, B.W.J. McNeil e G.R.M. Robb, *Optics Communications* 187 (2001) pp. 165-170.
27. "Dispersive optical bistability in cold atomic vapors", G.R.M. Robb, B.W.J. McNeil, R. Bonifacio e N. Piovella, *Optics Communications* 194 (2001) pp. 151-165.
28. "Quantum effects in the collective light scattering by coherent atomic recoil in a Bose-Einstein condensate", N. Piovella, M. Gatelli e R. Bonifacio, *Optics Communications* 194 (2001) pp. 167-173.
29. "Recoil-induced effects in a bidirectional ring laser", N. Piovella, V. Villa, R. Bonifacio, B.W.J. McNeil e G.R.M. Robb, *The European Physical Journal D*, 17 (2001), pp. 365-384.
30. "Classical and quantum description of the atomic motion in the superradiant light scattering from Bose-

- Einstein condensates”, N. Piovella, M. Gatelli, L. Martinucci, R. Bonifacio, G.R.M. Robb e B.W.J. McNeil, *Laser Physics*, vol.12, No. 1 (2002). pp. 188-197.
31. “Quantum fluctuations and entanglement in the collective atomic recoil laser using a Bose-Einstein condensate”, N. Piovella, M. Cola e R. Bonifacio, *Physical Review A* 67 (2003) 013817.
 32. “Photon echo in the super-radiant light scattering from a Bose-Einstein condensate”, N. Piovella, V. Beretta, G.R.M. Robb e R. Bonifacio, *Physical Review A* 68 (2003) 021801(R).
 33. “Radiation to atom quantum mapping by collective recoil in Bose-Einstein condensate”, M. Paris, M. Cola, N. Piovella, e R. Bonifacio, *Optics Communications* , Vol. 227, n. 4-6 (2003), pp. 349-354.
 34. “Two-dimensional quantum theory of collective light scattering from Bose-Einstein condensates”, N. Piovella, *Laser Physics*, vol.13, n.4, pp.1-8 (2003).
 35. “Atomic interaction effects in the superradiant light scattering from a Bose-Einstein condensate”, N. Piovella, L. Salasnich, R. Bonifacio e G.R.M. Robb, *Laser Physics* , vol.14, n. 2, pp.278-283 (2004).
 36. “Superradiant light scattering from a moving Bose-Einstein condensate”, R. Bonifacio, F.S. Cataliotti, M. Cola, L. Fallani, C. Fort, N. Piovella, e M. Inguscio, *Optics Communications*, Vol. 233, n. 1-3, pp.155-160 (2004).
 37. “Entanglement in a Bose-Einstein condensate by collective atomic recoil”, M. Cola, M.G.A. Paris, N. Piovella e R. Bonifacio, *Journal of Physics B: Atomic, Molecular & Optical Physics*, Vol. 37, pp. S187-S194 (2004).
 38. “Collective atomic recoil lasing including friction and diffusion effects”, G.R.M. Robb, A. Ferraro, R. Bonifacio, N. Piovella, P.W. Courteille e C. Zimmermann, *Physical Review A*, Vol. 69, n. 4 (2004) 041403(R).
 39. “Decoherence effects in the superradiant light scattering from a moving Bose-Einstein condensate”, R. Bonifacio, F.S. Cataliotti, M. Cola, L. Fallani, C. Fort, N. Piovella e M. Inguscio, *Journal of Modern Optics*, Vol. 51, n. 6-7, pp. 785-797 (2004).
 40. “Classical and quantum regimes in the collective atomic recoil laser from a Bose-Einstein condensate”, N. Piovella, M. Cola e R. Bonifacio, *Journal of Modern Optics*, Vol. 51, n. 6-7, pp. 1019-1024 (2004).
 41. “A condensate in a lossy cavity: collective atomic recoil and generation of entanglement”, M. Cola, M.G.A. Paris, N. Piovella e R. Bonifacio, *Journal of Modern Optics*, Vol. 51, n. 6-7, pp. 1043-1048 (2004).
 42. “Self-synchronization and dissipation-induced threshold in collective atomic recoil lasing”, C. von Cube, S. Slama, D. Kruse, C. Zimmermann, Ph.W. Courteille, G.R.M. Robb, N. Piovella e R. Bonifacio, *Physical Review Letter*, Vol. 93, n. 8, pp. 083601-1,4 (2004).
 43. “Robust generation of entanglement in Bose-Einstein condensates by collective atomic recoil”, M. Cola e M.G.A. Paris e N. Piovella, *Physical Review A*, Vol. 70, 043809-1,13 (2004).
 44. “Theory of collective Raman scattering from a Bose-Einstein condensate”, M. Cola e N. Piovella, *Physical Review A*, Vol. 70 , 045601-1,4 (2004).
 45. “Quantum effects in the collective light scattering from a Bose-Einstein condensate”, N Piovella, in “Universality and Diversity in Science”, *Festschrift in Onore del 60o compleanno di Naseem K. Rahman*, a cura di W. Becker e M. V. Fedorov, (World Scientific, 2004), p.140-150.
 46. “A quantum model for collective recoil lasing”, R. Bonifacio, M. Cola, N. Piovella e G.R.M. Robb, *Euro Physics Letters*, Vol. 69, 55-60 (2005).
 47. “Collective atomic recoil in a moving Bose-Einstein condensate: From superradiance to Bragg scattering”, L. Fallani, C. Fort, N. Piovella, M. Cola, F.S. Cataliotti, R. Bonifacio e M. Inguscio, *Physical Review A*, Vol. 71, 0033612-1, 0033612-8 (2005).
 48. “The Classical and Quantum Regimes of Superradiant Light Scattering from a Bose-Einstein Condensate”, G.R.M. Robb, N. Piovella e R. Bonifacio, *Journal of Optics B: Quantum and Semiclassical Optics*, Vol. 7, 93-

98 (2005)

49. "Quantum theory of SASE FEL", R. Bonifacio, N. Piovella, G.R.M. Robb, Nuclear and Instruments Methods in Physics Research A , Vol. 543, 645-652 (2005).
50. "Propagation effects in the quantum description of the collective recoil lasing", R. Bonifacio, N. Piovella, G.R.M. Robb, M.M. Cola, Optics Communications, Vol. 252, 381-396 (2005).
51. "Inhomogeneous effects in the quantum free electron laser", N. Piovella, R. Bonifacio, Nuclear and Instruments Methods in Physics Research A, Vol. 560, 240-244 (2006).
52. "Quantum regime of free electron lasers starting from noise", R. Bonifacio, N. Piovella, G.R.M. Robb, A. Schiavi, Physical Review Special Topics-Accelerators and Beams, Vol. 9, 090701 (2006).
53. "Transverse Effects in Collective Atomic Recoil Lasing", N. Piovella, L. Volpe, M. M. Cola, and R. Bonifacio, Laser Physics, 17, 174 (2007).
54. "A Wigner function model for free electron lasers", N. Piovella, M. M. Cola, L. Volpe, R. Gaiba, A, Schiavi, R. Bonifacio, Optics Communications, Vol. 274, 347-353 (2007).
55. "Pulse Propagation Solution for a Quantum Free Electron Laser", L. Volpe, N. Piovella, Laser Physics, vol.17, No. 6, pp. 1-7 (2007).
56. "Experimental requirements for X-ray compact Free Electron Lasers with a Laser Wiggler", R. Bonifacio, N. Piovella, M. M. Cola and L. Volpe, Nuclear and Instruments Methods in Physics Research, vol. 577, No. 3, pp. 745-750 (2007).
57. Comment on "Experimental characterization of superradiance in a single-pass high-gain laser-seeded free-electron laser amplifier", Physical Review Letters, R. Bonifacio, F. Casagrande, D.A. Jaroszynski, B.W.J. McNeil, N. Piovella, G.R.M. Robb, vol. 99, p. 029510 (2007).
58. "Parametric optimization for an X-ray Free Electron Laser with a laser wiggler ", R. Bonifacio, N. Piovella, M. M. Cola, International Journal Of Modern Physics A , vol. 22 , No. 22, pp. 3776-3783 (2007).
59. "QFEL: A numerical code for multi-dimensional simulation of free electron lasers in the quantum regime", A. Schiavi, N. Piovella, G.R.M. Robb, R. Bonifacio, International Journal Of Modern Physics A , vol. 22 , No. 23, pp. 4245-4253 (2007).
60. "Three-dimensional Wigner function description of the quantum free-electron laser", N. Piovella, M.M. Cola, L. Volpe, A. Schiavi, and R. Bonifacio, Physical Review Letters, vol. 100, p. 044801 (2008).
61. "The Quantum Free-Electron Laser", R. Bonifacio, N. Piovella, M.M. Cola, L. Volpe, A. Schiavi, and G.R.M. Robb, Nuclear and Instruments Methods in Physics Research A, Vol. 593 (2008) pp. 69-74.
62. "3D Wigner model for a quantum free electron laser with a laser wiggler", M.M. Cola, L. Volpe, N. Piovella, A. Schiavi, and R. Bonifacio, Nuclear and Instruments Methods in Physics Research A 593 (2008) pp. 75-79.
63. "Three-dimensional Free Electron Laser numerical simulations for a laser wiggler in the quantum regime", A. Schiavi, R. Bonifacio, N. Piovella, M.M. Cola, and L. Volpe, Nuclear and Instruments Methods in Physics Research A 593 (2008) pp. 80-86.
64. "Accelerated Superradiance And Collective Atomic Recoil Lasing With A Two-Frequency Pump", M.M. Cola, L. Volpe, N. Piovella, Physical Review A 79 (2009) p.013613(1-5).

65. "A Quantum Fluid Description of the Free Electron Laser", R. Bonifacio, N. Piovella, G.R.M Robb, and A. Serbeto, *Physical Review A* 79 (2009) 015801(1-3).
66. "Recoil-Induced Subradiance in an Ultracold Atomic Gas", M.M. Cola, D. Bigerni, N. Piovella, *Physical Review A* 79 (2009) 053622 (1-11).
67. "The quantum free electron laser: a new source of coherent, short-wavelength radiation", *Fortschritte der Physik*, vol. 57, No.11, pp. 1041-1051 (2009).
68. "Modification of Radiation Pressure due to Cooperative Scattering of Light", P.W. Courteille, S. Bux, L. Lucioni, K. Lauber, T. Bienaimé, R. Kaiser, N. Piovella, *The European Physical Journal D*, vol. 58, p.69 (2010).
69. "Observation of Cooperative Radiation Force in Presence of Disorder", T. Bienaimé, S. Bux, E. Lucioni, P.W. Courteille, N. Piovella, R. Kaiser, *Physical Review Letters*, vol. 104, p. 183602 (2010).
70. "Cooperative Scattering by Cold Atoms", R. Kaiser, S. Bux, L. Lucioni, H. Bender, T. Bienaimé, K. Lauber, C. Stehle, C. Zimmerman, S. Slama, P.W. Courteille, N. Piovella, *Journal of Modern Optics*, vol. 57, No. 19, p. 1841-1848 (2010).
71. "Experimental perspectives for systems based on long-range interactions", R. Bachelard, T. Manos, P. De Buyl, F. Staniscia, F. S. Cataliotti, G. De Ninno, D. Fanelli, N. Piovella, *Journal of Statistical Mechanics*, (2010) p. 06009.
72. "Observation of cooperative Mie scattering from an ultracold atomic cloud", H. Bender, C. Stehle, S. Slama, R. Kaiser, N. Piovella, C. Zimmermann, Ph.W. Courteille, *Physical Review A* 82, p. 011404(R) (2010).
73. "Stationary entanglement in N-atom subradiant degenerate cascade systems", M. Borrelli, N. Piovella, M.G.A. Paris, *Physical Review A* , vol. 83 , p. 013621 (2011).
74. "Harmonics in a Quantum Free Electron Laser: Towards a compact, coherent γ -ray source", R. Bonifacio, G.R.M. Robb, N. Piovella, *Optics Communications*, Vol. 284, 1004-1007 (2011).
75. "Cooperative scattering and radiation pressure force in dense atomic clouds", R. Bachelard, N. Piovella, Ph.W. Courteille, *Physical Review A* 84, p. 013821 (2011).
76. "Atom and photon measurements in cooperative scattering by cold atoms", T. Bienaimé, M. Petruzzo, D. Bigerni, N. Piovella, R. Kaiser, *Journal of Modern Optics* 58, Issue 21, p.1942-1950 (2011).
77. "Resonances in Mie scattering by an inhomogeneous atomic cloud", R. Bachelard, Ph.W. Courteille, R. Kaiser, N. Piovella, *European Physical Letters* 97 (2012) 14004.
78. "Controlled Dicke Subradiance from a Large Cloud of Two-Level Systems", T. Bienaimé, N. Piovella, R. Kaiser, *Physical Review Letters* 108 (2012) 123602.
79. "Controlled generation of momentum states in a high-finesse ring cavity", N. Piovella, *European Physical Journal Special Topics* 203 (2012) 127-136.
80. "The role of Mie scattering in the seeding of matter-wave superradiance", R. Bachelard, H. Bender, Ph.W. Courteille, N. Piovella, C. Stehle, C. Zimmermann, and S. Slama, *Physical Review A* 86 (2012) 043605.
81. "Cooperativity in light scattering by cold atoms", T. Bienaimé, R. Bachelard ,N. Piovella, R. Kaiser, *Fortschritte der Physik - Progress of Physics*, 61, (2013) 377-392.
82. "Control of matter wave superradiance with a high-finesse ring cavity", S. Bux, H. Tomczyk, D. Schmidt, Ph.W. Courteille, N. Piovella, C. Zimmermann, *Physical Review A* 87, 023607 (2013).
83. "Fluid description of the cooperative scattering of light by spherical atomic clouds", N. Piovella, R. Bachelard, Ph.W. Courteille, *Journal of Plasma Physics* 79, pp. 413-419 (2013).

84. “Improved laser-to-proton conversion efficiency in isolated reduced mass targets”, A. Morace, C. Bellei, T. Bartal, L. Willingale, J. Kim, A. Maksimchuk, K. Krushelnick, M.S. Wei, P. Patel, D. Batani, N. Piovella, R.B. Stephens, F.N. Beg, *Applied Physics Letters* 103, 054102 (2013).
85. “Microscopic theory of photonic band gaps in optical lattices”, M. Samoylova, N. Piovella, R. Bachelard, and Ph.W. Courteille, *Optics Communications* 312, 94-98 (2013).
86. “Interplay between radiation pressure force and scattered light intensity in the cooperative scattering by cold atoms”, T. Bienaimé, R. Bachelard, J. Chabé, M.T. Rouabah, L. Bellando, Ph.W. Courteille, N. Piovella, R. Kaiser, *Journal of Modern Optics* 64, 18-24 (2014).
87. “One-dimensional photonic band gaps in optical lattices”, M. Samoylova, N. Piovella, M. Holynski, P.W. Courteille, R. Bachelard, *Annual Review of Cold Atoms and Molecules*, vol. 2, (2014), pag. 193-249, doi: 10.1142/9789814590174_0004.
88. “Coherence effects in scattering order expansion of light by atomic clouds”, M.T. Rouabah, M. Samoylova, R. Bachelard, P.W. Courteille, R. Kaiser, N. Piovella, *Journal of Optical Society A* 31, 1031-1039 (2014).
89. “Coherent and Incoherent Multiple Scattering”, J. Chabé, M.T. Rouabah, L. Bellando, T. Bienaimé, N. Piovella, R. Bachelard, R. Kaiser, *Physical Review A* 89, 043833 (2014).
90. “Mode-locked Bloch oscillations in a ring cavity”, M. Samoylova, N. Piovella, D. Hunter, G.R.M. Robb, R. Bachelard, Ph. W. Courteille, *Laser Physics Letters* 11, 126005 (2014).
91. “Development of x-ray radiography for high energy density physics”, A. Morace, L. Fedeli, D. Batani, S. Baton, F. N. Beg, S. Hulin, L. C. Jarrott, A. Margarit, M. Nakai, M. Nakatsutsumi, P. Nicolai, N. Piovella, M. S. Wei, X. Vaisseau, L. Volpe, and J. J. Santos, *Physics of Plasmas* 21, 102712 (2014).
92. “Synchronization of Bloch oscillations by a ring cavity”, M. Samoylova, N. Piovella, G.R.M. Robb, R. Bachelard, and Ph. W. Courteille, *Optics Express* 23, 14823-14835 (2015).
93. “Spatial and temporal localization of light in two dimensions”, C. E. Máximo, N. Piovella, Ph. W. Courteille, R. Kaiser and R. Bachelard, *Physical Review A* 92, 062702 (2015).
94. “Collective effects in the radiation pressure force”, R. Bachelard, N. Piovella, W. Guerin, R. Kaiser, *Physical Review A* 94, 033836 (2016).
95. “Coherent backscattering of inelastic photons from atoms and their mirror images”, P. H. Moriya, R. F. Shiozaki, R. Celistrino Teixeira, C. E. Máximo, N. Piovella, R. Bachelard, R. Kaiser and Ph.W. Courteille, *Physical Review A* 94, 053806 (2016).
96. “Mirror-assisted coherent backscattering from the Mollow sidebands”, N. Piovella, R. Celestrino Teixeira, R. Kaiser, Ph.W. Courteille, and R. Bachelard, *Physical Review A* 96, 053852 (2017).
97. “The detrimental effect of spontaneous emission in quantum free electron lasers”, H. Fares, N. Piovella, and G.R.M. Robb, *Physics of Plasmas* 25, 013111 (2018).
98. “Slow dynamics and subdiffusion in a non-Hamiltonian system with long-range forces”, R. Bachelard, N. Piovella, and S. Gupta, *Physical Review E* 99, Rapid Communications, 010104 (2019).
99. “Stochastic heating and self-induced cooling in optically bound pairs of atoms”, A.T. Gisbert, N. Piovella, R. Bachelard, *Physical Review A* 99, 013619 (2019).
100. “Multimode collective scattering of light in free space by a cold atomic gas”, R. Ayllon, J.T. Mendonça, A.T. Gisbert, N. Piovella, G.R.M. Robb, *Physical Review A* 100 (2) 023630 (2019).

101. “Cooperative cooling in a one-dimensional chain of optically bound cold atoms”, A.T. Gisbert, N. Piovella, R. Bachelard, *Physical Review A* **102**, 013312 (2020).
102. “Analytical solution of SEIR model describing the free spread of the COVID-19 pandemic”, N. Piovella, *Chaos, Solitons & Fractals* **140**, 110243 (2020).
103. “Multimode Collective Atomic Recoil Lasing in Free Space”, A.T. Gisbert, N. Piovella, *Atoms* **8**, 93 (2020).

DISPENSE

N. Piovella, F. Previdi, *Appunti del corso di fisica teorica del Prof. Bonifacio*, I e II parte, CUSL, Ottobre 2003

N. Piovella, *Classical Electrodynamics*, note del corso, 2020

N. Piovella, *Atomic Physics*, note del corso, 2020

Presentazioni su invito a Conferenze internazionali e seminari su invito (selezione)

- 1993** **Up Frequency Conversion in a Two Resonant waves High Gain FEL Amplifier.** *15st International Free Electron Laser Conference. The Hague, 23-27 Agosto 1993*
- 1996** **Design and Applications of Free Electron Lasers in the Angstrom Regime Using High Energy Electron Linear Accelerator.** *EPS 10 Trends in Physics Siviglia, 9-13 Settembre 1996*
- 1997** **A Multi-Frequency Approach to Free Electron Lasers Driven by Short Electron Bunches.** *Towards X-Ray Free Electron Lasers, Gargnano, 1-7 Giugno 1997*
- 2002** **Two-dimensional Quantum Theory of Collective Light Scattering from Bose-Einstein Condensates.** *Laser Physics Workshop (LPHYS'02). Bratislavia, 1-5 Luglio 2002*
- 2003** **Atomic Interaction Effects in the Superradiant Light Scattering from Bose-Einstein Condensates.** *Laser Physics Workshop (LPHYS'03). Amburgo, 25-29 Agosto 2003*
- 2006** **Laser Physics Workshop (LPHYS'06).** *Losanna, 24-28 Luglio 2006*
- 2006** **Quantum Regime of SASE FELs.** *37th ICFA Beam Dynamics Workshop, DESY, Amburgo, 15-19 Maggio 2006.*
- 2007** **QFEL as a source of coherent short wavelength radiation.** *LNF Frascati, 18 Giugno 2007*
- 2007** **The Quantum Free Electron Laser.** *Frontiers in FEL Physics and Related Topics. Isola d'Elba, 8-14 Settembre 2007*

- 2007** **Self-Focusing Force in the Collective Atomic Recoil Lasing from a Bose-Einstein Condensate.** *Self-Assembling and Particles into Longitudinal and Transverse Structures, Porquerolles, Francia, 8-11 Ottobre 2007.*
- 2007** **The Quantum Regime of Collective Atomic Recoil Laser.** *EKUT, Tubingen, Germania, 10 Novembre 2007*
- 2008** **The Collective Atomic Recoil Lasing as a Mechanism of Creating Correlations between Cold Atoms and Photons.** *INLN, France 16 Maggio 2008*
- 2009** **Superradiance with BECs and Beyond.** *LENS, Firenze, 18 Marzo 2009.*
- 2009** **Towards Sub-Angstrom Coherent Light Sources: The Quantum FEL.** *31st International Free Electron Laser Conference. Liverpool, 23-28 Agosto 2009*
- 2009** **Accelerated superradiance and subradiance in Bose-Einstein condensates.** *Laser Physics Workshop (LPHYS'09). Barcellona, 13-17 Luglio 2009*
- 2010** **Free Electron Lasers.** *50th Laser Birthday, Università Milano Bicocca, 21 Giugno 2010.*
- 2011** **Controlled generation of momentum states in ring-cavity collective scattering.** *New Trends in Quantum Matter With Cold Atoms and Molecules, São Carlos, Brasile 4-14 Aprile 2011*
- 2011** **Cooperative Scattering by dense clouds of cold atoms.** *ITCPS, Lisbona, 12-14 Settembre 2011*
- 2012** *São Carlos, Brasile, Febbraio 2012*
- 2012** **Modelling cooperative light scattering and atomic recoil in cold atom experiments.** *Coscali Meeting, Tubingen, Germania, 3-6 Luglio 2012*
- 2012** **Cooperative Scattering by Cold Atoms in Free Space: Theory and Experiments.** *LENS, Firenze, 13 Luglio 2012*
- 2012** **Cooperative Light Scattering by clouds of ultracold two-level atoms.** *ITCPS, Faro, 24-28 Settembre 2012*
- 2013** **Cooperative Scattering by Cold Atoms in Free Space: Theory and Experiments.** *Università di Strathclyde, Glasgow, 17 Giugno 2013*
- 2014** **Coherent Multiple Scattering of light from atomic clouds.** *XXXVII Brazilian Meeting on Condensed Matter Physics, Costa do Sauipé, Brazil, 12-16 Maggio 2014*
- 2015** **Synchronization and analogies with Kuramoto's model.** *Meeting on Cooperative Scattering with Cold Atoms, INLN, 26 Gennaio 2015*
- 2016** **Nonlinear effects in the cooperative scattering by cold atoms.** *CoScaLi 2016, Workshop on Collective Scattering of Light, Ubatuba, SP (Brasile), 9-12 Maggio 2016.*
- 2016** **Saturation affects in the coherent backscattering by cold atoms.** *Strongly disordered optical systems: from the white paint to cold atoms, Cargèse International Workshop, Cargèse, Francia 26-30 Settembre 2016.*

- 2018** **Playing with Cold Atoms Scattering Photons**, Milano, 12/6/2018.
- 2019** **Spatial Self-Organization of Cold Atoms via Optical Binding**, The 49th Winter Colloquium on the Physics of Quantum Electronics, PQE-2019, January 6-11, 2019, Snowbird, Utah, USA.
- 2019** **A Sun-light pumped laser with dimers**, QuEBS 2019: Workshop on Quantum Effects in Biological Systems, October 27-31, 2019, Puebla, Mexico
- 2019** **Multimode collective scattering of light in free space by cold atoms**. Atoms and Photons Nice 2019, Nice, France, 5-7 november 2019.

Lezioni presso enti esteri

- 2013** **Programma Mobilità Erasmus**. *Università di Montpellier II. 5 ore di lezioni per studenti PhD/Master sui seguenti argomenti: 1) Single and multiple light scattering from disordered samples of cold atoms; 2) Scattering and dipole forces on system of many atoms; 3) Bragg scattering and photonic band gaps in atoms confined in an optical lattice.*
- 2016** **Programma Mobilità Erasmus**. *University of Strathclyde, Glasgow, UK, dal 22-06-2016 al 28-06-2016. 8 ore di lezioni per studenti PhD/Master sui seguenti argomenti: Scattering of light by a single atom; Scattering of light by many atoms; Collective recoil lasing by cold atoms and Bose-Einstein condensates; Classical and quantum features of free electron lasing.*

Principali collaborazioni internazionali

Finanziamenti alla ricerca

COORDINATORE DI PROGETTI SCIENTIFICI

- 2006/07 - Progetto INFN QFEL**, "*Studio di fattibilità per lo sviluppo di una sorgente FEL innovativa a raggi X coerenti in regime quantistico*", in collaborazione tra: INFN Milano, LNF Frascati e Università di Napoli. Durata: 24 mesi.

2011-2013 - Royal Society, Progetto della Royal Society per la collaborazione con il Dipartimento di Fisica dell'Università di Strathclyde, Glasgow, UK, "*Collective atomic recoil in cold atomic systems*". Durata 24 mesi

2011/14 - REA, programma COSCALI (*Collective scattering of light*), No. PIRSES-GA-2010-268717, European people exchange program of the FP7, in collaborazione tra: Università degli Studi di Milano, CNRS-Università di Nizza, Università di Tubinga e USP-Istituto di Fisica di Sao Carlos, Brasile. Durata:48 mesi.

2015/17 - Transition Grant – Horizon 2020, Linea 1A. Progetto "Unimi Partenariati H2020". Approvato.

2017/21 - H2020–MSCA-ITN-2016, "*CoOpt*" (*Collective effects and optomechanics in ultra-cold atoms*), finanziamento: 259 000 €, 48 mesi da Gennaio 2017.

PARTECIPAZIONE A PROGETTI SCIENTIFICI

PRIN 2002 - "*Interazione Coerente tra Radiazione e Condensati di Bose-Einstein*", Coordinatore scientifico [REDACTED], Università degli Studi di Milano. Cofinanziato, durata 24 mesi

PRIN 2005 - Partecipante al Programma di ricerca "*Stati entangled per nuovi schemi di comunicazione e misure ad alta precisione*", Coordinatore scientifico [REDACTED], responsabile scientifico Matteo Paris, Università degli Studi di Milano. Cofinanziato, durata 24 mesi

PRIN 2009 - Partecipante al Programma di ricerca "Studio Sperimentale dell'ignizione Indotta da Shock", Università degli Studi di MILANO-BICOCCA (Coordinatore Scientifico [REDACTED] [REDACTED], Responsabile Scientifico [REDACTED]). Cofinanziato, durata 24 mesi

PROGETTI NON FINANZIATI

PRIN 2003 – Responsabile Scientifico del progetto "Effetti quantistici nel laser a rinculo atomico collettivo con condensati di Bose-Einstein", Coordinatore scientifico Francesco Saverio Cataliotti. Non ammesso al finanziamento.

PRIN 2008 – Responsabile Scientifico del progetto "*Processi di auto-organizzazione in sistemi a molte particelle accoppiate con la radiazione*", Coordinatore scientifico Francesco Saverio Cataliotti. Non ammesso al finanziamento.

CAPES 2015 – Responsabile scientifico Unimi del progetto di collaborazione internazionale di ricerca interuniversitaria, promulgato dall'ente pubblico brasiliano CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) "*Fenomeni di auto-organizzazione nella diffusione di luce da sistemi di atomi freddi*". Durata 48 mesi. Non ammesso al finanziamento.

PRIN 2015 – Partecipazione al progetto "*Silicon Photomultipliers: an enabling technology for quantum information, fluorescence measurements and optical intensity interferometry [SiPMTech]*". Coordinatore scientifico Massimo Caccia, responsabile scientifico Stefano Olivares, Università degli Studi di Milano, durata 24 mesi.

Periodi di ricerca all'estero

- Settembre 2013 **Visitor Professor** presso l'Institut Non Linéaire de Nice (INLN), Università di Nizza, Francia. Durata 1 mese.
- Maggio 2014 **Visitor Professor** presso l'Istituto de Fisica de Sao Carlos (IFSC), Università di Sao Paolo (USP), Brasile. Durata 1 mese.

Attività di valutazione scientifica

Referee per le riviste:

Nature Physics, Physical Review Letters, Physical Review A, E e ST, Optics Communications, EPL, EPJD, New Journal of Physics, JOSA B, Journal of Physics A: Mathematical and Theoretical, Journal of Physics B: Atomic, Molecular & Optical Physics, Journal of Physics D: Applied Physics, Plasma Physics and Controlled Fusion, Journal of Modern Optics, Chaos, Solitons & Fractals, Atoms, Canadian Journal of Physics.

ATTIVITÀ DI DIDATTICA, DI DIDATTICA INTEGRATIVA E DI SERVIZIO AGLI STUDENTI

Attività di didattica

- 1991/93 - Assistente del corso di **Istituzioni di Fisica Teorica** (Prof. ██████████) negli anni 1991-1993, ho collaborato alla stesura degli appunti (pubblicati da CLUP), nonché attività di esami, lezioni ed esercitazioni in aula.
- 2000/2001 - Affidamento del corso di **Elettronica Quantistica**, corso di **Laurea in Fisica**.
- 1999/2003 - Affidamento del corso di **Esperimentazioni di Fisica I e II**, corso di **Laurea in Fisica**.
- Dal 2004 - Affidamento del corso di **Fisica Atomica**, corso di **Laurea Magistrale in Fisica** (48 ore all'anno).
- 2005/2006 - Affidamento del corso di **Fisica**, corso di **Laurea in Scienze Naturali**, 56 ore.
- 2007 **SILSIS** - Corso abilitante CS DM 85/05 - Indirizzo fisco informatico matematico: Fisica atomica, 10 ore.
- 2007/2016 Affidamento del corso di **Onde e Ottica**, corso di **Laurea Triennale in Scienze Geologiche** (48 ore all'anno).
- 2008/2009 - Corso di **Dottorato "Coherent Effects in Atomic Physics and Quantum Optics"**, 10 ore.
- 2009-2013 - Esercitazioni per '**Fisica Generale**', corso di **Laurea Triennale in Chimica**.
- 2012/2013 - Corso di **Dottorato "Advanced Topics in Quantum Optics"**, modulo "**Quantum non demolition measurements and Zeno effect**", 4 ore.
- 2012/2013 - Corso **TFA** (Tirocinio Formativo Attivo) per Insegnanti della Scuola Superiore: corso di Didattica di base della Fisica 2 e Laboratorio, modulo '**Introduzione all'Ottica Moderna**' (14 ore).

2014/2015 - Corso TFA (Tirocinio Formativo Attivo) per Insegnanti della Scuola Superiore: corso di Didattica e laboratorio della Fisica 2, modulo 'Elementi di Ottica' (12 ore).

2017- oggi - Fisica Generale 1, corso di **Laurea Triennale in Matematica**.

2019-oggi - Elettrodinamica Classica, corso di **Laurea Magistrale in Fisica**.

Tesi di laurea:

- ██████████, (Correlatore per la Tesi: "Teoria classica e quantistica di CARL (Collective Atomic Recoil Laser)") 1997, Università di Milano.
- ██████████ (Relatore per la Tesi: "Effetti di rinculo sulla dinamica di un laser con cavità ad anello") 1999, Università di Milano.
- ██████████ (Relatore per la Tesi: "Effetti collettivi di rinculo nell'osservazione della superfluorescenza in cavità ") 1999, Università di Milano.
- ██████████ (Correlatore per la Tesi: "Effetti di scattering collettivo tra radiazione e atomi freddi") 2000, Università di Milano.
- ██████████ (Relatore interno per la Tesi presso il LENS: "Modello unidimensionale per lo studio dell'espansione di condensati di Bose-Einstein da reticoli ottici") 2001, Università di Milano.
- ██████████ (Relatore per la Tesi: "Descrizione classica e quantistica del moto atomico nello scattering di luce superradiante da condensati di Bose-Einstein") 2001, Università di Milano.
- ██████████ (Relatore per la Tesi: "Scattering collettivo di radiazione da un condensato di Bose-Einstein: eco di fotoni") 2003, Università di Milano.
- ██████████ (Relatore per la Tesi: "Effetti collettivi di rinculo in sistemi atomici a tre livelli") 2003, Università di Milano.
- ██████████ (Relatore per la Tesi: "Descrizione quantistica dell'emissione superfluorescente:effetti di decoerenza ed 'entanglement' atomi-fotoni") 2004, Università di Milano.
- ██████████ - Tesi esterna presso il laboratorio INLN di Nizza (Francia) ("Studio di una sorgente laser con atomi freddi come mezzo di guadagno"), supervisore esterno Prof. ██████████, 2008.
- ██████████, ("Studio di un laser a rinculo atomico collettivo in assenza di cavità"), supervisore esterno Prof. ██████████, 2008.
- ██████████, ("Studio degli effetti collettivi di un condensato di Bose-Einstein in una cavità ottica ad anello"), supervisore esterno Dr. ██████████, 2008.
- ██████████, ("Caratterizzazione di un sistema ottico per misure di ozono in scomparti di media tensione"), 2011, Università di Milano.
- ██████████, ("photonic band gaps in reticoli ottici con atomi freddi), 2011, Università di Milano.

- ██████████, (“Materiali con indice di rifrazione negativo: principi, realizzazione e applicazioni”), 2012, Università di Milano.
- ██████████, (“La controversia Abraham-Minkowski sul momento della radiazione nei mezzi macroscopici”), 2012, Università di Milano.
- ██████████ (“Laser a rinculo atomico collettivo, soluzione quantistica esatta nell’approssimazione a quattro livelli”), 2012 Università di Milano
- ██████████ (“Materiali ad indice di rifrazione negativo: realizzazione di una super-lente e legame con la risonanza plasmonica”), 2013, Università di Milano.
- ██████████, 2013 (“Effetti collettivi nella diffusione di luce da un gas di atomi freddi”), 2013, Università di Milano.
- ██████████ - tesi esterna presso la KU (“Elementary test of non-classical behavior in optical systems”), supervisore esterno Prof. ██████████, 2013, Università di Milano.

Tesi di dottorato:

- ██████████, “3D quantum theory of Free Electron Lasers”, 2004-2006.
- ██████████ *race*, “Study of fast electron transport and energetic proton generation at high laser intensity and application to fast ignition”, 2010-2012.
- ██████████, “Cavity-assisted Bloch oscillations in ultra-cold atomic gases”, 2012-2014.
- ██████████, “Optomechanical Collective Effects using Cold Atoms in Free Space: Collective Atomic Recoil Lasing & Optical Binding”. 2017-2020.

Assegni di ricerca:

- ██████████ Assegno di ricerca di tipo A, dal titolo: “Fenomeni quantistici nell’emissione collettiva in atomi freddi e in un laser ad elettroni liberi”, 2005-2009.

Commissioni di dottorato

- Settembre 2009 - Commissione di Dottorato in Fisica, Antonia Ciani, “*Dilution, finite size effects and out of equilibrium dynamics in mean field models*”, Università degli Studi di Firenze.
- Dicembre 2011 - Commissione di Dottorato in Fisica, Tom Bienaimé, “*Effets coopératifs dans les nuages d’atomes froids*”, Université de Nice-Sophia Antipolis.
- Giugno 2016 - Commissione di Dottorato in Fisica, James A. Mckelvie, “*Nonlinear Optical Effects in Cold Atomic Gases*”, University of Strathclyde, Department of Physics, Glasgow, UK.

Valutazione progetti di ricerca

2015 - Referee per il programma per Giovani Ricercatori "**Rita Levi Montalcini**".

Iscritto nel registro **REPRISE**. Settore ERC PE2 - Fundamental Constituents of Matter: Particle, nuclear, plasma, atomic, molecular, gas, and optical physics

2016 - Valutatore prodotti VQR 2011-2014.

2017 - Valutatore ex-post di un progetto **FIRB**.

2017 - Valutatore di un progetto del bando '**Blue Sky Research**', Università di Pavia

ATTIVITÀ ISTITUZIONALI, ORGANIZZATIVE E DI SERVIZIO

dal 2009 **Referente** del Dipartimento di Fisica per i Programmi Internazionali e la Mobilità.

dal 2009 **Presidente** Commissione selezione studenti Erasmus (frequenza annuale)

2015-2017 **Presidente** Commissione per l'assegnazione delle borse Erasmus+ Student Traineeship.

2013-2020 **Membro** del *Collegio di Dottorato in Fisica, Astrofisica e Fisica Applicata*, Dipartimento di Fisica, Università degli Studi di Milano.

ALTRE INFORMAZIONI

Conoscenze linguistiche

Inglese Ottima conoscenza scritta e orale

Francese Ottima conoscenza scritta e orale