

Attività di ricerca

Prof. Matteo Martini

Settembre 2014

- Maggio 2014
Presa di servizio come Professore Associato presso "L'Università degli Studi Guglielmo Marconi" di Roma.
- Marzo 2014
Vincitore di concorso per un posto di Professore Associato sud FIS/01 presso "L'Università degli Studi Guglielmo Marconi" di Roma.
- Febbraio 2014
Risultato Idoneo alla procedura di Abilitazione Scientifica Nazionale ai sensi dell'art.16 della Legge 30 Dicembre 2010 per il settore concorsuale 02/A1, fisica sperimentale delle interazioni fondamentali, settore scientifico disciplinare FIS/01, fisica sperimentale.
- Dic. 2010 - Oggi
Partecipazione all'esperimento $\mu 2e$ presso il Fermi National Laboratory di Batavia (Illinois). L'attività di ricerca prevede un intenso programma di R&D finalizzato alla realizzazione del calorimetro centrale dell'esperimento. Trattandosi di un calorimetro a cristalli di grande dimensione (~ 4000 cristalli), il programma di sviluppo prevede il confronto di diverse tipologie di cristallo cercando la miglior soluzione per la fisica ma in grado di soddisfare i limiti di costo imposti dal DOE. Nell'ambito del programma di R&D ancora in corso, sono stati caratterizzati cristalli di LYSO, LFS, BaF₂ e CsI utilizzando diverse tipologie di fotorivelatori: SiPM, APD, PMT UV extended e Fotopentodi. Diversi Test Beam sono stati realizzati per verificare la risposta in luce dei cristalli. Nell'ambito di questo progetto ho lavorato direttamente

al test dei cristalli e allo sviluppo di diversi FEE di lettura dei fotorivelatori, testando le diverse tipologie di cristalli, anche da produttori diversi. La costruzione del rivelatore è prevista per la fine del 2016.

- Gen.2011 - Oggi
Partecipazione all'esperimento NA62 presso il laboratorio CERN di Ginevra. L'attività prevede l'adattamento, l'ottimizzazione e la messa in opera di un rivelatore specifico, chiamato HAC, per l'eliminazione di eventi di fondo nella ricerca di canali rari. Il progetto pensato prevede l'utilizzo di SiPM di grande area con un rivelatore attivo basato sulla tecnologia a tile di scintillatore lette da fibre scintillanti. Il rivelatore in questo caso è stato recuperato da un precedente esperimento al CERN ma tutta la parte di lettura deve essere aggiornata sfruttando gli ultimi sviluppi della fisica dei rivelatori. Nel caso specifico, mi sono personalmente occupato dei test di LY del rivelatore in questione, partecipando attivamente sia nella definizione della nuova meccanica di tenuta dei fotorivelatori sia per la realizzazione degli schermi. Ho inoltre partecipato alla scelta del fotorivelatore e alla realizzazione di un'elettronica custom di lettura e gestione dei segnali. L'installazione del rivelatore è attesa per la fine del 2014.
- 1 Set. 2010 - Oggi
Ricercatore Associato all'INFN presso i Laboratori Nazionali di Frascati. Attualmente la mia attività di ricerca è suddivisa in 40% $\mu 2e$, 30% KLOE-2, 30% NA-62, come risulta dai consultivi di Gr.I.
- 1 Set. 2010 - 31 Mar. 2014
Contratto da Ricercatore a Tempo determinato presso "L'Università degli Studi Guglielmo Marconi" di Roma. Il contratto prevede 350 ore di didattica come docente del corso di Fisica Generale per La facoltà di Ingegneria Civile ed Industriale. La mia attività didattica è riassunta nel relativo documento allegato ("Attività Didattica").
- 5 Mag. 2010 - 1 Set. 2010
Assegno di Ricerca presso i Laboratori Nazionali di Frascati dell'INFN con il titolo: Studio dei decadimenti rari del K_S a KLOE2 e delle tecniche per la reiezione dei fondi dai canali dominanti di decadimento.
- 5 Feb. 2010 - 5 Apr. 2010
Contratto d'opera ai sensi degli art.2222 e seguenti del codice civile per lo "Studio di applicazioni spaziali dei rivelatori SiPM". Contratto in cofinanziamento INFN-ASI. Nell'ambito di questo progetto mi sono personalmente occupato della caratterizzazione di fotorivelatori al Silicio per una possibile applicazione per la misura della planimetria del pianeta Marte. Il progetto prevedeva la ricostruzione della geomorfologia del pianeta sfruttando i tempi di volo di un raggio laser riletto da una stazione di SiPM.
- Gen. 2008 - Dic. 2009
Assegno di ricerca presso l'università di Roma "La Sapienza" per l'upgrade del sistema calorimetrico a piccolo angolo del rivelatore KLOE.

- Sett. 2007 - Oggi
 Responsabile della progettazione e della realizzazione di due calorimetri intorno ai quadrupoli focheggianti di Dafne per l'esperimento KLOE-2 (QCALT). Per questo R&D ho seguito tutte le fasi del lavoro: preparazione meccanica delle prime tile, caratterizzazione e accoppiamento ottico di SiPM, fibre WLS e tile. Inoltre, ho sviluppato il sistema di acquisizione per la lettura del sistema di impulsaggio e di test tramite sorgente beta. Il progetto ha inoltre previsto lo sviluppo di fotorivelatori custom di forma circolare da 1.2 mm di diametro per massimizzare l'accoppiamento ottico con le fibre. Tale sviluppo è stato realizzato mediante un accordo di collaborazione tra l'INFN e la Advansi s.r.l., società italiana che realizza fotorivelatori al silicio. In tale progetto ho anche coordinato il gruppo per la gestione dei segnali del rivelatore con cui abbiamo realizzato la FEE da accoppiare al sistema di gestione dell'esperimento KLOE-2.
 Risorse coordinate: circa 15 persone tra fisici, ingegneri e tecnici specializzati. Responsabile locale dell'upgrade.
- Feb. 2006 - Dic. 2013
 Partecipazione al progetto KLONE per la misura dell'efficienza di rivelazione del calorimetro di KLOE (sampling di piombo e fibre scintillanti) ai neutroni.
 Per questo progetto sono stati effettuati 3 test beam presso i Laboratori TSL di Uppsala (Svezia) utilizzando neutroni tra 22 e 170 MeV e variando il rate del fascio. Abbiamo ottenuto un'efficienza tra 40 e 50% integrando su tutto lo spettro energetico. Questo risultato è circa 4 volte maggiore rispetto a quello previsto, considerando soltanto lo spessore equivalente di scintillatore. Studi su simulazioni Monte Carlo hanno mostrato un meccanismo di amplificazione nella produzione di neutroni secondari da parte degli assorbitori di Piombo.
 Nell'ambito del progetto KLONE ho ricoperto il ruolo di responsabile dell'installazione e della presa dati presso il TSL. Inoltre, ho progettato e realizzato un monitor per la posizione del fascio (BPM) utilizzando strips di scintillatore lette mediante fibre WLS accoppiate a fototubi multi-anodo.
- Nov 2004 - Mar. 2008 (Dottorato di Ricerca)
 Dottorando presso l'esperimento KLOE. Il mio compito principale è stato la misura del BR($K_S \rightarrow \gamma\gamma$). Questo BR è stato misurato con un'incertezza statistica del 5% e sistematica del 2%. Il valore centrale ottenuto risulta perfettamente in accordo con l'aspettazione teorica $O(p^4)$ della ChPT, mentre è 3 sigma più basso rispetto alla precedente misura sperimentale fatta dall'esperimento NA48. In particolare, quest'ultimo risultato faceva ipotizzare dei termini $O(p^6)$ dominanti nella ChPT che invece sono risultati del tutto trascurabili.
 Sono il principale autore di questa misura che è stata pubblicata su JHEP nel maggio 2008.
 Ho conseguito il titolo di "Dottore di ricerca in Fisica" nel marzo 2008.

- Nov 2004
Vincitore di concorso per una borsa di studio di dottorato presso l'università di Roma "Tor Vergata".
- May 2004 - Mar 2006
Membro del gruppo coordinatori per il calorimetro elettromagnetico durante la presa dati dell'esperimento KLOE. Il mio ruolo prevedeva la calibrazione e lo studio della risposta del rivelatore durante la presa dati.
- Nov. 2003 - Nov. 2004
Vincitore di una borsa di studio per laureandi dei Laboratori di Frascati per l'analisi dati dell'esperimento KLOE.
- Dic. 2002 - Feb. 2004
Laurea in fisica vecchio ordinamento presso l'università di Roma "Tor Vergata" il 20 febbraio 2004 con la tesi: "Studio del decadimento del $K_S \rightarrow 3\pi^0$ con il rivelatore KLOE a Dafne". Voto finale: 110/110.
Sono il principale autore di questa misura pubblicata su PLB nel 2005. L'analisi ha portato ad un upper limit del BR a 1.2×10^{-7} . La misura ottenuta è circa 5 volte migliore del precedente risultato sperimentale ed ha reso trascurabile l'incertezza del contributo di questo decadimento alla relazione di unitarietà (Bell-Steinberger).
- Luglio 1999: Diploma in "Fisica nucleare con specializzazione in chimica-fisica per l'ambiente" presso l'Istituto E. Fermi di Frascati. Voto: 99/100.

Riconoscimenti

- Premio "Giovani Laureati in Fisica dopo il Maggio 2002" della "Società Italiana di Fisica" (SIF) nell'Ottobre 2009.

Libri

- M.Martini, "Measurement of the K_S into 2 photons ratio using a pure K_S beam"; **VDM Verlag, ISBN-13: 978-3639167764**. (*Testo tecnico*).
- M.Martini, "Psicosi 2012. Le risposte della scienza"; **Armando Curcio Editore, ISBN-13: 978-8897508250**. (*Lettura, divulgazione scientifica*).

Lista Seminari

- “Dafne 04: physics at meson factory”, Laboratori Nazionali di Frascati, 7-11 June 2004: **A direct search of $K_S \rightarrow 3\pi^0$ decay with the KLOE detector.**
- “IFAE 2005, incontri di fisica delle alte energie”, Catania, 30 Mar-2 Apr 2005: **Recent KLOE results on kaon decays.**
- “K-rare decays, experimental challenges in $K \rightarrow \pi\mu\nu$ measurements”, Laboratori Nazionali di Frascati, 26-27 May 2005: **Rare decays program at KLOE.**
- “Chiral dynamics 2006, theory and experiment”, Durham/Chapel Hill, NC, USA, 18-22 Sept. 2006: **Results on light mesons decays and dynamics at KLOE.**
- “EPS 2007, Europhysics conference on high energy physics”, Manchester, 19-25 July 2007: **Recent KLOE results on rare processes.**
- “Hadron 2007, conference on hadron spectroscopy”, Laboratori Nazionali di Frascati, 8-13 Oct. 2007: **KLOE recent results on K_S/K_L decays.**
- “Kaon 07”, Laboratori Nazionali di Frascati, 21-25 May, 2007: **KLOE measurement of the BR($K_S \rightarrow \gamma\gamma$) and direct search for $K_S \rightarrow e^+e^-$.**
- “Calor 08, International conference on calorimetry in high energy physics., ”, 26-30 May 2008: **Measurement and simulation of the neutron detection efficiency with a Pb/Scintillating fibers calorimeter.**
- “Flavianet, Kaon workshop”, Capri, 12-14 June, 2008: **$K_S \rightarrow \gamma\gamma$ and $K_S \rightarrow 3\gamma$ decays.**
- “International conference on Nuclear physics”, Lanzhou, China, 14-18 June, 2008: **Recent KLOE results at DaΦne**
- “Seminar on innovative particle detectors”, Siena, 1-4 October, 2008: **Tile and crystal calorimeter for KLOE2 upgrade**
- “Seminario Università di Cosenza”, Cosenza, 20 May, 2009: **Kaon physics with KLOE-2 experiment at DaΦne**
- “Frontier detectors for frontier physics”, Elba, 24-30 May, 2009: **Poster on QCALT: tile calorimeter for KLOE-2**
- “11th ICATPP conference on Astroparticle, particle, space physics, detectors and medical applications”, Como, 5-9 October, 2009: **CCALT: Test of LYSO matrix with an electron beam between 100 and 500 MeV for KLOE2**

- “13th International Conference on Meson-Nucleon Physics and the Structure of the Nucleon”, Roma, 30 September - 4 October 2013: **The KLOE-2 project**
- “Seminar on innovative particle detectors”, Siena, 1-4 October, 2013: **The QCALT calorimeter for KLOE2 experiment**
- “LNF scientific committee, open session”, Frascati, November 2013: **Status of KLOE-2 upgrade**

Lista dei proceedings

- “Chiral Dynamics 2006, theory and experiment”, **Results on light mesons decays and dynamics at KLOE.**
- “EPS 2007, Europhysics conference on high energy physics”, **Recent KLOE results on rare processes.**
- “KAON07”, **KLOE measurement of the BR($K_S \rightarrow \gamma\gamma$) and direct search for $K_S \rightarrow e^+e^-$.**
- “CALOR08, International conference on calorimetry in high energy physics”, **Measurements and simulation of the neutron detection efficiency with a Pb/Scintillating fibers calorimeter.**
- “International Conference on Nuclear Physics”, **Recent KLOE results at Dafne.**
- “Seminar on innovative particle detector”, **Tile and crystal calorimeter for KLOE2 upgrade.**
- “Frontier detectors for frontier physics”, **Poster on QCALT: tile calorimeter for KLOE2.**
- “11th ICATPP conference on Astroparticles, particle, space physics, detectors and medical applications”, **CCALT: Test of LYSO matrix with an electron beam between 100 and 500 MeV for KLOE2.**

Lista di tutte le pubblicazioni su rivista

1. Data Handling, reconstruction, and simulation for KLOE experiment, **Nuclear Instrument and Method A534, 2004.**
2. Measurement of the BR for the decay $K_{\pm} \rightarrow \pi^+\pi^-\pi^0\pi^0$ with the KLOE detector, **Physics Letter B597, 2004.**
3. Measurement of sigma $e^+e^- \rightarrow \pi^+\pi^-\gamma$ and extraction of sigma $e^+e^- \rightarrow \pi^+\pi^-$ below 1 GeV with the KLOE detector, **Physics Letter B606, 2005.**
4. Upper limit on the $\eta \rightarrow \pi^+\pi^-$ BR with the KLOE detector, **Physics Letter B606, 2005.**
5. A direct search for the CP violating decay $K_S \rightarrow 3\pi^0$ with the KLOE detector at DAΦNE, **Physics Letter B619, 2005.**
6. Measurement of the K_L meson lifetime with the KLOE detector, **Physics Letter B626, 2005.**
7. Determination of CP and CPT violation parameters in the neutral kaon system using the Bell-Steinberger relation and data from the KLOE experiment, **JHEP 0612:011, 2006.**
8. Measurement of the absolute branching ratios for the dominant K_L decays, the K_L lifetime, and VUS with the KLOE detector, **Physics Letter B632, 2006.**
9. Measurement of the absolute BR for the $K_+ \rightarrow \mu^+\nu\gamma$ decay with the KLOE detector, **Physics Letter B632, 2006.**
10. Study of the decay $\Phi \rightarrow f(0)(980)\gamma \rightarrow \pi^+\pi^-\gamma$ with the KLOE detector, **Physics Letter B634, 2006.**
11. Study of the BR and charge asymmetry for the $K_S \rightarrow \pi e\gamma$ with the KLOE detector, **Physics Letter B636, 2006.**
12. Measurement of the form-factor slopes for the decay $K_L \rightarrow \pi^+e^-\nu$ with the KLOE detector, **Physics Letter B636, 2006.**
13. Measurement of the BR of the $K_L \rightarrow \pi^+\pi^-$ decay with the KLOE detector, **Physics Letter B638, 2006.**
14. Measurement of the DAFNE luminosity with the KLOE detector using large angle Bhabha scattering, **Eur. Phys. J. C47, 2006.**

15. First observation of quantum interference in the process $\phi \rightarrow K_S K_L \rightarrow \pi^+ \pi^- \pi^+ \pi^-$: A test of quantum mechanics and CPT symmetry, **Physics Letter B642, 2006.**
16. Measurement and simulation of the neutron response and detection efficiency of a Pb-scintillating fiber calorimeter, **Nucl. Inst. Meth. A581, 2007.**
17. Precise measurement of $\Gamma(K_S \rightarrow \pi^+ \pi^- 9\gamma))/\Gamma(K_S \rightarrow \pi^0 \pi^0)$ with the KLOE detector, **Eur. Phys. J. C48, 2007.**
18. Dalitz plot analysis of $e^+ e^- \rightarrow \pi^0 \pi^0 \gamma$ events at \sqrt{s} approximately $M(\phi)$ with the KLOE detector, **Eur. Phys. J. C49, 2007.**
19. Measurement of the pseudoscalar mixing angle and η' gluonium content with KLOE detector, **Physics Letter B648, 2007.**
20. Measurement of the $K_L \rightarrow \pi \mu \nu$ form factor parameters with the KLOE detector, **JHEP 0712:105, 2007.**
21. Precise measurements of the eta and neutral kaon meson masses with the KLOE detector, **JHEP 0712:073, 2007.**
22. A study of radiative $K_L \rightarrow \pi^\pm e^\mp \nu \gamma$ decays and search for direct photon emission with the KLOE detector, **Eur. Phys. J. C55, 2008.**
23. Measurement of the charged kaon lifetime with the KLOE detector, **JHEP 0801:073, 2008.**
24. Measurement of the $K_S \rightarrow \gamma \gamma$ branching ratio using a pure K_S beam with the KLOE detector, **JHEP 0805:051, 2008.**
25. Measurement of the absolute BR for semileptonic K^\pm decays with the KLOE detector, **JHEP 0802:098, 2008.**
26. Determination of $\eta \pi^+ \pi^- \pi^0$ Dalitz plot shapes and asymmetries with the KLOE detector, **JHEP 0805:006, 2008.**
27. Vus and lepton universality from kaon decays with the KLOE detector, **JHEP 0804:059, 2008.**
28. eta, eta-prime mixing angle and eta-prime gluonium content extraction from the KLOE R(phi) measurement, **Eur.Phys.J.A38, 2008.**
29. Measurement of the eta mass at KLOE, **Eur.Phys.J.A38, 2008.**
30. Study of the process $e^+ e^- \rightarrow \omega \pi^0$ in the phi-meson region with the KLOE detector, **Phys. Lett. B669, 2008.**

31. Measurement of the absolute BR of the $K_+ \rightarrow \pi^+\pi^0(\gamma)$ decay with the KLOE detector, **Phys.Lett. B666, 2008.**
32. Measurement of the detection efficiency of the KLOE calorimeter for neutrons between 22 MeV and 174 MeV, **Nucl. Inst. Meth. A598, 2009.**
33. Calibration and performances of the KLOE calorimeter, **Nucl. Inst. Meth. A598, 2009.**
34. Measurement of $\sigma(e^+e^- \rightarrow \pi^+\pi^-\gamma(\gamma))$ and dipion contribution to the muon anomaly with the KLOE detector, **Phys. Lett. B670, 2009.**
35. Search for the $K_S \rightarrow e^+e^-$ decay with the KLOE detector, **Phys. Lett. B672, 2009.**
36. Recent results from the KLOE and Dafne, **Int. J. Mod. Phys. E18, 2009.**
37. A global fit to determine the pseudoscalar mixing angle and the gluonium content of the eta-prime meson, **JHEP 0907:105, 2009.**
38. Precise measurement of $\Gamma(K \rightarrow e\nu(\gamma))/\Gamma(K \rightarrow \mu\nu(\gamma))$ and study of $K \rightarrow e\nu\gamma$, **Eur.Phys.J. C64, 2009.**
39. Study of the $a(0)(980)$ meson via the radiative decay $\phi \rightarrow \eta\pi^0\gamma$ with the KLOE detector, **Phys. Lett. B681, 2009.**
40. Search for the decay $\phi \rightarrow K^0\bar{K}^0$ gamma with the KLOE experiment, **Phys. Lett. B679, 2009.**
41. Measurement of the branching ratio and search for a CP violating asymmetry in the $\eta \rightarrow \pi^+\pi^-e^+e^-(\gamma)$ decay at KLOE, **Phys. Lett. B675, 2009.**
42. Test of a LYSO matrix with an electron beam between 100 MeV and 500 MeV for KLOE2, **Nucl Instr. and Meth. A617, 2010.**
43. Measurement of the neutron detection efficiency between 22 MeV and 174 MeV using two different kinds of Pb-scintillating fiber sampling calorimeters, **Nucl Instr. and Meth/ A617, 2010.**
44. QCALT: A tile calorimeter for KLOE2 experiment, **Nucl. Instr. and Meth. A617, 2010.**
45. Measurement of the $\eta \rightarrow 3\pi^0$ slope parameter α with the KLOE detector, **Phys. Lett. B694, 2010.**
46. Physics with the KLOE-2 experiment at the upgraded DaΦne, **Eur. Phys. J. C68, 2010**

47. Precision measurement of K_S meson lifetime with the KLOE detector, **Eur. Phys. J. C71, 2011.**
48. Measurement of $\sigma(e^+e^- \rightarrow \pi^+\pi^-)$ from threshold to 0.85 GeV² using initial state radiation with the KLOE detector, **Phys. Lett. B700, 2011.**
49. New Measurement of the $K^{+,-} \rightarrow \pi^{+,-}\mu^+\mu^-$ decay, **Phys. Lett. B697, 2011**
50. Observation of the rare $\eta \rightarrow e^+e^-e^+e^-$ decay with the KLOE experiment, **Phys. Lett. B702, 2011.**
51. Meson production in gamma gamma interactions at Dafne, **Nuovo Cim. C034N06, 2011.**
52. Search for a vector gauge boson in phi meson decays with the KLOE detector, **Phys. Lett. B706, 2012.**
53. The KLOE2 project at the DAFNE accelerator upgraded in luminosity, **Nuovo Cim. C35N1, 2012.**
54. Precision measurement of $\sigma(e^+e^- \rightarrow \pi^+\pi^-\gamma)/\sigma(e^+e^- \rightarrow \mu^+\mu^-\gamma)$ and determination of the $\pi^+\pi^-$ contribution to the muon anomaly with the KLOE detector, **Phys. Lett. B720, 2013.**
55. Measurement of η meson production in $\gamma\gamma$ interactions and $\Gamma(\eta \rightarrow \gamma\gamma)$ with the KLOE detector, **JHEP 1301, 2013.**
56. Limit on the production of a light vector gauge boson in phi meson decays with the KLOE detector, **Phys. Lett. B720, 2013.**
57. Measurement of $\Gamma(\eta \rightarrow \pi^+\pi^-\gamma)/\Gamma(\eta \rightarrow \pi^+\pi^-\pi^0)$ with the KLOE detector, **Phys. Lett. B718, 2013.**
58. A new limit on the CP violating decay $K_S \rightarrow 3\pi^0$ with the KLOE experiment, **Phys. Lett. B723, 2013.**
59. QCALT: A tile calorimeter for KLOE-2 upgrade, **Nucl. Inst. Meth. A718, 2013.**
60. QCD and hadronic physics with KLOE and KLOE-2, **Nuovo Cimento C036-06, 2013.**
61. Search for dark forces at KLOE, **Nuovo Cimento C036-01, 2013.**
62. Mu2 Conceptual design Report, **FERMILAB-TM-2545, 2013.**
63. Test of CPT and Lorentz symmetry in entangled neutral kaons with the KLOE experiment, **Phys. Lett. B730, 2014.**

64. Search for light vector boson production in $e^+e^- \rightarrow \mu^+\mu^-\gamma$ interactions with the KLOE experiment, **Phys. Lett. B736, 2014.**