Il sottoscritto MASSIMO LENTI nato a SIENA il 27.01.1966

DICHIARA SOTTO LA PROPRIA RESPONSABILITA':

SOMMARIO DEL CURRICULUM SCIENTIFICO

Periodo fino all'assunzione come Ricercatore nell'INFN

- Scuola Superiore: Liceo Scientifico Tolomei di Siena (SI) (1979–1984). Maturità conseguita nel 1984 con il voto 60/60.
- Studio Universitario: Corso di Laurea in Fisica presso l'Università degli Studi di Firenze (1984–1990). Laureato in Fisica (indirizzo generale) il 4.10.1990 con il voto 110/110 e lode. Tesi sperimentale di Fisica delle Particelle Elementari dal titolo "Misura della Larghezza della Z in e⁺e- e ricerca di leptoni eccitati con il rivelatore L3 a LEP".
- Summer Student al CERN (4.7.1989–25.8.1989).
- Servizio Militare: 9.4.1991 9.7.1992.
- Dottorato di Ricerca in Fisica presso l'Università degli Studi di Firenze (1991–1995). Esame finale di Dottorato superato il 17.10.1995. Tesi di Dottorato dal titolo "Rivelazione di Ab in L3 al LEP".
- Borsa di Studio "Angelo della Riccia" (1.1.1996–30.6.1996).
- Assegno di Ricerca presso l'Università degli Studi di Firenze (1.7.1996–15.4.1998).
- Presa di servizio nell'INFN come Ricercatore di III Livello: 16.4.1998.

Periodo successivo all'assunzione come Ricercatore nell'INFN

- Partecipazione all'esperimento NA48: 16.4.1998 30.5.1999.
- Congedo dall'INFN come Fellow di Ricerca al CERN: 1.6.1999 30.5.2001.
- Partecipazione all'esperimento NA48/P326/NA62
 - 1. Coordinatore dell'analisi di ε'/ε : 1.6.2001 30.8.2002.
 - 2. Responsabile locale INFN di NA48: 1.1.2003 31.12.2005.
 - Responsabile locale INFN di P326/NA62: 1.1.2007-tuttora in carica
 - 4 Coordinatore del rivelatore RICH di NA62: 1.1.2008-tuttora in carica
 - 5. Membro dello Steering Committee di NA48: 1.1.2003-31.12.2005
 - 6. Membro dello Steering Committee di NA48/P326/NA62: 1.1.2007-tuttora in carica
 - 7. Membro dell'Editorial Board di NA62: 8.4.2011 tuttora in carica
- Partecipazione all'esperimento LHCb: 1.9.2002 31.12.2006
 - 1. Responsabile locale INFN di LHCb: 1.1.2006 31.12.2006

- Abilitazione Scientifica Nazionale per Professore Universitario di Seconda Fascia nel settore concorsuale 02/A1 (Fisica Sperimentale delle Interazioni Fondamentali):
 - Bando n.2012 (DD n.222/2012): Abilitato dal 23.01.2014 al 23.01.2018
- Presa di Servizio come <u>Professore Associato</u> per il settore concorsuale 02/A1 (Fisica Sperimentale delle Interazioni Fondamentali), settore scientifico disciplinare FIS/04 (Fisica Nucleare e Subnucleare) presso il Dipartimento di Fisica ed Astronomia dell'Università degli studi di Firenze: 1.3.2017.
- Abilitazione Scientifica Nazionale per Professore Universitario di Prima Fascia nel settore concorsuale 02/A1 (Fisica Sperimentale delle Interazioni Fondamentali): Abilitato dal 5/10/2018 al 5/10/2024.

DESCRIZIONE DEL CURRICULUM SCIENTIFICO

Periodo antecedente l'assunzione come Ricercatore INFN.

Mi sono laureato in Fisica (indirizzo generale) il 4.10.1990 con il voto 110/110 e lode con una tesi sperimentale di Fisica delle Particelle Elementari dal titolo "Misura della Larghezza della Z in e⁺e⁻ e ricerca di leptoni eccitati con il rivelatore L3 a LEP", relatore Bianca Monteleoni. Ho fatto il Dottorato di Ricerca in Fisica presso l'Università degli Studi di Firenze (1991–1995) con esame finale di Dottorato superato il 17.10.1995 e con tesi sperimentale di Dottorato di Fisica delle Particelle Elementari dal titolo "Rivelazione di Λb in L3 al LEP", relatore Bianca Monteleoni. In questi anni (laurea e dottorato) ho lavorato nell'esperimento L3 all'acceleratore LEP del CERN di Ginevra, occupandomi di analisi dati. Ho presentato i risultati della mia tesi di dottorato alla **Conferenza** internazionale "30th Rencontres de Moriond: QCD and High-energy Hadronic Interactions", Meribel les Allues, Francia, nel Marzo 1995.

Dopo il dottorato ho iniziato a lavorare all'esperimento NA48 al CERN (vedi dopo per una breve descrizione dell'esperimento), prima con una Borsa di Studio "Angelo della Riccia" (1.1.1996–30.6.1996) e poi con un Assegno di Ricerca presso l'Università degli Studi di Firenze (1.7.1996–15.4.1998). In questo periodo mi sono occupato sia di hardware (costruzione di un monitor della targhetta KS, test a freddo

di preamplificatori e condensatori del calorimetro a Krypton liquido, logica del trigger carico) sia di analisi dati (in particolare legata al tagging dei KS), prendendo parte alla presa dati del 1995 e del 1997. Ho infine vinto un posto di Ricercatore di III livello presso la sezione di Firenze dell'INFN.

Periodo 16.4.1998-30.5.1999.

Ho preso servizio nell'INFN come Ricercatore di III livello il 16 aprile 1998 ed ho continuato la mia attività nell'esperimento NA48 al CERN insieme al gruppo della sezione di Firenze.

Questo esperimento è stato pensato per misurare la violazione diretta di CP nel sistema dei mesoni K neutri (KS e KL) e per studiare i decadimenti rari degli stessi.

Ho preso parte alla presa dati dell'estate 1998 dell'esperimento occupandomi in particolare della calibrazione dell'odoscopio carico. Sono stato **Responsabile del Pretrigger Carico** dell'esperimento e del monitor di intensità della targhetta secondaria.

Il mio impegno è stato rivolto all'analisi dei dati raccolti al fine della misura della violazione diretta di CP nel sistema dei mesoni K neutri. Ho quindi lavorato all'**articolo** "A NEW MEASUREMENT OF DIRECT CP VIOLATION IN TWO PION DECAYS OF THE NEUTRAL KAON" basato sui dati raccolti nel 1997 e pubblicato su Phys.Lett.B465:335[1999] e che ha ricevuto oltre 200 citazioni. Il mio contributo fondamentale ha riguardato lo studio sulle sistematiche legate al "tagging" dei KS. Ho presentato lo stato preliminare dell'analisi alla **Conferenza** internazionale QCD98 a Montpellier nel Luglio 1998.

Periodo 1.6.1999-30.5.2001.

In questo periodo sono andato in congedo senza assegni dall'INFN avendo ottenuto un contratto biennale come <u>Fellow di Ricerca al CERN</u>. Ho continuato a lavorare all'esperimento NA48 partecipando alla presa dati del 1999 e del 2000. Sono stato in tutto questo periodo <u>Responsabile del Trigger neutro</u> dell'esperimento, da cui l'articolo "THE TRIGGER FOR KO --> PIO PIO DECAYS OF THE NA48 EXPERIMENT AT CERN" pubblicato su Nucl.Instrum.Meth.A 485:676[2002] ed in generale per tutte le mie attivitá di hardware vedi l'articolo "THE BEAM AND DETECTOR FOR THE NA48 NEUTRAL KAON CP VIOLATIONS EXPERIMENT AT CERN" pubblicato su Nucl.Instrum.Meth.A 474:433[2007].

Mi sono dedicato all'analisi dei dati raccolti nel 1998 e nel 1999 per la misura della violazione diretta di CP occupandomi di tutte le sistematiche coinvolte e lavorando quindi all'**articolo** "A PRECISE MEASUREMENT OF THE DIRECT CP VIOLATION PARAMETER $Re(\epsilon'/\epsilon)$ " pubblicato su Eur.Phys.J.C22:231[2001] e che ha ricevuto oltre 90 citazioni.

Ho presentato i risultati preliminari del 1998 sulla violazione diretta di CP alla Conferenza internazionale "XXXVth Rencontres de Moriond QCD" nel marzo 2000. Ho quindi presentato i risultati finali sulla violazione di CP basati sui dati raccolti nel 1998 e 1999 in un Seminario a FERMILAB della serie "Wine and Cheese" il 22.6.2001 ed alla Conferenza internazionale EPS-HEP2001 di Budapest nel Luglio 2001.

Periodo 1.6.2001-30.8.2002.

Ripreso servizio nell'INFN ho continuato la mia attività di ricerca con l'esperimento NA48, partecipando alle prese dati del 2001 e 2002. Nel Giugno 2001 sono stato nominato <u>Coordinatore dell'Analisi di ε'/ε </u> per i dati raccolti nel 2001. In tutto questo periodo ho sia coordinato l'analisi sia fatto direttamente l'analisi stessa. Grazie all'esperienza acquisita negli anni precedenti, l'analisi si è conclusa in un tempo relativamente breve (la presa dati è durata fino alla fine dell'estate 2001 ed i risultati sono stati resi pubblici all'inizio dell'estate 2002).

Ho quindi presentato i risultati finali sulla violazione di CP per tutto il periodo di presa dati (1997, 1998, 1999 e 2001) ad un **Seminario EP al CERN** il 25.6.2002.

Ho scritto l'**articolo** "A PRECISION MEASUREMENT OF DIRECT CP VIOLATION IN THE DECAY OF NEUTRAL KAONS INTO TWO PIONS" pubblicato su Phys.Lett.B 544:97[2002] e che ha ricevuto oltre 150 citazioni. Alla fine di Agosto 2002 ho quindi terminato di essere coordinatore dell'analisi, avendo completato la stessa.

Periodo 1.9.2002-31.12.2005. (NA48).

In questo periodo ho continuato la mia attività di ricerca in NA48 anche se con "intensità" gradualmente decrescente a causa degli impegni crescenti in LHCb (vedi dopo).

Ho comunque partecipato alle prese dati degli anni 2003 e 2004. Per quanto riguarda l'analisi dati, dopo una fase di "coda" di studi legati ad ε'/ε , mi sono concentrato sul decadimento raro del KL in 4 elettroni basato sui dati raccolti nel 1998 e 1999: ho scritto l'**articolo** "MEASUREMENT OF THE KL \rightarrow e+e-e+e- DECAY RATE" pubblicato su Phys.Lett.B615:31[2005].

In questo periodo ho presentato risultati di NA48 alla **Conferenza** internazionale QCD03 a Montpellier (Francia) nel Luglio 2003; a questa conferenza ho inoltre presentato il progetto di ricerca della violazione di CP nell'asimmetria di carica nel decadimento del K+ in tre pioni, da cui successivamente l'articolo "SEARCH FOR DIRECT CP VIOLATING CHARGE ASYMMETRIES IN K+-→PI+- PI- AND K+-→PI+- PI0PI0 DECAYS" pubblicato su Eur.Phys.J.C52:875[2007].

Alla **Conferenza** internazionale HEP-MAD04 ad Antananarivo (Madagascar) nel settembre 2004 ho presentato i risultati finali dell'analisi sul decadimento del KL in 4

elettroni e la prima osservazione del decadimento del KS in un pione neutro e una coppia elettrone-positrone da cui l'articolo "OBSERVATION OF THE RARE DECAY KS—Pl0e+e—" pubblicato su Phys.Lett.B576:43[2003]; ho inoltre presentato i primi risultati sul decadimento semileptonico del KL da cui successivamente l'articolo "MEASUREMENT OF THE BRANCHING RATIO OF THE DECAY KL—PI+- E-+ NU AND EXTRACTION OF THE CKM PARAMETER |Vus|" pubblicato su Phys.Lett.B602:41[2004].

Grazie alla mia esperienza, sono stato scelto varie volte come referee interno per le pubblicazioni di NA48.

Dal 1.1.2003 al 31.12.2005 sono stato **Responsabile Locale di NA48** per la sezione di INFN di Firenze.

Periodo 1.9.2002-31.12.2006. (LHCb).

In questo periodo ho gradualmente aumentato la mia partecipazione nell'esperimento LHCb al CERN, che si prefigge di studiare la violazione di CP nei mesoni B.

Il gruppo di Firenze si è preso l'incarico di costruire parte del rivelatore di muoni dell'esperimento. In una prima fase la tecnologia scelta è stata quella delle RPC, successivamente abbandonata, in seguito a test di invecchiamento più approfonditi, a favore di camere a multifili.

Dalla metà del 2003 e per tutto il 2004 mi sono occupato dell'allestimento delle macchine necessarie per la **Produzione delle Camere a Multifili** di competenza di Firenze (circa 250 camere), ossia per la filatura, saldatura, incollaggi vari, test, etc.

La prima camera è stata completata nel luglio 2004. Nel Settembre 2004 il sito di Firenze ha superato la review dell'apposito comitato di controllo nominato dalla collaborazione LHCb ed è cominciata la produzione di massa delle camere a multifili.

Dal 1.1.2006 al 31.12.2006 sono stato **Responsabile Locale di LHCb**. Alla fine del 2006 è stata completata la costruzione della camere a multifili previste a Firenze, compreso il condizionamento ed i test di qualità delle stesse.

I dettagli del rivelatore di muoni sono descritti nell'**articolo** "THE LHCB DETECTOR AT THE LHC" pubblicato su JINST 3 (2008) S08005 e che ha ricevuto oltre 400 citazioni.

Periodo 1.1.2006-05.11.2018. (P326/NA62).

Dall'inizio del 2006 ho cominciato a contribuire attivamente al nuovo esperimento di fisica dei K in preparazione al CERN, basato su parte dell'apparato di NA48: P326 (poi NA62), dedicato alla misura del branching ratio ultra-raro del K carico in un pione carico e due neutrini. Uno dei fondi principali è costituito dal decadimento del K carico in un pione carico ed un pione neutro e quindi la capacità

di vetare fotoni è cruciale per la riuscita dell'esperimento. Per misurare l'efficienza di veto del calorimetro a krypton liquido, ereditato da NA48, ho allora inventato personalmente un sistema semplice ed efficace a costo praticamente zero: un fascio di elettroni monocromatico viene fatto passare attraverso lo spettrometro di NA48. I fotoni di brehmsthralung prodotti prima del magnete dipolare dello spettrometro sono la sorgente per mezzo della quale si vuole provare l'efficienza del calorimetro; misurando la direzione dell'elettrone prima e dopo il magnete si può predire la direzione e l'energia del fotone emesso e controllare se è stato rivelato dal calorimetro: ho quindi proposto un "Tagged Photon Beam" che è stato accettato dalla collaborazione e messo in opera nell'autunno del 2006. Ho scritto una nota interna di P326 "A tagged photon beam using the NA48 setup", P326-06-01 del 17 gennaio 2006 su questa proposta.

I risultati di questo test sono stati cruciali per dimostrare che l'inefficienza del calorimetro è inferiore a 10⁻⁵ per fotoni sopra 10 GeV, inferiore a 10⁻⁴ tra 5 e 10 GeV ed inferiore a 10⁻³ sotto 5 GeV e quindi a garantire che il calorimetro può essere usato per la misura in oggetto.

Nella proposta originale di P326 vi erano due rivelatori: un RICH per separare pioni e muoni tra 15 e 35 GeV di impulso (il cui progetto era appena accennato) ed un odoscopio a RPC in vetro per misurare con una precisione di 100 ps il tempo di passaggio del pione del segnale. Dopo un attento studio ho personalmente proposto di abbandonare l'odoscopio ed utilizzare lo stesso RICH per misurare il tempo dell'evento con la precisione necessaria; successivamente ho proposto di usare lo stesso RICH come trigger carico principale dell'esperimento. Ho quindi prodotto una simulazione veloce di tutto l'apparato verificando la fattibilità della mia proposta che è stata successivamente accettata dalla collaborazione. Il RICH che ho proposto è costituito da un contenitore cilindrico lungo 17 m e di diametro variabile tra 3.1 e 3.9 m, con un mosaico di 20 specchi di focale 17 m ad un estremo e 1952 fototubi all'altro estremo, riempito di Neon. Ho descritto la mia proposta in una Nota Interna di P326 "A RICH for the P326 setup", P326-06-03 del 29 agosto 2006.

Per verificare la risposta temporale nell'autunno 2006 ho posizionato nove fototubi Hamamatsu R7400 su un contatore Cherenkov esistente al CERN (CEDAR) posto su un fascio di pioni che hanno confermato la fattibilità della cosa.

Nel dicembre 2006 ho presentato l'esperimento P326 alla **Conferenza** internazionale HEP 2006 a Valparaiso, Cile.

Ho dedicato il 2007 alla costruzione di un vero **Prototipo di RICH**, lungo 17 m, largo 60 cm, con uno specchio largo 50 cm e focale di 17 m, con 96 fototubi, riempito di Neon. Il **Test Beam** che ho realizzato nell'autunno del 2007 ha confermato largamente le previsioni da me fatte con il mio "toy" Montecarlo per quanto riguarda numero di fotoelettroni, risoluzione sull'angolo Cherenkov, risoluzione temporale, etc. Ho descritto i risultati di questo test beam del 2007 in un

articolo intitolato "CONSTRUCTION AND TEST OF A RICH PROTOTYPE FOR THE NA62 EXPERIMENT" pubblicato su Nucl.Instrum.Meth.A593:314[2008].

Grazie a questo test beam ho scritto la parte del RICH dell'**Addendum al Proposal** dell'esperimento P326, ora NA62, che è stato sottomesso al comitato scientifico del CERN responsabile per esperimenti all'acceleratore SPS.

Nell'estate del 2007 ho preso parte alla presa dati di NA62 volta alla misura con una precisione di qualche per mille del rapporto tra i branching ratio del K carico in un elettrone ed un neutrino e del K carico in un muone ed un neutrino dove lavori teorici predicevano effetti misurabili dovuti alla eventuale presenza di supersimmetria.

Nell'ottobre 2007 ho presentato i risultati di NA48 sulle lunghezze di scattering pione-pione, basati sui dati raccolti nel 2003-2004, alla Conferenza internazionale HADRON 2007 a Frascati, da cui l'articolo "OBSERVATION OF A CUSP-LIKE STRUCTURE IN THE PIO PIO INVARIANT MASS DISTRIBUTION FROM K+-→PI+PI0 PI0 DECAY AND DETERMINATION OF THE PI PI SCATTERING LENGTHS" pubblicato su Phys.Lett.B633:173[2006], l'articolo "NEW HIGH STATISTICS MEASUREMENT OF KE4 DECAY FORM FACTORS AND PI PI SCATTERING PHASE SHIFTS" pubblicato su Eur.Phys.J.C54:411[2008] e l'articolo "DETERMINATION OF THE S-WAVE PI PI SCATTERING LENGTHS OF K+ →PI+PI0 PI0 DECAYS" FROM Α STUDY pubblicato Eur.Phys.J.C64:589[2009].

Dal 1.1.2007 sono Responsabile Locale di P326(NA62).

Durante gli studi da me svolti per progettare il RICH di P326/NA62 ho sviluppato l'idea di un nuovo tipo di rivelatore, da me chiamato MASPRICH (Magnetic Spectrometer RICH) consistente in un RICH a grande lunghezza focale (ordine 20 m) con un magnete dipolare nel mezzo. Una particella carica che lo attraversi produce due anelli Cherenkov, corrispondenti alla traiettoria prima e dopo il magnete: il raggio degli anelli misura la velocità della particella (come in ogni RICH), mentre la distanza tra i centri degli anelli misura l'impulso. Un solo rivelatore misura quindi allo stesso tempo velocità ed impulso e quindi la massa di una particella carica. Questa idea è stata da me descritta come unico autore in un articolo intitolato "A MAGNETIC SPECTROMETER RICH" pubblicato su Nucl.Instrum.Meth.A574:251[2007]. Questo rivelatore innovativo è stato presentato nell'ottobre 2007 in forma di poster alla conferenza RICH2007 a Trieste.

Per tutto il 2008 e metà del 2009 mi sono dedicato alla preparazione di una versione migliorata del prototipo di RICH, equipaggiata con ben 414 fotomoltiplicatori (circa il 20% del rivelatore finale) e con un'elettronica vicina a quella finale per un nuovo **Test Beam**. Ho testato il nuovo prototipo su un fascio di pioni al CERN nel periodo maggio-giugno 2009 confermando la possibilità di separare pioni e muoni tra 15 e 35 GeV/c di impulso. Data la difficoltà di preparare

un fascio puro e ben selezionato in impulso di muoni, ho personalmente ideato ed applicato la seguente procedura: dato un certo impulso a cui si vuole misurare la separazione pione-muone, si acquisisce un run di pioni a quell'impulso e successivamente un altro run di pioni ma ad un impulso pari a quello precedente moltiplicato per il rapporto delle masse tra pioni e muoni (a questo impulso i pioni hanno la stessa velocità dei muoni all'impulso di riferimento). Ho descritto i risultati di questo test beam nell'articolo "PION-MUON SEPARATION WITH A RICH PROTOTYPE FOR THE NA62 EXPERIMENT" pubblicato su Nucl.Instrum.Meth.A621:205[2010].

Nell'ottobre 2008 ho presentato il progetto RICH ed gli sviluppi sul prototipo alla **Conferenza** internazionale IPRD 2008 a Siena.

Nel settembre 2009 ho tenuto una **Presentazione su Invito** dal titolo "THE CERN EXPERIMENT NA62 FOR RARE KAON DECAYS" alla conferenza annuale della Società Italiana di Fisica (SIF) tenutasi a Bari.

Nel maggio 2010 ho presentato il rivelatore RICH alla **Conferenza** internazionale RICH2010 a Cassis. Nel giugno 2010 ho presentato l'esperimento NA62 alla **Conferenza** internazionale IPRD 2010 a Siena.

Nel giugno 2012 ho presentato risultati recenti di QCD dell'esperimento NA48/2 e NA62 alla **Conferenza** internazionale QCDatWORK a Lecce da cui l'articolo "PRECISE TESTS OF LOW ENERGY QCD FROM KE4 DECAY PROPERTIES" pubblicato su Eur.Phys.J.C70:635[2010].

Nel maggio 2013 ho tenuto l' <u>Experimental Summary Talk</u> alla <u>Conferenza</u> internazionale KAON13 ad Ann Arbor, Michigan, USA. Nell'ottobre 2013 ho presentato i progressi del progetto RICH alla <u>Conferenza</u> internazionale IPRD13 a Siena. Nel dicembre 2014 ho presentato risultati recenti di NA48 e NA62 sulla chiral perturbation theory alla <u>Conferenza</u> DISCRETE 2014 a Londra.

Nel luglio 2016 ho presentato alla **Conferenza** internazionale QCD-N'16 a Gexto, Spagna, i risultati recenti sulla misura di NA62 del fattore di forma del pione neutro e sulla ricerca del fotone oscuro con NA48/2, da cui l'articolo "SEARCH FOR DARK PHOTON IN π^0 DECAYS", pubblicato su Phys.Lett.B746:178[2015].

Nell'ottobre 2016 ho presentato il commissioning ed i primi risultati del RICH di NA62 alla **Conferenza** internazionale IPRD16 a Siena.

Nel giugno 2018 ho presentato la prima misura del BR del K+ in π + $\nu\nu$ con i dati raccolti da NA62 nel 2016 alla **Conferenza** Internazionale SSP2018 ad Achen, Germania.

Dal 1.1.2008 sono <u>Coordinatore del progetto RICH</u> presso la collaborazione NA62. Ho personalmente redatto il capitolo relativo al RICH del <u>Technical Design</u> **Document** di NA62 che è stato pubblicato alla fine del 2010. In questi ultimi anni mi sono dedicato alla costruzione del rivelatore RICH finale con 1952 fotomoltiplicatori. In particolare mi sono occupato di testare tutti i fotomoltiplicatori,

di finalizzare l'elettronica di front-end, di caratterizzare i 20 specchi necessari e completare il progetto per il sostegno e l'allineamento degli stessi. Nell'autunno del 2012 ho preso parte al "technical run" di NA62 al CERN, nel quale l'esperimento, ancora largamente incompleto, ha preso dati per oltre un mese con un fascio adronico, permettendo una prima integrazione dell'elettronica di readout presente.

Agli inizi del 2014 è stato installato nella caverna sperimentale di NA62 il "vessel" del RICH, ossia il contenitore di Neon di 17 m di lunghezza per 4 di diametro; a maggio 2014 è stato installato all'interno del vessel il pannello di supporto degli specchi. Tra maggio ed agosto 2014 sono stati montati ed allineati i 20 specchi del RICH. Nel mese di settembre 2014 sono stati installati i fotomoltiplicatori del RICH (precedentemente da me montati in due dischi di alloggiamento nei laboratori della Sezione INFN di Firenze) e l'elettronica connessa. Il "commissioning" del rivelatore RICH è stato fatto nell'ottobre 2014. Dopo il "pilot run" di NA62 nel 2014, ho preso parte al "commissioning run" di NA62 nel 2015 dove il RICH ha dimostrato tutte le sue potenzialità nella separazione pionemuone e nella risoluzione temporale. Alcuni problemi riscontrati durante l'installazione degli specchi non hanno tuttavia permesso di raggiungere le prestazioni migliori. Nel 2015 ho quindi preparato una fase di upgrade del rivelatore con la sostituzione di due specchi nella posizione centrale e di dodici attuatori per l'allineamento degli specchi. Questo upgrade è stato effettuato dopo la fine del run 2015, tra dicembre 2015 e febbraio 2016; in questo modo il RICH ha raggiunto tutte le funzionalità di progetto come confermano i risultati della presa dati del "physics run" di NA62 del 2016. La presa dati di NA62 nel 2017 e 2018 ha dimostrato la grande stabilità e affidabilità del rivelatore RICH, confermando le sue performance; il rivelatore è anche l'apparato di riferimento del trigger principale dell'esperimento.

Ho personalmente scritto il capitolo del RICH dell'**articolo** "The NA62 Detector and Beam at the CERN SPS accelerator" che è stato pubblicato su JINST, vol. 12, p. P05025, da parte di tutta la collaborazione NA62. Ho scritto l'**articolo** "Mirror system of the RICH detector of the NA62 experiment" pubblicato su JINST, vol. 12, p. P12017. Ho scritto l'**articolo** "Precise mirror alignment and basic performance of the RICH detector of the NA62 experiment at CERN" pubblicato su JINST, vol. 13, p. P07012.

Dall'8 aprile 2011 sono membro dell'**Editorial Board** di NA62 che ha il compito di validare le pubblicazioni di NA62 prima della loro sottomissione alle riviste scientifiche.

Come responsabile locale di NA62 sono membro dello **Steering Committee** di NA62.

Altre Attività

Nel 2008 ho pubblicato un articolo a firma singola su una applicazione di tecniche

nucleari alla medicina: utilizzando le proprietà dell'effetto Compton, una sorgente collimata e monocromatica di raggi gamma viene utilizzata per illuminare un corpo; i fotoni scatterati vengono rivelati da un rivelatore al Germanio a strip che misura con grande precisione l'energia ed il punto d'impatto sul rivelatore dei gamma scatterati e da questi risale al punto di scattering. L'articolo "A 3-D IMAGING DEVICE USING COMPTON SCATTERING OFF THE BODY" è stato pubblicato su Nucl.Instrum.Meth.A588:457[2008].

Successivamente ho pubblicato sullo stesso argomento, in collaborazione con il dott. Michele Veltri, l'**articolo** "MONTE CARLO STUDY OF A 3D COMPTON IMAGING DEVICE WITH GEANT4" su Nucl.Instrum.Meth.A654:560[2011].

Reviewer di Riviste scientifiche

Dal 2012 sono Reviewer di Nucl.Instrum.Meth.A ed ho finora esaminato 5 articoli per questa rivista.

Valutatore per VQR

Sono stato valutatore di alcuni articoli scientifici per la VQR 2011-2014.

Valutatore per Enti Stranieri

Ho valutato per il National Science Centre (Narodowe Centrum Nauki), Krakow, Poland, un research proposal No. 2016/23/B/ST2/01429 sottomesso all'executive government agency del National Science Centre per il suo finanziamento

Membro di Commissioni

Sono stato membro di una **Commissione Tecnica** nominata con deliberazione della G.E. dell'I.N.F.N. n.10771, per esprimere un parere di congruità relativo all'offerta economica presentata dalla Società Technology Nuclear Electronics (TNE) di Milano per la fornitura di un rivelatore incapsulato al germanio iperpuro per l'esperimento EUROGAMMAS; la commissione ha concluso i suoi lavori il 27 giugno 2015. Sono stato membro della **Commissione per l'assegnazione del Premio Conversi** per la miglior tesi di dottorato su argomenti di interesse della Prima Commissione Scientifica dell'INFN; la commissione ha terminato i suoi lavori il 2 febbraio 2016.

Vincitore di Grant

Nel 2018 ho vinto un Grant presso la Cassa di Risparmio di Firenze (pratica n. 2017.0752) per lo studio di decadimenti ultrarari del mesone K+ con l'esperimento NA62 al CERN ottenendo un finanziamento di 20000 euro.

Partecipazione a PRIN

Ho partecipato a numerosi PRIN: PRIN 2002 (area 02 Scienze Fisiche) Coordinatore Nazionale prof. Mario Calvetti (Universita' degli Studi di Firenze), PRIN 2006 (area 02 Scienze Fisiche) Coordinatore Nazionale prof. Flavio Costantini (Universita' degli Studi di Pisa),

PRIN 2008 (area 02 Scienze Fisiche - 2008TMHBWJ) Coordinatore Nazionale prof. Flavio Costantini (Universita' degli Studi di Pisa), PRIN 2010-2011 (area 02 Scienze Fisiche - 2010Z5PKWZ) Coordinatore Nazionale prof. Enrico Iacopini (Universita' degli Studi di Firenze).

Ho partecipato all'applicazione per il PRIN 2015 (area 02 Scienze Fisiche - 2015WBBEBZ) Coordinatore Nazionale prof. Enrico Iacopini (Universita' degli Studi di Firenze), non risultato vincitore.

Ho partecipato all'applicazione per il PRIN 2017 (PE2_1 e PE2_2, 20178XRSXE) Coordinatore Nazionale dott. Pasquale Lubrano (INFN Sezione di Perugia) come coordinatore del gruppo locale di Firenze, in attesa di valutazione.

Attività Didattica

Nel 2002 ho tenuto un **corso di lezioni** su "La Matrice CKM" alla Scuola di **Dottorato** in Fisica dell'Università di Firenze; dal 2003 al 2011 ho tenuto ogni anno un corso di lezioni su "Violazione di CP" alla stessa scuola di Dottorato; nel 2012, 2014 e 2015 ho tenuto un corso su "Fisica dei Mesoni" alla medesima scuola di Dottorato. Ogni corso da me tenuto alla scuola di Dottorato consisteva in 10 ore frontali di lezione (totale 130 ore frontali)

Nel 2015 sono stato nominato **Professore a Contratto** per l'anno accademico 2015/2016 presso il Corso di Laurea Magistrale in Fisica dell'Università di Firenze tenendo il corso "Fisica delle Alte Energie", prima parte, per 3 CFU per complessive 24 ore frontali di lezione.

Da quando sono entrato in ruolo come **Professore Associato** tengo il corso di "Fisica Generale" al corso di Laurea Triennale in Informatica all'Università di Firenze per 9 CFU (72 ore frontali); ho tenuto questo corso nell'anno accademico 2016/2017 e 2017/2018 (totale 144 ore frontali).

Ho continuato a tenere il corso di "Fisica delle Alte Energie", prima parte, per 3 CFU (24 ore frontali), nell'anno accademico 2016/2017 e 2017/2018, oltre quello tenuto come professore a contratto (totale 96 ore frontali).

Nel 2009 sono stato Relatore della Tesi di Laurea Specialistica in Fisica presso l'Università di Firenze di Antonio Cassese dal titolo "Test di un prototipo di rivelatore Cherenkov (RICH) con un fascio di pioni carichi del CERN" basata sul test beam del 2009 del prototipo, citato prima.

Nel 2011 sono stato Relatore della Tesi di Laurea Specialistica in Fisica presso l'Università di Firenze di Valentina Gori dal titolo "Caratterizzazione dei

fotomoltiplicatori del RICH di NA62".

Nel 2012 sono stato **Relatore della Tesi di Laurea Triennale** in Fisica presso l'Università di Firenze di Klejdja Xhani dal titolo "Costruzione e test di un rivelatore Cherenkov per i raggi cosmici".

Nel 2010-2011-2012 sono stato **Relatore della Tesi di Dottorato** in Fisica presso l'Università di Firenze di Antonio Cassese dal titolo "The NA62 RICH detector: development, tests and MC simulations".

Nel 2017 sono stato **Relatore della Tesi di Laurea Triennale** in Fisica presso l'Università di Firenze di Andrea Parenti dal titolo "Separazione di muoni e pioni tramite il rivelatore Cherenkov ad immagini anulari (RICH) dell'esperimento NA62".

Nel 2017 sono stato Relatore della Tesi di Laurea Triennale in Fisica presso l'Università di Firenze di Mattia Lizzo dal titolo " Misura dell'indice di rifrazione del neon nel rivelatore Cherenkov a immagini anulari (RICH) dell'esperimento".

Nel 2018 sono stato Relatore della Tesi di Laurea Triennale in Fisica presso l'Università di Firenze di Ilaria Panichi dal titolo " Identificazione di particelle con il

l'Università di Firenze di Ilaria Panichi dal titolo " Identificazione di particelle con il rivelatore Cherenkov (RICH) dell'esperimento NA62 al CERN".

Dal 4 all'8 giugno 2012 sono stato tra gli organizzatori del **III Seminario Nazionale Rivelatori Innovativi** dell'INFN a Firenze; in questa occasione ho proposto una esperienza di laboratorio riutilizzando gran parte del prototipo di RICH descritto sopra per realizzare un rivelatore per raggi cosmici, soprannominato COSMORICH, utilizzando 3 mattonelle di aerogel come radiatore Cherenkov e 414 fotomoltiplicatori come rivelatori di luce.

Il Sent ?

Sesto Fiorentino (FI), lí 19.12.2018

CURRICULUM VITÆ ET STUDIORUM

Dott. Elena Vannuccini

Titoli di studio

- Dottorato di ricerca in Fisica (Ciclo XIV), conseguito nell'A.A. 2000/2001 presso l'Università degli Studi di Firenze. Titolo della tesi (in inglese): Study of the deuterium spectrum in cosmic rays with the CAPRICE98 experiment Relatori: Dott. Paolo Papini e Dott. Mirko Boezio.
- Laurea in Fisica (indirizzo sub-nucleare sperimentale), conseguita nell'A.A.1997/1998 presso l'Universita' degli studi di Firenze con la votazione di 110/110. Titolo della tesi (in italiano): Prototipo del sistema tracciante per l'esperimento PAMELA su satellite: ottimizzazione del sistema e sue prestazioni Relatore: Prof. Piero Spillantini.
- Maturità Scientifica, conseguita al termine dell'anno scolastico 1991/1992 presso il Liceo Scientifico Statale "Francesco Redi" di Arezzo con la votazione di 60/60.

Contratti

- Dal 4 maggio 2009: dipendente INFN con profilo di Ricercatore di III livello professionale, in servizio presso la Sezione di Firenze, assunta con contratto a tempo indeterminato in esito alla partecipazione alla procedura selettiva (bando nn. 12560/2008) per la trasformazione a tempo indeterminato del precedente contratto a tempo determinato.
- Dal 22 dicembre 2005 al 3 maggio 2009: dipendente INFN con profilo di Ricercatore di III livello professionale, in servizio presso la Sezione di Firenze, assunta con contratto a tempo determinato in esito alla partecipazione ad una selezione nazionale (bando nn. 2N/R3/ASTR).
- Dal 1 novembre 2001 al 31 ottobre 2005: titolare di un assegno di ricerca bandito dall'Università degli Studi di Firenze. Programma: Sviluppo di software di acquisizione ed analisi per l'esperimento PAMELA.

Attività scientifica e di di coordinamento svolta in ambito INFN

- Dal 1017: responsabile locale per la Sezione di Firenze della sigla GAPS
- \bullet Dal 2016: revisore degli esperimenti AMS02 e CTA in seno alla CSN 2
- \bullet Dal 15/01/2016: coordinatore della linea scientifica 2 per la Sezione di Firenze
- Dal 2015: revisore esterno dell'esperimento CTA-RD (fino al 2016)
- Dal 2012: responsabile locale per la Sezione di Firenze della sigla GAMMA-400-RD (fino al 2013) e successivamente GAMMA-400 (fino al 2016, anno di chiusura della sigla).

Attività scientifica e di coordinamento svolta in altri ambiti

- Dal 2018: coordinatrice del gruppo di lavoro di simulazione e analisi per l'esperimento GAPS nell'ambito dell'iniziativa ASI intitolata *GAPS General AntiParticle Spectrometer*, il cui finanziamento e' stato approvato per 36 mesi l'11 giugno del 2018 (delibera 115 /2018) e prevede la successiva stipula di un accordo tra ASI e INFN.
- Dal 2016: coordinatrice del gruppo di lavoro sui raggi cosmici galattici nell'ambito del progetto ASI F12I16000040005, intitolato *Programma PAMELA attività scientifica di analisi dati in fase E* e della durata di 24 mesi, relativo all'accordo n.2016-1-H.0 tra ASI e INFN stipulato nell'ambito della Convenzione n.C/011/11/0.
- 2009: conveener della sessione *Particle Astrophysics with multimessengers* per la conferenza *TeV Particle Astrophysics*, tenutasi a Stanford dal 13 al 17 luglio 2009.
- 2004: membro del Comitato Organizzatore Locale del 19th European Comsic Ray Symposium, tenutosi a Firenze dal 30 agosto al 3 settembre; nell'ambito della stessa iniziativa, membro del Comitato Editoriale degli atti del Simposio, pubblicati su International Journal of Modern Physics A (World Scientific).

Attività didattica

Titolare di un corso di 20 ore intitolato Fisica delle astroparticelle, nell'abito del Dottorato di Ricerca in Fisica e Astronomia dell'Università degli studi di Firenze, a partire dall'Anno Accademico 2012/2013 (Ciclo XXVIII) fino ad oggi.

• Titolare di un corso di 10 ore intitolato *Raggi cosmici*, nell'abito del Dottorato di Ricerca in Fisica dell'Università degli studi di Firenze, per gli Anni Accademici 2007/2008 (Ciclo XXIII) e 2010/2011 (Ciclo XXVI).

Commissioni di esame

- 2017: membro della Commissione Esaminatrice per il Premio Nazionale Bruno Rossi.
- 2016: membro della Commissione Esaminatrice per il bando di concorso BA/R3/583, bandito dall'INFN per il conferimento di un posto di Ricercatore di III fascia a tempo determinato, presso la Sezione di Bari

Tutoraggi

- Supervisione di una tesi di laurea triennale, intitolata *Studio comparato di cristalli scintillatori per il progetto CaloCube* (C.Poggiali), conseguita il 19 luglio 2017, presso l'Università degli Studi di Firenze.
- Supervisione di una tesi di laurea magistrale, intitolata CaloCube, un calorimetro di nuova concezione per misure dirette di raggi cosmici ad alta energia: prova su fascio del prototipo e analisi delle prestazioni (M.Olmi), conseguita il 21 aprile 2016, presso l'Università degli Studi di Firenze.
- Supervisione di una tesi di laurea triennale, intitolata Calibrazione dei cristalli del prototipo del calorimetro di Gamma400 con fasci di ioni (M.Olmi), conseguita l'8 aprile 2013, presso l'Università degli Studi di Firenze.
- Supervisione di una tesi di dottorato, intitolata *Precise measurement of particle energy with the PAMELA space environment* (E.Taddei), nell'abito del XX Ciclo di Dottorato in Fisica, presso l'Università degli Studi di Firenze.

Attività di terza missione

- Partecipazione al progetto di divulgazione scientifica Art & Science across Italy, rivolto ai licei scientifici, classisici ed artistici italiani, in qualita' di membro del Comitato di Coordinamento locale per la Sezione di Firenze.
- Partecipazione a varie edizioni dell'iniziativa *ScienzEstate*, organizzata dall'Università degli Studi di Firenze presso il PoloScientifico di Sesto Fiorentino, con seminari e attivtà legate alla fisica dei raggi cosmici.
- Seminari divulgativi sulla fisica dei raggi cosmici rivolto agli studenti liceali, nell'ambito del programma *OpenLab* dell'Università degli Studi di Firenze.
- Partecipazione a vari eventi organizzati nell'ambito de *La Notte dei Ricercatori* dall'Università degli Studi di Firenze, con seminari divulgativi sulla fisica dei raggi cosmici.

Seminari su invito

• Giugno 2017: seminario presso il *Gran Sasso Science Institute (GSSI)* nell'ambito della scuola *International School of Space Science (ISSS)*, intitolato *Spectrometers for GCRs:* past & future.

- Ottobre 2016: seminario nell'ambito dell' 11th Workshop on Science with the New generation of High Energy Gamma-ray Experiments (SciNeGHE), intitolato Future cosmic ray detectors (ground & space)
- Novembre 2015: seminario nell'ambito della riunione della CSN2, intitolato Risultati e programma scientifico 2016-2018 di PAMELA
- Agosto 2015: seminario presso il Sexten Center for Astrophysics (Sesto, Italia), nell'ambito della scuola Towards the Cherenkov Telescope Array and Future Gamma-ray Experiments, intitolato The PAMELA Experiment.
- Gennaio 2009: seminario presso l'Osservatorio Astrofisico di Arcetri, intitolato The PAMELA experiment.
- Agosto 2008: seminario presso il XXXVI SLAC Summer Institute (SSI 2008) (Menlo Park, California, US), nell'ambito della scuola Cosmic accelerators, intitolato Recent Results from Pamela.
- Febbraio 2004: seminario presso il Dipartimento di Fisica di Firenze intitolato Risultati scientifici in 10 anni di attività della collaborazione WiZard.

Conferenze

- Marzo 2018: partecipazione a Low Energy Antiproton Conference (LEAP 2018) (Parigi, Francia) con una presentazione orale intitolata:
 - GAPS, low-energy antimatter for indirect dark-matter search
- Febbraio 2016: partecipazione al 14th Vienna Conference on Instrumentation (VCI 2016) (Vienna, Austria) con una presentazione orale intitolata:
 - CaloCube: a new-concept calorimeter for the detection of high-energy cosmic rays in space
- Luglio 2011: partecipazione a TeV Particle Astrophysics (TeVPA) 2011 (Stoccolma, Svezia) con una presentazione orale intitolata:
 - Measurement of the Hydrogen and Helium absolute fluxes with the PAMELA experiment
- Maggio 2011: partecipazione al *III Fermi Symposium* (Roma, Italia) con una presentazione orale intitolata:
 - Results from the PAMELA experiment
- Luglio 2008: partecipazione al 37th COSPAR Scientific Assembly and Associated Events (COSPAR 2008) (Montreal, Canada) con una presentazione orale intitolata:
 - In-flight performances of the PAMELA magnetic spectrometer
- Settembre 2007: partecipazione al 16th International Workshop on Vertex detectors (VERTEX 2007) (Lake Placid, US) con una presentazione orale intitolata:
 - In-flight performances of the PAMELA magnetic spectrometer
- Marzo 2006: partecipazione all' *International Workshop on Cosmic-rays and High Energy Universe* (Tokyo, Japan) con una presentazione orale su invito intitolata:

- Status of the PAMELA experiment
- Agosto 2005: partecipazione alla 29th International Cosmic Ray Conference (Pune, India) con una presentazione orale intitolata:
 - The magnetic spectrometer of the PAMELA experiment: on-ground test of the flightmodel
- Agosto 2003: partecipazione alla 28th International Cosmic Ray Conference (Tsukuba, Giappone) con tre contributi intitolati:
 - Measurement of the Deuterium Flux in the Kinetic Energy Range 12-22 GeV/n with the CAPRICE98 Experiment (presentazione orale)
 - The secondary deuterium spectrum at small atmospheric depths (poster)
 - The secondary proton spectrum at small atmospheric depths (poster)
- Maggio 2002: partecipazione alla 1st International Conference on Particle and Fundamental Physics in Space (La Biodola, Isola d'Elba, Italia) con una presentazione orale intitolata:
 - High-energy deuteron measurement with the CAPRICE98 experiment
- Agosto 2001: partecipazione alla 27th International Cosmic Ray Conference (Amburgo, Germania) con due contributi intitolati:
 - High-energy deuteron measurement with the CAPRICE98 experiment (poster)
 - An estimate of the secondary ²H spectrum produced by cosmic rays in the atmosphere (poster)
- Agosto 1999: partecipazione alla 26th International Cosmic Ray Conference (Salt Lake City, Utah, US) con un poster:
 - The microstrip silicon magnetic spectrometer of the PAMELA experiment
- Giugno 1999: partecipazione alla 4th International Conference on Large Scale Applications and Radiation Hardness of Semiconductor Detectors (Firenze, Italia) con una presentazione orale intitolata:
 - The microstrip silicon tracker of the PAMELA experiment

Attività scientifica

La mia formazione professionale è iniziata nell'ambito della collaborazione Wizard, che a partire dagli anni '80 si è occupata di osservazione diretta dei raggi cosmici mediante esperimenti collocati su palloni aerostatici e su satellite, con l'obiettivo specifico di studiare la componente di antimateria. Sono entrata a far parte della collaborazione alla fine del 1997, anno in cui ho iniziato il lavoro di tesi presso l'Università degli Studi di Firenze. In quel periodo il gruppo era impegnato nella realizzazione di prototipi di rivelatori a microstrip di silicio per il sistema tracciante dello spettrometro di Wizard/PAMELA.

Alla fine del 1998 ho iniziato il dottorato di ricerca presso il Dipartimento di Fisica di Firenze. Durante questo periodo mi sono inserita nell'esperimento su pallone Wizard/CAPRICE98, occupandomi della misura della componente di deuterio nei raggi cosmici, che ha fornito il primo risultato sull'abbondanza a 20 GeV/n di energia. Ho inoltre aderito all'esperimento Wizard/NINA, prima missione spaziale della collaborazione Wizard, consistente in un piccolo

telescopio al silicio per la misura dell'abbondanza isotopica degli elementi leggeri a bassa energia.

A partire dalla fine del 2001, per quattro anni, sono stata beneficiaria di un assegno di ricerca erogato dall'Università degli Studi di Firenze, il cui programma era lo sviluppo di software per l'esperimento PAMELA. Nell'ambito di tale incarico di ricerca ho lavorato alla realizzazione del sistema di acquisizione del sistema tracciante, occupandomi della programmazione dei DSP (Digital Signal Processor), utilizzati per l'elaborazione e la compressione in tempo reale dei dati, e collaborando alla definizione delle procedure di controllo del rivelatore implementate nel software della CPU. Ho inoltre contribuito significativamente alla definizione dell'architettura generale del software di ricostruzione off-line degli eventi e sviluppato la parte di codice relativa alla ricostruzione delle traiettorie misurate dallo spettrometro magnetico.

Nel dicembre 2005 sono stata assunta come ricercatrice presso la sezione INFN di Firenze, con l'incarico specifico di svolgere attività di ricerca nell'ambito dell'esperimento PAMELA. L'esperimento è stato lanciato a bordo del satellite russo Resurs-DK1 nel giugno del 2006. Durante i primi mesi dopo il lancio ho seguito la fase di collaudo presso la stazione ricevente, situata presso il Research Centre for Earth Operative Monitoring (NtsOMZ) di Mosca, sviluppando il software di monitoraggio del sistema tracciante.

Terminata la fase di collaudo, mi sono occupata delle calibrazioni dello spettrometro magnetico, che era responsabilità del gruppo di Firenze. Aspetti essenziali per la calibrazione dello spettrometro, da cui dipendevano in maniera critica gli obiettivi scientifici dell'esperimento, sono stati l'algoritmo di ricostruzione dei punti di incidenza sui sensori di silicio e l'allineamento del sistema tracciante.La tipologia dei sensori utilizzati richiede l'applicazione di algoritmi di ricostruzioni delle coordinate complessi; questo aspetto è stato investigato approfonditamente nel corso degli anni e mi ha visto coinvolta attivamente, a partire dal mio lavoro di tesi nel 1998, sia mediante simulazioni che prove su fascio di prototipi, fino all'iplementazione degli algoritmi nel software di volo e la relativa calibrazione (risultati finali presentati a VER-TEX2007). La procedura di allineamento è stata effettuata in volo utilizzando sia protoni, per correggere il disallineamento relativo tra i vari sensori, che elettroni e positroni, la cui energia può essere misurata indipendentemente con il calorimetro e la cui carica elettrica opposta permette di valutare il grado si disallineamento coerente del sistema tracciante. Ho partecipato attivamente al gruppo di lavoro, occupandomi, attraverso il tutoraggio di un lavoro di dottorato, dell'ottimizzazione della misura di energia di elettroni e positroni con il calorimetro elettromagnetico e della stima dell'errore sistematico dello spettrometro determinato dal disallineamento residuo dei piani traccianti.

Terminata la fase di calibrazione dello strumento, è iniziata la fase di analisi dei dati scientifici dell'esperimento. Il gruppo di Firenze ha assunto l'incarico di coordinare le misure più strettamente legate alle prestazioni dello spettrometro magnetico. In questo contesto mi sono occupata della misura della componente di antiprotoni di origine galattica, lavoro che ha portato alla prima pubblicazione scientifica dell'esperimento. Successivamente sono stata parte attiva del gruppo di lavoro sul flusso assoluto di protoni ed elio ad alta energia, che ha portato alla prima evidenza sperimentale di un indurimento dello spettro delle due specie nucleari a circa 200 GV. Lavori successivi che mi hanno vista direttamente coinvolta sono la misura della variazione temporale del flusso di protoni durante il minimo di attività solare, la misura delle abbondanze di boro e carbonio. Ho inoltre contribuito alla stesura dei due

report sui risultati scientifici, pubblicati nel 2014 e nel 2017, occupandomi della parte relativa alla componente nucleare galattica.

A partire dal 2005 ho iniziato ad occuparmi di misure calorimetriche di raggi cosmici di alta energia nello spazio, aderendo insieme ai colleghi fiorentini all'esperimento CALET, dotato di un calorimetro omogeneo a cristalli di PWO molto profondo, ottimizzato per la misura dello spettro inclusivo di elettroni e positroni oltre il TeV di energia. CALET è attualmente in fase di presa dati a bordo della ISS. Nell'ambito di questa attività ho partecipato allo studio delle problematiche legate all'identificazione degli sciami elettromagnetici nel fondo di sciami adronici, che costituiscono la componente dominante degli eventi acquisiti, e alla simulazione della risposta dello strumento, che è indispensabile per la ricostruzione degli eventi e la determinaizone dell'efficienza dell'apparato ma dipende fortemente dai modelli adronici utilizzati.

Nel 2011 alcuni gruppi della collaborazione Wizard, tra cui quelllo di Firenze, sono stati coinvolti nell'esperimento GAMMA400, dotato di un calorimetro omogeneo di CsI(Tl) e ideato per la misura di raggi gamma di alta energia a bordo di un satellite russo. L'idea dei gruppi italiani era quella di estendere le potenzialità dell'esperimento con l'introduzione di un calorimetro di nuova concezione in grado di misurare l'energia dei protoni fino al PeV. Nell'ambito di questa collaborazione mi sono occupata degli studi preliminari di ottimizzazione dell'apparato, che hanno portato alla definizione del disegno di base, ovvero una matrice tridimensionale di cristalli cubici di CsI(Tl), di lato 3.6 cm, letti da fotodiodi. Il progetto è stato finanziato dalla CSN2 a partire dal 2012 e ne sono stata responsabile locale presso la Sezione di Firenze.

Le dimensioni e il peso a disposizione del rivelatore per la missione GAMMA400 sono state successivamente ridotte, rendendo impraticabile la misura di particelle cariche. Il disegno proposto per il calorimetro è stato tuttavia finanziato a partire dal 2014 come progetto di r&d indipendente, nell'ambito della CSN5, sotto la sigla CaloCube, arricchendosi di ulteriori linee di sviluppo, quali il possibile utilizzo di tecniche di doppia lettura e lo studio comparato di diversi cristalli scintillanti. In questo contesto, ho partecipato attivamente allo sviluppo del prototipo di CsI(Tl) e ai lavori di caratterizzazione dei materiali scintillanti, coordinando l'analisi dati dei test su fascio, supervisionando due lavori di tesi e presentando i risultati a conferenza (VCI2016).

La tipologia di calorimetro proposta dal progetto CaloCube è stata adottata da HERD, esperimento destinato alla stazione spaziale cinese e dedicato alla misura congiunta di raggi cosmici e gamma di alta energia. L'esperimento, che prevede l'utilizzo di un calorimetro a cristalli di LYSO, ha passato nel 2018 la revisione finale ed è stato ufficialmente approvato come missione scientifica nell'ambito del programma spaziale cinese. Numerosi gruppi italiani hanno aderito al progetto, tra cui la sezione di Firenze, che si propone di collaborare con i colleghi cinesi nella progettazione e realizzazione del calorimetro.

A partire dal 2017 sono stata coinvolta nell'esperimento su pallone GAPS, dedicato alla ricerca di antideuterio nei raggi cosmici a bassa energia, mediante l'identificazione della stella di particelle prodotta nel processo di annichilazione. GAPS è stato approvato dalla NASA per il quinquennio 2017-2021. Il mio ruolo è quello di coordinare l'attività di simulazione e analisi del gruppo italiano, che è incentrata sullo sviluppo di algoritmi di tracciamento e identificazione del vertice di annichilazione, con l'obiettivo di raggiungere il fattore di

discriminazione richiesto per l'identificazione dell'antideuterio nel fondo di antiprotoni.

Andrea Tesi

E-mail: <u>andrea.tesi@fi.infn.it</u> Skype-ID: tesi.andrea

Short Bio

I was born in 1986 in Italy. I have got bachelor and master degrees in physics from the University of Florence. In the fall of 2011 I went to Pisa, where, after three years, I obtained the PhD in theoretical physics at the Scuola Normale Superiore. In the fall of 2014 I flew to the States, and started a postdoc position at the University of Chicago. Since September 2017 I am based in Florence at the Istituto Nazionale di Fisica Nucleare.

Job Experience

Education

2017-present	Researcher, INFN, Florence, Italy
2014-2017	Postdoctoral Fellow, University of Chicago, US

2011-2014	PhD in Physics, Scuola Normale Superiore, Pisa, Italy. 70/70 cum laude
	"A natural Higgs bosons models and phenomenology"
	Advisor: Riccardo Barbieri
2008-2011	Master in Physics, University of Florence, Italy. 110/110 cum laude
	Advisor: Stefania De Curtis
2005-2008	Bachelor in Physics, University of Florence, Italy. 110/110 cum laude
2000-2005	Diploma, Liceo Scientifico "G. Castelnuovo", Florence, Italy. 100/100

Awards & Fellowships

- Premio "Sergio Fubini" for PhD thesis in Theoretical Physics from INFN (2016)
- Allievo corso di perfezionamento, Scuola Normale Superiore Pisa (2011)

Research Interests

I am interested in aspects of theoretical particle physics that are testable at current and future experiments. My research has a main focus on phenomenology of new physics at LHC energies in weakly and strongly coupled extensions of the Standard Model. In this context I have studied Higgs and electro-weak precision physics, as well as flavour and collider signatures. Recently I became also interested in early universe phenomenology, with a focus on extremely light and weakly coupled particles such as the axions, which can have implications for cosmology. I have also strong interests in Dark Matter phenomenology and, more in general, in the interplay between particle physics and cosmology.

Dula Zu

Selected Publications

The complete list can be seen on Inspire-hep.

- D. Buttazzo, D. Redigolo, F. Sala, A. Tesi, "Fusing vectors into scalars at High Energy Lepton colliders" JHEP 1811 (2018) 144
- R. Barbieri, A. Tesi "B-decay anomalies in Pati-Salam SU(4)", Eur.Phys.J. C78 (2018)3,193
- A. Long, A. Tesi and L.T. Wang, "Baryogenesis at a lepton-number breaking phase transition", JHEP 1710 (2017) 095
- M. Farina, F. Rompineve, D. Pappadopulo and A. Tesi, "The photophilic QCD axion", JHEP 1701 (2017) 095
- F. Sannino, A. Strumia, A. Tesi and E. Vigiani, "Fundamental partial compositeness," JHEP 1611 (2016) 029
- M. Redi, A. Strumia, A.Tesi and E.Vigiani, "Di-photon resonance and Dark Matter as heavy pions", JHEP 1605, 078 (2016)
- M. Low, A. Tesi and L.T.Wang, "Composite spin-1 resonances at the LHC", Phys.Rev.D 92, no. 8, 085019 (2015)
- D. Buttazzo, F. Sala and A. Tesi, "Singlet-like Higgs bosons at present and future colliders", JHEP 1511, 158 (2015)
- M. Low, A. Tesi and L.T. Wang, "Twin Higgs mechanism and a composite Higgs boson", Phys.Rev.D 91, 095012 (2015)
- R. Barbieri and A. Tesi, "Higgs couplings and electroweak observables: a comparison of precision tests", Phys.Rev.D 89, no. 5, 055019 (2014)
- R. Barbieri, D. Buttazzo, F. Sala, D. Straub and A.Tesi,
- "A 125 GeV composite Higgs boson versus flavour and electroweak precision tests", JHEP 1305 (2013) 069
- M. Redi and A. Tesi, "Implications of a Light Higgs in Composite Models", JHEP 1210 (2012) 166
- S. De Curtis, M. Redi and A. Tesi, "The 4D Composite Higgs", JHEP 1204 (2012) 042

Talks and seminars

Here a list of selected seminars during the past years.

April 2018	"B-decay anomalies in Pati-Salam SU(4)", Munich, Germany
August 2017	"New physics in diboson production", Fermilab, Chicago, USA
April 2017	"Composite Higgs pheno", NYU, New York, USA
February 2017	"A visible QCD axion", Berkeley University, USA
October 2017	"Fundamental partial compositeness", Zurich U., Switzerland
May 2016	"The digamma particle", Princeton University, USA
April 2016	"A natural Higgs boson: models and phenomenology", Roma
August 2015	"Singlet-like Higgs bosons: models and phenomenology", SUSY2015
April 2015	"The Twin Higgs mechanism and Composite Higgs", CERN

Professional Activities

- Referee for JHEP, PLB
- Organizer of the conference "HEFT2015 Higgs Effective Field Theories", Chicago, 2015.
- Organizer of the GGI workshop "Beyond the Standard Model: Where do we go from here?", Florence, 2018.

______ December 2018

Andr Ini

Curriculum di Carlo Civinini

Nato a Vaiano (PO) il 9 novembre 1962; Codice fiscale: CVNCRL62S09L537F Indirizzo:

• lavoro: INFN sez. di Firenze, Via G. Sansone 1, I-50019 Sesto Fiorentino (FI), Tel. 0554572232 (ufficio) – 0554572688 (laboratorio).

• E-mail: Carlo.Civinini@fi.infn.it

Studi Compiuti

Studio Universitario

1981 – 1987 Università degli studi di Firenze, Corso di Laurea in Fisica;

Laureato in Fisica (indirizzo generale) il 22 dicembre 1987 con la votazione di 110 e lode su 110; discussione di una tesi sperimentale di fisica delle alte energie dal titolo 'Realizzazione di un sistema di acquisizione dati per tubi proporzionali nell'esperimento L3', relatore Prof. Anna Cartacci.

Studio Post-Universitario

1988 – 1991 Università degli studi di Firenze, Dottorato di Ricerca in Fisica (IV ciclo);

Esame finale superato il 28 settembre 1992 con discussione di una tesi sperimentale di fisica delle alte energie dal titolo 'Ricerca del Bosone neutro di Higgs del Modello Standard Minimale all'Esperimento L3', relatore Prof. Bianca Monteleoni, relatore esterno Prof. Luciano Maiani.

Partecipazione a concorsi

Dicembre 1991: Vincitore di un concorso per ricercatore di III livello professionale presso la sezione INFN di Firenze;

Gennaio 1992: Assunzione in prova presso la sezione dell'INFN di Firenze come ricercatore di III livello professionale;

Luglio 1992: Nomina in ruolo presso la sezione dell'INFN di Firenze come ricercatore di III livello professionale.

Dicembre 2003: Vincitore di un concorso INFN per primo ricercatore di II livello professionale;

Dicembre 2005: Nomina in ruolo presso la sezione dell'INFN di Firenze come primo ricercatore di II livello professionale.

Luglio 2013: Coseguimento della abilitazione scientifica nazionale alle funzioni di professore universitario di Prima Fascia nel settore concorsuale 02/A1 - Fisica Sperimentale delle Interazioni Fondamentali Bando 2012 (DD n. 222/2012).

Funzioni ed incarichi

Nel mese di giugno 1996 sono stato eletto coordinatore della linea scientifica 1^a della sezione INFN di Firenze. Sono stato confermato in tale incarico anche per il triennio successivo (1999-2002).

A partire da gennaio 1999 sono stato nominato referee della Commissione Scientifica Nazionale 1 dell'INFN (CSN1) per l'esperimento Zeus, incarico che ho mantenuto fino al 2002.

Nel periodo 1996-2002 ho rappresentato la sezione INFN di Firenze, nella commissione istituita dal Dipartimento di Fisica dell'Università di Firenze, per la supervisione della realizzazione degli edifici e laboratori di Fisica del nuovo 'polo scientifico dell'Università'. Tale incarico si è concluso con il trasferimento degli uffici e laboratori del dipartimento nei nuovi edifici.

Negli anni 2001-2002 ho ricoperto il ruolo di responsabile locale dell'esperimento CMS per la sezione INFN di Firenze.

Dicembre 1999: Nomina a presidente della commissione per la gara relativa alla fornitura e posa in opera di una 'Camera pulita' per la sezione INFN di Firenze (del. GE n. 4998).

Dicembre 2000: Nomina a presidente della commissione per la gara relativa all'acquisto di una 'Probe station automatica' per la sezione INFN di Firenze (del. GE n. 5363 e n. 5427).

Settembre 2010: Nomina a membro della commissione esaminatrice di una selezione pubblica per titoli ed esami presso il dipartimento di Fisica dell'Università degli studi di Firenze per la copertura di un posto di categoria D, nell'ambito del progetto: "Lauree Scientifiche del MIUR finalizzato ad aumentare il numero degli iscritti al corso di Laurea in Fisica".

Maggio 2011: Nomina a presidente della commissione biennale per il conferimento di assegni di ricerca presso la sez. di Firenze dell'INFN.

Settembre 2013: Nomina a membro esterno della commissione giudicatrice per l'ammissione al XXIX Ciclo del Dottorato di Ricerca in Fisica e Astronomia (Università degli studi di Firenze).

Attività scientifica

La mia attività scientifica si è svolta principalmente nell'ambito della fisica sperimentale delle alte energie con applicazioni in fisica medica. Segue una descrizione sintetica con rimandi alla lista delle conferenze [Conf nn].

Esperimento L3 (1986-2001)

Ho Iniziato la mia attività scientifica nell'esperimento L3 di LEP nel 1986 contribuendo al lavoro del gruppo della sezione INFN di Firenze che ha portato alla realizzazione ed alla messa in funzione della parte esterna del Calorimetro Adronico di L3 (Muon Filter).

Ho conseguito la laurea in Fisica il 22 dicembre 1987 con la votazione di 110 e lode su 110 discutendo una tesi di Fisica dal titolo 'Realizzazione di un sistema d'acquisizione dati per tubi proporzionali nell'esperimento L3'. Tale attività di tesi è consistita nella preparazione e realizzazione di prove su fascio di rivelatori di particelle con particolare riguardo alla messa a punto del sistema di acquisizione dati (basato su FASTBUS) ed alla conseguente analisi dei risultati. Ho inoltre contribuito alla costruzione di una parte del rivelatore.

Dal 1989 ho iniziato la mia attività relativa alla tesi di Dottorato di Ricerca in Fisica (IV ciclo) collaborando, sempre nell'ambito dell'esperimento L3 di LEP, con il gruppo che si occupava della ricerca del bosone di Higgs tramite l'identificazione di uno stato finale composto da una coppia di neutrini e dai prodotti di decadimento del bosone di Higgs. Questo lavoro ha portato all'esclusione della presenza di un bosone neutro di Higgs con una massa compresa tra 15 e 46 GeV/c². Le pubblicazioni sull'argomento alle quali ho maggiormente collaborato son]. Ho presentato il risultato del mio lavoro sulla ricerca del bosone di Higgs alla conferenza [Conf 1].

R&D Calorimetria CMS 1993-1995

Dal 1993 al 1995 parte della mia attività ha riguardato lo sviluppo di rivelatori a gas 'Parallel Plate Chambers' (PPC) da usarsi per la calorimetria in avanti $(3 \le |\eta| \le 5)$ in esperimenti ad LHC o misure ad altissima risoluzione di tempo di volo.

Il mio personale contributo in questo campo si è concentrato sullo sviluppo, realizzazione e prova di prototipi di PPC in ceramica metallizzata ed in nell'ambito della proposta di sviluppo di rivelatori denominata RD37. Ho presentato i risultati sullo sviluppo di questo rivelatore alle conferenze [Conf 2, 3].

R&D Tracciatore CMS 1994-2003

In questi anni ho partecipato alla lunga attività di ricerca e sviluppo per la definizione dei rivelatori a microstrip di silicio da impiegare nel tracciatore dell'esperimento CMS. La pubblicazione più significativa, che raccoglie il risultato conclusivo di questo lavoro, è la seguente. Mi sono anche occupato della realizzazione di un test di sistema per una porzione del Tracker Inner Barrel (TIB), completa di rivelatori, meccanica e sistema di lettura, che è culminata nella prova su fascio del prototipo del 'layer 3' del TIB. Inoltre ho partecipato a campagne di irraggiamento di sensori ed alle loro prove in laboratorio e su fascio. Ho presentato alle seguenti conferenze i risultati dello sviluppo dei rivelatori a microstrip di silicio per CMS [Conf 4, 5, 6, 7, 8].

Produzione rivelatori microstrip CMS 2003-2006

Da settembre 2003 a gennaio 2006 ho partecipato alla produzione dei rivelatori a microstrip di silicio per il TIB del tracciatore di CMS. In particolare sono stato responsabile del test di tali rivelatori per la sezione di Firenze. In questi anni a Firenze sono stati microsaldati e provati, a freddo ed a temperatura ambiente, circa 500 moduli. Inoltre ho partecipato al 'Process Quality Control': serie di misure effettuate su ogni batch di wafer per il controllo della qualità del processo di produzione dei sensori del tracciatore di CMS.

Integrazione Tracciatore CMS 2005-2006

Da gennaio 2005 fino ad agosto 2006 sono stato responsabile, per la sezione di Firenze, della integrazione della parte TIB del tracciatore. In questo ruolo ho svolto in prima persona e coordinato le attività di circa 10 persone nell'integrazione di 10 'shell' (su un totale di 16) del TIB.

Per integrazione si intende il montaggio ed il test di tutte le singole componenti del tracciatore (meccanica, rivelatori ed elettronica) fino a formare dei 'semi-cilindri' completi. In questo periodo ho dovuto affrontare e, insieme ai miei collaboratori, risolvere un numero considerevole di problemi fino ad arrivare, nei tempi concordati, alla consegna delle 10 'shell' funzionanti.

Resistenza a radiazioni rivelatori microstrip silicio 2005-2006

Allo scopo di verificare la resistenza a radiazioni dei rivelatori impiegati nel tracciatore di CMS ho partecipato, nell'ottobre del 2005, ad una campagna di irraggiamento di un modulo TIB di tipo 'double sided' ed alla successiva analisi dei dati. In questo test abbiamo esposto un rivelatore a microstrip di tipo finale (sensori, meccanica ed elettronica) ad un fascio di protoni da 26 MeV del Tandem dei LNS a Catania, misurando, a livelli di irraggiamento via via crescenti, le prestazioni del rivelatore. Si è dimostrato il corretto funzionamento del rivelatore fino ad una fluenza di 2*10¹⁴ neutroni (1 MeV equiv.)/cm². Ho presentato i risultati alla conferenza [Conf 9].

Simulazione CMS per upgrade 2008-2015

Seguendo lo scenario di evoluzione della luminosità di LHC il tracciatore di CMS andrà incontro a due fasi di upgrade: una prima fase vedrà la sostituzione del sistema di pixel dell'esperimento, successivamente tutto il tracciatore dovrà essere rimpiazzato con un nuovo strumento capace anche di fornire informazioni al primo livello del trigger dell'esperimento.

In questo contesto ho lavorato alla definizione del layout del tracciatore sia per la fase 1 (nel periodo 2008-2014) che per la fase 2 (nel periodo 2012-2015). In particolare mi sono occupato della

implementazione delle geometrie dei nuovi apparati all'interno del programma di simulazione/ricostruzione di CMS e dello studio delle prestazioni dei rivelatori per quanto concerne la tracciatura di particelle cariche in ambiente di elevato 'pile-up'. Ho presentato i risultati di questo lavoro alla conferenza [Conf 11].

Nel periodo 2011-2015 ho partecipato al progetto europeo Aida occupandomi del problema della ricostruzione di tracce in un ambiente ad alto pile-up.

Esperimento Prima – RDH (proton tomography) – IRPT (progetto premiale) 2007-2018

Parallelamente alle attività CMS, dal 2007 ho iniziato a lavorare all'esperimento 'Prima'/RDH/IRPT (fisica medica - gruppo 5). Questo progetto ha lo scopo di studiare la 'Tomografia con protoni' realizzando un prototipo utile per la sperimentazione 'pre-clinica' del metodo. Tale strumento è costituito da un tracciatore a micro-strip di silicio seguito da un calorimetro. Con questo apparato si può ricostruire la densità di materia attraversata da ogni protone, o –meglio- lo Stopping Power, e quindi una immagine tomografica del paziente. Tale strumento sarà particolarmente utile in adroterapia sia per il posizionamento del paziente che per la precisa determinazione del piano di trattamento riducendo le incertezze attualmente presenti a causa della conversione dei coefficienti di attenuazione dei raggi X di una x-CT convenzionale in Stopping Power.

Un primo prototipo è stato completato nel corso del 2011 ed è stato provato su fascio di protoni sia di bassa energia (62 MeV, presso i Laboratori Nazionali del Sud dell'INFN) che di alta energia (180 MeV presso lo 'Svedberg Laboratory' di Uppsala, Svezia). I risultati hanno permesso di ricostruire le prime tomografie con protoni di un oggetto di prova con risoluzioni spaziali e di densità elettronica compatibili con le richieste di progetto.

È stato completato nel 2017 un secondo prototipo del tomografo dotato di un campo di vista allargato e velocità di acquisizione dati superiori rispetto al precedente. Tale strumento ha permesso di ottenere delle immagini tomografiche di oggetti di dimensioni tali da poter essere utilizzato per uno studio pre-clinico del metodo di misura. La stesura di articoli ad esso relativi è in corso.

Il mio contributo al progetto riguarda la progettazione, realizzazione e prova del tracciatore a microstrip e l'ottimizzazione dell'elettronica del calorimetro. A questo scopo posso mettere a frutto, in uno strumento destinato ad una applicazione pratica ed innovativa, l'esperienza acquisita lavorando al tracciatore dell'esperimento CMS.

Infine ho messo a punto un programma per la ricostruzione delle immagini che utilizza algoritmi di ricostruzione algebrici e che ho implementato su Graphics Processing Units (GPUs) permettendo di ottenere immagini tomografiche con tempi di calcolo di poche decine di minuti.

Nel corso del 2017 e 2018 ho inviato, come Principal Investigator, due richieste di tempo macchina al PAC del centro di Protonterapia della APSS di Trento per il test su fascio dell'apparato pCT. Tali richieste sono state entrambe approvate.

Ho presentato i risultati del lavoro sulla tomografia a protoni alle conferenze [Conf 10, 12, 15, 16, 17] e, con una relazione su invito, alla conferenza [Conf 13] ed al simposio [Conf 14].

Attività didattica e Terzo Settore

Negli anni 1992 e 1994 ho tenuto dei cicli di lezioni su 'Calorimetria elettromagnetica ed adronica' per il Dottorato di ricerca in Fisica (6 ore) e per il Corso di Laurea in Fisica (5 ore) presso l'Università degli Studi di Firenze.

Negli anni 1995-2000, 2004-2012 e 2014-2018 ho tenuto dei cicli di lezioni (10 ore) su 'Introduzione al Modello Standard' per il Dottorato di Ricerca in Fisica presso l'Università degli Studi di Firenze.

Sono stato relatore, presso l'Università degli studi di Firenze, di due tesi di laurea in Fisica, tre tesi di Dottorato di ricerca in Fisica e di una tesi di laurea in Ingegneria Elettronica.

Ho tenuto un seminario dal titolo 'Algebraic Algorithms for proton Computed Tomography' presso il XIII Seminar on Software for Nuclear, Subnuclear and Applied Physics, Alghero, 6-10 Giugno, 2016.

Ho tenuto un seminario dal titolo 'Macroscopic radiation damage in semiconductor detectors' presso la VI Scuola Nazionale "Rivelatori ed Elettronica per Fisica delle Alte Energie, Astrofisica, Applicazioni Spaziali e Fisica Medica", Legnaro (PD), 23-27 Marzo 2015.

Ho tenuto una conferenza pubblica dal titolo dal titolo 'Proton-CT: la Tomografia con i protoni' nel corso dell'evento 'Notte dei Ricercatori 2017'.

Ho tenuto varie lezioni per studenti di scuola superiore nell'ambito del progetto 'Open Lab' dell'Università degli studi di Firenze.

Attività editoriale e di 'peer review'

Ho partecipato all'organizzazione della serie di conferenze: 'International Conference on Large Scale Applications and Radiation Hardness of Semiconductor Detectors' che si sono tenute a Firenze negli anni 2001-03-05-07-09-11. Dal 2003 al 2011 sono anche stato co-editor dei proceedings della conferenza pubblicati sulle riviste NIM-A e 'Proceedings of Science'.

Inoltre sono stato co-direttore delle due edizioni dello "Short Course on Semiconductor Detectors for Medical Applications" organizzate a Firenze negli anni 2010 e 2012 e del convegno 'Fisica a Firenze per i prossimi 15 anni' presso il Dipartimento di Fisica dell'Università di Firenze nel 1996.

Ho ripetutamente svolto attività di 'peer review' per le seguenti riviste e conferenze:

- Nuclear Instruments and Methods, A;
- IEEE-TRPMS Transactions on Radiation and Plasma Medical Sciences;
- IEEE-TMI Transactions on Medical Imaging;
- IEEE-NSS and MIC (conference);
- Radiation Physics and Chemistry;
- AIP Review of Scientific Instruments;
- IOP Reports on Progress in Physics.

Presentazioni a conferenze

[Conf 1] 1991 '3rd Topical seminar on Heavy Flavours',

S. Miniato (PI), 17-21 Giugno, 1991,

Presentazione: 'Search for the Standard Model Higgs Boson decays into bb bar pairs at L3'

[Conf 2] 1993 'Third London Conference on Position Sensitive Detectors (PSD3)',

Londra, UK, 6-10 Settembre 1993,

Presentazione: 'Parallel Plate Chambers: a fast detector for ionizing particles'

[Conf 3] 1994 '1994 Beijing Calorimetry Symposium',

Pechino, Repubblica Popolare Cinese, 25-27 Ottobre 1994,

Presentazione: 'Present status of the R&D on the Parallel Plate Chambers for LHC experiments'

[Conf 4] 1996 'Fifth International Conference on Advanced Technology and Particle Physics', Como, 7-11 Ottobre 2006,

Presentazione: 'Silicon Microstrip Detectors for the CMS experiment at LHC'

[Conf 5] 1997 'IEEE 1997 Nuclear Science Symposium',

Albuquerque, New Mexico (USA), 9-15 Novembre 1997,

Poster: 'A Data Acquisition System for Silicon Microstrip Detectors'

[Conf 6] 1999 'Fifth London Conference on Position Sensitive Detectors (PSD5)',

Londra, UK, 13-17 Settembre 1999,

Presentazione: 'CMS Silicon Tracker developments'

[Conf 7] 2001 'EPS HEP 2001',

Budapest, Ungheria, 12-18 Luglio 2001,

Presentazione: 'The CMS Silicon Microstrip Tracker'

[Conf 8] 2006 '6th International Hiroshima Symposium',

Carmel, California (USA), 11-15 Settembre 2006,

Presentazione: 'The CMS Silicon Strip Tracker'

[Conf 9] 2006 '6th International Conference on Radiation Effects on Semiconductor Materials, Detectors and Devices (RESMDD6)',

Firenze, 10-13 Ottobre 2006,

Presentazione: 'Silicon Microstrip Detector Irradiation using a 26 MeV Proton Beam at LNS'

[Conf 10] 2009 'TIPP09: 1st International Conference on Technology and Instrumentation in Particle Physics',

Tsukuba, Japan 12-17, Marzo 2009,

Presentazione: 'Towards a proton imaging system'

[Conf 11] 2009 'EPS09: The 2009 Europhysics Conference on High Energy Physics',

Cracovia, Polonia, 16-22 Luglio 2009,

Presentazione: 'Design process of the CMS Silicon Tracker for Super-LHC'

[Conf 12] 2013 '13th Vienna Conference on Instrumentation (VCI)',

Vienna, Austria, 11-15 Febbraio 2013,

Presentazione: 'Recent results on the development of a proton Computed Tomography system'

[Conf 13] 2013 'Vertex 2013',

Lake Starnberg, Germania, 16-20 Settembre 2013,

Presentazione: 'Tracking for proton Computed Tomography'

[Conf 14] 2015 'Advanced Semiconductor Detectors for Medical Applications (Symposium)',

Garching-Munich, Germania, 13 Febbraio 2015,

Presentazione: 'The Proton Computed Tomography Apparatus Developed by INFN'.

[Conf 15] 2016 '18th International Workshop on Radiation Imaging Detectors', Barcellona, Spagna, 3–7 Luglio 2016.

Poster: 'Proton Computed Tomography: iterative image reconstruction and dose evaluation'.

[Conf 16] 2016 'IEEE Nuclear Science Symposium, Medical Imaging Conference and Room-Temperature Semiconductor Detector Workshop (NSS/MIC/RTSD)', Strasburgo, Francia, 29 Ottobre-6 Novembre 2016.

Presentazione: 'Proof-of-Principle Results of proton Computed Tomography'.

[Conf 17] 2018 '13rd Trento Workshop on Advanced Silicon Radiation Detectors', Monaco, Germania, 19-21 Febbraio 2018.

Presentazione: 'Results on proton Tomography'.

Pubblicazioni

Il numero totale dei lavori da me firmati e pubblicati su riviste, aggiornato al 18 Luglio 2018, è di 1046.

Sesto Fiorentino (FI), 19/12/2018

Firma

/Coletin

Curriculum Vitae di Giovanni Casini

Nato a Firenze, il 25 novembre 1960, e ivi residente; attualmente Primo Ricercatore dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN), al secondo livello professionale, in servizio presso la Sezione di Firenze

Studi e Formazione

- 1979: Maturità classica al Liceo-Ginnasio Dante di Firenze con il massimo dei voti (60/60)
- 1986: Laurea in Fisica il 29/04/1986 presso l'Università degli Studi di Firenze (110/110 e lode) con una tesi sperimentale sullo "Studio di una Camera di ionizzazione assiale come rivelatore modulare per ioni pesanti"
- 1990: Titolo di dottorato di ricerca in fisica (III Ciclo) presso il Dipartimento di Fisica dell'Università di Firenze con la tesi "Studio della fissione sequenziale in collisioni dissipative di ¹²⁰Sn su ¹⁰⁰Mo a 19.1 MeV/u" discussa in sede nazionale a Roma il 24/9/1990
- 1988-1990: Partecipazione, durante il dottorato, a varie scuole fra cui "Winter School on Hadronic Physics" di Folgaria, "Scuola di Strumentazione Nucleare" di Legnaro e al "Seminario di Fisica Nucleare e Subnucleare" di Otranto

Esperienze di lavoro

- 1989-1990: Fisico Collaboratore a tempo inderteminato presso la allora Unità Sanitaria Locale (10/D) dell'Ospedale di Careggi (Firenze). Mansioni relative alla radiodiagnostica e alla radioterapia. Assistenza alla installazione del nuovo acceleratore SL25 di elettroni e di raggi-X per radioterapia presso l'Ospedale.
- 1990-2001: Ricercatore INFN a tempo indeterminato, in servizio presso la Sezione di Firenze
- 2001-oggi: Primo Ricercatore INFN a tempo indeterminato, secondo livello professionale, in servizio presso la Sezione di Firenze

Attività didattica e di divulgazione

- 1990-1993: Per tre anni scolastici professore del corso di "Protezionistica Fisica e Dosimetria" agli allievi della Scuola Regionale per Tecnici Sanitari di Radiologia Medica di Careggi, a Firenze
- 1996-1997: Lezioni al Corso di Tecniche sperimentali della Fisica Nucleare per il XII Ciclo di Dottorato all'Università di Firenze.
- 2006-2008: professore a contratto del corso di Laurea Specialistica in Fisica presso il Dipartimento di Fisica di Firenze, co-titolare del corso di Laboratorio di Fisica Nucleare IB (3 crediti) a seguito della Delibera del Consiglio di Facoltà della seduta del 20 luglio 2006
- 2015: co-Chair della scuola "Rewriting Nuclear Physics Textbooks" (https://agenda.infn.it/conferenceDisplay.py?confId=8712) organizzata a Pisa dall'INFN e dedicata a studenti di fisica da tutto il mondo specificamente sulla fisica dei fasci radioattivi
- Relatore di cinque tesi di laurea magistrale e di una tesi di laurea triennale per il corso di Laurea in Fisica

- Tutore di due tesi di Dottorato in Fisica (2012, 2017) e, dal 2017, attuale tutore di due studenti di dottorato in Fisica (al secondo e al primo anno di dottorato) presso l'Università di Firenze
- Organizzatore, per il dottorato di fisica presso l'università di Firenze, del corso di Fisica Nucleare per il XXXII e XXXIII ciclo (2017 e 2018).
- Organizzatore e partecipante a vari eventi di divulgazione scientifica. Negli anni 1995-2000: "Settimane della Cultura Scientifica e Tecnologica" promosse dal Ministero, presso i laboratori di Sezione allora alla sede di Arcetri. Tra i più recenti e con maggiore coinvolgimento: ScienzEstate 2017, ScienzEstate 2018 presso il Polo Scientifico di Sesto Fiorentino, Bright-Notte dei Ricercatori 2017, Firenze

Principali incarichi di coordinamento, responsabilità e servizio nell'INFN

- 1994-2000: Rappresentante locale dei ricercatori (Sezione di Firenze) per due mandati consecutivi
- 2000-2006: Coordinatore Gruppo III della Sezione di Firenze, per due mandati consecutivi (3 anni cadauno)
- 2003-2006 Referente della linea "Transizioni di Fase nella Materia Nucleare" in seno alla Commissione III
- 2004-2006: membro della Commissione Nazionale per la Formazione Esterna e il Trasferimento Tecnologico (CFETT) come rappresentante per la Commissione III.
- 2006-2011: rappresentante del consiglio degli utenti dei LNS (Ct), due mandati
- 2007: membro della Commissione borse INFN postdoc sperimentali per Stranieri (disp. Presidente INFN n.12379 del 14/11/2007)
- 2007-2012; membro Steering Committee di SPES (SSC), con Deliberazione del Direttivo n.10226 del 20/07/2007
- 2008-2015: co-Responsabile Nazionale dell'esperimento Nucl-ex in Commissione III;
- 2009-2011: membro della Commissione Esaminatrice per Assegni di Ricerca INFN presso la Sezione di Firenze (disp. n.13245 del Presidente INFN apr/2009)
- 2010-2015: Technical Project Coordinator e co-spokeperson della collaborazione internazionale FAZIA (sotto sigla Nucl-ex per l'INFN)
- 2008-oggi: membro Gruppo di Supporto Scientifico di SPES
- 2012-oggi: coordinatore Gruppo III della Sezione di Firenze, per il terzo mandato; rieletto a marzo 2016 per il quarto mandato.
- di essere stato nominato presidente della commissione giudicatrice per la gara di produzione di 500 rivelatori al silicio di FAZIA (disp.n.16968 del Presidente INFN gen/2015)
- 2015-oggi International Spokeperson of the European FAZIA collaboration
- 2016-oggi Membro del Working Group 4 sui rivelatori per l'iniziativa Eurisol-DF e partecipante a vari eventi relativi al progetto
- 2018 Come spokesperson di FAZIA, redattore del Memorandum of Understanding 2018-2022, da poco approvato, tra i partner di collaborazione europea per la gestione del rivelatore durante la prossima campagna a GANIL, in Francia.

Principali fasi della ricerca in ambito INFN

- 1986-1997: Esperimenti al GSI (Darmstadt) e a Ganil (Caen) (keywords: reazioni dissipative fra ioni pesanti fra 15 e 25MeV/u; fissione sequenziale veloce; eccitazione dei nuclei quasi-proiettile e quasi-bersaglio; processi di non-equilibrio; rivelatori a gas a valanga sensibili alla posizione, rivelatori al silicio e a scintillazione; metodo delle coincidenze cinematiche; simulazioni MonteCarlo)
- 1998-2004: Esperimenti ai LNS con i rivelatori FIASCO e CHIMERA (keywords: reazioni dissipative fra ioni pesanti al regime di energie di Fermi; fissione sequenziale veloce e suo legame con le emissioni a midvelocity; studio dettagliato delle collisioni semiperiferiche con particolare riguardo alle emissioni dei frammenti complessi; studio dei processi di scambio di isospin; oscillazioni pari-dispari nelle rese dei frammenti; progettazione e costruzione di rivelatori a gas a valanga sensibili alla posizione, rivelatori al silicio e a scintillazione, loro test con sorgenti e sottofascio)
- 1996-2001: Costruzione e prime attività ai LNL con il rivelatore GARFIELD (keywords: progettazione e costruzione di rivelatori a gas a deriva con moltiplicazione, rivelatori al silicio e a scintillazione; caratterizzazione dei vari componenti del set-up, costruzione e installazione del punto di misura alla Sala III dei LNL)
- 2001-2016: Sviluppi sul rivelatore GARFIELD e sperimentazione (keywords: caratterizzazione della sezione d'urto di reazione tra 6 e 15MeV/u, reazioni di fusione completa e incompleta; smorzamento della eccitazione dipolare elettromagnetica con la temperatura; emissioni di particelle di pre-equilibrio, insorgenza del processo di multiframmentazione, oscillazioni pari-dispari nelle emissioni di frammenti; risonanza di dipolo gigante; ricostruzione dei frammenti eccitati con tecniche di correlazione fra particelle; effetti di clustering α in processi di fusione fra sistemi leggeri; costruzione di contatori a gas sensibili alla posizione e del sistema di ricircolo del gas; loro taratura; promozione di proposte per la fisica dei fasci ricchi di neutroni di SPES)
- 2006-2013: R&D e prime fasi della collaborazione FAZIA (keywords: progettazione delle varie parti, sviluppo e preparazione di rivelatori al silicio e di scintillatori inorganici, loro scelta e caratterizzazione con sorgenti, test sotto fascio ai LNL a GANIL e ai LNS; ottimizzazione delle tecniche di identificazione dei frammenti anche con analisi di forma di segnale; coordinamento dei gruppi e delle attività)
- 2012-2018: Primi esperimenti con alcuni blocchi completi dell'apparato FAZIA, svolti principalmente ai LNS con fasci di energie intermedie. Completamento della costruzione di tutti i blocchi nelle loro varie parti. Organizzazione della prossima fase sperimentale di FAZIA a GANIL con il rivelatore INDRA (keywords: coordinamento tecnico dei vari elementi del progetto, acquisizione dei rivelatori, loro montaggio, e test; proposta di esperimenti sulla dinamica dell'isospin in collisioni semiperiferiche e sulle oscillazioni pari-dispari delle rese dei frammenti; gestione di tutto il progetto, coordinamento scientifico internazionale)
- 2017-2018: Analisi degli ultimi esperimenti a Legnaro con l'apparato GARFIELD (keywords: fusione di sistemi leggeri. Selezione delle catene di decadimento. Confronto con modello statistico e studio di effetti di emissioni di preequilibrio e-o di cluster]

Produzione Scientifica

- Autore di quasi ottanta pubblicazioni su riviste internazionali nel campo della fisica degli
 ioni pesanti ad energie sopra la barriera, sulla equazione di stato nucleare, sui meccanismi
 di reazione e sui rivelatori e le tecniche necessarie alla misura dei prodotti di reazione
 carichi
- Relatore su invito in oltre venti conferenze, workshop o seminari.
- Coautore e-o relatore di oltre cinquanta contributi a conferenze, workshop o seminari internazionali
- Primo autore e promotore di tredici proposte di esperimento o Lettere di Intenti, presso i laboratori di GANIL in Francia e LNL e LNS dell'INFN, in Italia.

Documento che il sottoscritto dichiara conforme all'originale e/o conforme al vero, in forma di atto di notorietà, ai sensi dell'art.47 del DPR 445/2000 e successive sue modificazioni.

Firenze, 19 luglio 2018

Jenson Casini

Cv_MpL_Jan2019 1/9/19, 5:40 PM

MARIA PAOLA LOMBARDO

Istituto Nazionale di Fisica Nucleare Sezione di Firenze

Curriculum

9 Gennaio 2019

Formazione

15/7/1985 Laurea in Fisica, 110/110 e lode, Università di Pisa. 1986-1988 INFN Training Fellowship, INFN, Pisa

Esperienza professionale

Posizione attuale	Primo Ricercatore dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare
Sede di lavoro	Sezione di Firenze
	D 075.1
1986	Progettista junior, GTE telecomunicazioni.
	Dimissionaria in favore della borsa di studio INFN.
1987	Nominata in ruolo per vincita di concorso ordinario nelle Scuole Superiori,
	classe di Matematica. Dimissionaria nel 1988 in favore dell'assunzione INFN
1988 - 1992	Ricercatore INFN (ex art. 36)
1991 - 1994	Research Associate, University of Illinois at Urbana-Champaign
1994 - 1996	Wissenschaftliche Mitarbeiterin BAT IB, DESY, KFA-HLRZ, Juelich
1996 - 1998	Wissenschaftliche Mitarbeiterin, BAT IB, ZiF, Universität Bielefeld
	Coordinatore del Programma di Ricerca MultiScale Phenomena
1998 - 2002	Primo ricercatore INFN (ex art 23)
2002 - 2004	Consulente senior INFN (ex art. 2222)
2003	Vincitrice del concorso nazionale INFN per primo ricercatore
2004 -	Primo ricercatore INFN (ex art. 23 e successivamente in ruolo)
2011	Professore ospite, Humboldt Universität zu Berlin(semestre estivo)
2012	Professore ospite, Universität Bielefeld (bimestre aprile-giugno)
2015	Abilitazione Scientifica Nazionale prima fascia 02/A2
2012 - 2015	Componente del Board dell'
	European Center for Theoretical Studies in Nuclear Physics and related
areas(ECT*)	

Interessi di ricerca

Fisica teorica delle particelle elementari. Fisica teorica nucleare delle alte energie e Cromodinamica Quantistica. Teoria e fenomenologia del Quark Gluon Plasma. Teorie di gauge su reticolo e simulazioni numeriche. Teorie di gauge fortemente interagenti, struttura di fase, transizioni di fase e fenomeni critici. Interazioni forti oltre il modello standard, modelli di Higgs composto, topologia e cosmologia degli assioni. Fisica Computazionale.

Cv_MpL_Jan2019 1/9/19, 5:40 PM

Secondo Google Scholar ho ricevuto in totale 6292 citazioni, h index 38, i10 index 76 e sono inclusa nell'elenco dei Top Italian Scientists della VIA-Academy

Pubblicazioni scelte

Chiral observables and topology in hot QCD with two families of quarks, F. Burger, E. M. Ilgenfritz, M. P. Lombardo and A. Trunin Phys.Rev. D98 (2018) no.9, 094501

Topology (and axion's properties) from lattice QCD with a dynamical charm, F. Burger, E. M. Ilgenfritz, M. P. Lombardo, M. Muller-Preussker and A. Trunin, Nucl. Phys. A 967 (2017) 880

Axions exposed M.P. Lombardo Nature 539, News&Views, 40-41 (2016)

Bottomonium above deconfinement in lattice nonrelativistic QCD G. Aarts, S. Kim, M. P. Lombardo, M. B. Oktay, S. M. Ryan, D. K. Sinclair and J. -I. Skullerud Phys. Rev. Lett. 106, 061602 (2011)

Evidence for a conformal phase in SU(N) gauge theories A. Deuzeman, M. P. Lombardo and E. Pallante Phys. Rev. D 82, 074503 (2010)

Finite density QCD via an imaginary chemical potential M. D'Elia and M. P. Lombardo Phys. Rev. D 67, 014505 (2003)

Servizio e attività organizzative in ambito INFN

Componente effettivo della **Commissione per la concessione dei sussidi a** favore dei dipendenti dell'INFN, disposizione del Presidente INFN n. 20048/2018

Partecipante al "**Progetto di Mentoring per Ricercatrici/Tecnologhe**" dell'INFN, progetto formativo nazionale, 2018/2019

Supervisore per l'utilizzo delle giornate/uomo ECT*/INFN, stabilite dall'addendum al MoU INFN/FBK, su invito del Direttore ECT*, dal 2012.

Responsabile delle attività regolate dalla convenzione tra il Centro di Matematica e Fisica Teorica e l'INFN (delibera INFN n.12101 del 25-11-2011), su designazione Direttore LNF, dal 2012 - 2016

Referente ECT* per la Commissione Scientifica Nazionale Teorica INFN, su invito del Presidente Prof. A. Lerda, 2012-2015

Referente ECT* per la Commissione Scientifica Nazionale Nucleare INFN, su invito del Presidente Prof. M. Taiuti, 2012-2015

Promotore del gruppo di lavoro sul deconfinamento adronico GISELDA (1999), e successivamente del Progetto Speciale GI31 (2003) e della Iniziativa Specifica Roma RM31 (2006).

Cv_MpL_Jan2019 1/9/19, 5:40 PM

Promotore dell' **International School on Quark-Gluon Plasma and Heavy Ion Collisions**: past, present, future, e organizzatore delle prime due edizioni, Torino, Villa Gualino, 1-5 Dicembre 2003 e 11-17 Maggio 2005.

Organizzatore di Quark Matter Italia, 22-24 Aprile 2006

Coordinatore locale di Iniziative Specifiche INFN dal 2000

Direzione e coordinamento di strutture ed iniziative scientifiche

Componente dell'Access Commettee di PRACE, European Supercomputing Initiative, dal 2018

Componente del Management Commettee, dello Short Term Scientific Missions Commettee, del Core Group per la European COST (COoperation in Science and Technology) Action CA-15213 THOR - Theory of Hot Matter and Relativistic Heavy Ions Collisions, dal 2016 (core group dal 2018)

Componente dello Scientific Council del Centro di Matematica e Fisica Teorica, Roma, dal 2016

Componente del Board dell' European Center for Theoretical Studies in Nuclear Physics and related areas, ECT*, Villazzano, Trento, 2012-2015

Coordinatore del Doctoral Training Program dell'ECT*, Computational Nuclear Physics, 2015

Coordinatore del Research Group Multi Scale Phenomena: The simulation of complex systems on massively parallel computers, ZiF (Center for interdisciplinary Research), Bielefeld, 1996-1998

Grants e awards

Progetto PRIN 2009: Teorie di Campo su Reticolo all'Epoca di LHC, co-Principal Investigator (Responsabile di Unita' LNF-Bari-Napoli-Lecce)

I3HadronPhysics2 - WP22 (Funded postdoctoral postdoctoral position)

INFN CSN4 Iniziative Specifiche finanziate dal 2000 (coordinatore locale)

PRACE High Performance Computing Time Allocation :Frontiers of Strong Interactions (Pra05_1110) Principal Investigator

PRACE High Performance Computing Time Allocation: Extreme QCD, quantifying the QCD Phase Diagram, team member

DIRAC - UK High Performance Computing Time Allocation: Pushing the Strong Interaction past its Breaking Point, team member

ISCRA High Performance Computing Allocation: Strongly Coupled Gauge Theories (IscrB_SCGTII) Principal Investigator

NATO Collaborative Research Grant Lattice QCD at non-zero temperature and chemical potential (CRG950896) Project Coordinator

Comitati scientifici e organizzativi e gruppi di lavoro

Quark Matter 2019, the XXVIII International Conference on Ultrarelativistic Nucleus-Nucleus Collisions, Wuhan, China, 4 - 9 Novembre 2019, IAC member

XVIII International Conference on Strangeness in Quark Matter (SQM 2019), Bari (Italy), 10 - 15 June 2019, IAC member

Quark Matter 2018, the XXVII International Conference on Ultrarelativistic Nucleus-Nucleus Collisions, Venezia, 13 - 19 Maggio 2018, Steering Commettee member

Extreme QCD 2018, International Workshop on QCD in Extreme Conditions, Frankfurt, 21-23 Maggio 2018, IAC member

Scientific Advisory Committee per il Transregional Collaborative Research Center (CRC-TR) del DFG

(Deutsche Forschungsgemeinschaft) Strong-interaction matter under extreme conditions, dal 2018

Quark Matter 2017, the XXVI International Conference on Ultrarelativistic Nucleus-Nucleus Collisions, Chicago, 5-11 Febbaraio 2017, IAC member

Axions at the crossroads: QCD, dark matter, astrophysics, ECT*, 20 24 Novembre 2017, Coorganiser

Extreme QCD 2017, International Workshop on QCD in Extreme Conditions, Pisa, 26-28 Giugno 2017, IAC member

Tomography of the Quark-Gluon Plasma with Heavy Quarks, Lorentz Center Workshop, Leiden, 10-14 Ottobre 2016, co-organizer

Long Range Plan for Nuclear Physics in Europe, working group 1 member, appointed by the Nuclear Physics European Collaboration Committee, 2016-2017

Extreme QCD 2016, International Workshop on QCD in Extreme Conditions, Plymouth, 1-3 Agosto 2016, 2016, IAC member

Lattice Gauge Theory simulations beyond the Standard Model of Particle Physics, CECAM Workshop, Tel Aviv University, 22-25 Giugno 2015, co-organizer

Quark Matter 2015, the XXV International Conference on Ultrarelativistic Nucleus-Nucleus Collisions, Kobe, 28 Settembre - 3 Ottobre 2015, IAC member

Quark Matter 2014, the XXIV International Conference on Ultrarelativistic Nucleus-Nucleus Collisions, Darmstadt 19–24 Maggio 2014, IAC member

Extreme QCD 2014, International Workshop on QCD in Extreme Conditions, Stonybrook, 19-21 Luglio 2014, IAC member

Extreme QCD 2012, International Workshop on QCD in Extreme Conditions, Washington D.C., July 2012, IAC member

Extreme QCD 2011, International Workshop on QCD in Extreme Conditions, Hermosillo, Sonora, Mexico, July 2011, IAC member

Lattice2010, The XXVIII International Symposium on Lattice Field Theory; Villasimius, July 26 - 31, 2010, co- organizer

Extreme QCD 2010, International Workshop on QCD in Extreme Conditions, Stonybrook, July , IAC member

Quark Matter 2009, The 21st International Conference on Ultra-Relativistic Nucleus-Nucleus Collisions; Knoxville, Tennessee, USA on March 30 April 4, 2009, IAC member

Extreme QCD 2009, International Workshop on QCD in Extreme Conditions, Stonybrook, July , IAC member

Lattice 2009, The XXVII International Symposium on Lattice Field Theory, Beijing, China, 26 – 31 July 2009, IAC member

Extreme QCD 2008, International Workshop on QCD in Extreme Conditions, Stonybrook, July, IAC member

Strings & Strong Interactions Workshop; LNF 18-19 September 2008, Main organizer

Extreme QCD 2007, the V workshop on QCD in Extreme Conditions; 6- 8 August 2007, LNF, Main organizer

Midterm Meeting EU Network of Hadron Physics Heavy Ions Reactions at Ultrarelativitic Energies; ECT*, 26 June-1 July 2006, Coordinator

Lattice 2006, the XXIV International Symposium on Lattice Field Theory; Tucson, Arizona, 23-28 July 2006, IAC member

Attività di valutazione

NT-3 (fisica, astronomia) dello Swedish Research Council (2019), panel member

Excellence Strategy del DFG (German Research Foundation) area Fisica (2018), panel member

NT-3 (fisica, astronomia) dello Swedish Research Council (2018) , panel member

Ken Wilson Lattice Award for Excellence in Lattice Field Theory (2017-2018), evaluation panel to assess the first five years, member.

NuclearPhysicsA award for the best talk at Quark Matter 2018, co-chair del comitato di selezione

Ken Wilson Lattice Award for Excellence in Lattice Field Theory, (2013–2014), panel member

TRR (Transregional Research Centers) 55/2 e TRR 55/4 per il DFG (German Research Foundation) (2012, 2014), panel member

Partecipazione a commissioni di dottorato in Olanda, Germania, Danimarca

Referee esterno per grant e/o promozioni e/o dottorato per MIUR, DFG, Humboldt Foundation, Humboldt Professorship, Austrian Physical Society, Helmoltz foundation, ETH Zurich, Yale, TIFR Mumbai, Rita Levi Montalcini, Trinity College Dublin, Universita' Italiane, PRACE.

Referee per Physical Review Letters, Physical Review B, Physical Review D, Physical Review E, Nature, Physics Letters B, Nuclear Physics A.

Attività editoriale e contributi a volumi

Quark Matter 2018 (Guest Editor for Nuclear Physics A), editor con F. Antinori, A. Dainese, P. Giubellino e V. Greco, in press

An advanced course in Computational Nuclear Physics — bridging the scales from quarks to neutron stars, Springer Lecture Notes in Physics, editor with Morten Hjorth-Jensen and Ubirajara van Kolck, ISBN 978-3-319-53336-0, April 2017

QCD at Finite Baryon Density, Nucl. Phys. A642, 1998; editor con F. Karsch

Quantum Monte Carlo:recent advances and common problems in condensed matter and particle physics, Proceedings of the Collaboration Meeting held at ECT*, Trento, July3d to July 6th, 2001 (ETS, Pisa, 2001), editor con M. Campostrini and F. Pederiva

Quark Gluon Plasma and Heavy Ion Collisions (World Scientific, 2002) editor con W. Alberico and M. Nardi

Heavy quarkonium physics with N. Brambilla et al. [Quarkonium Working Group], CERN Yellow Report, CERN-2005-005, editor of the Chapter Quarkonium in Media with D. Kharzeev, C. Lourenco, M. Rosati, H. Satz

XII International Conference on Hadron Spectroscopy, Proceedings of the Conference held at the Laboratori Nazionali di Frascati, 7-13 October 2007, (Frascati Physics Series, 2008) editor with L. Benussi, M. Bertani, S. Bianco, C. Bloise, R. de Sangro, P. de Simone, P. di Nezza, P. Gianotti, S. Giovanella, S. Pacetti

The XXVIII International Symposium on Lattice Field Theory, Proceedings of the Conference held in Villasimius, June 14-20 2010, editor con G.C Rossi et al., PoS 2011

Principali talks su invito

TBA, RMT in Subatomic Physics and Beyond, Trento Agosto 2019

Chiral symmetry and topology in QCD with Nf = 2+1+1, Gauge Topology 3: from Lattice to Colliders, Trento May 2018

QFT_HEP on the lattice, Talk at special session on computing at SM&FT 2017, Bari, Dicembre 2017

QCD topology and axion cosmology from lattice simulations , HIC for FAIR Colloquium , Giessen, Novembre 2017

Phases of QCD, Topology and Axions, ciclo di lezioni per la Dubna International Advanced

School of Theoretical Physics and Helmoltz International Summer School Hadron Structure, Hadronic Matter and Lattice QCD, JINR, Dubna, Agosto 2017

QCD Thermodynamics at maximal twist, Phase diagram of strongly interacting matter: From Lattice QCD to Heavy Ions Collisions experiments, ECT*, Novembre 2017

Time correlators and spectral functions, Functional methods in hadron and nuclear physics, ECT* Trento, Agosto 2017

Lattice QCD for Beyond the Standard Model Physics, Lattice and Functional Techniques for Exploration of Phase Structure and Transport Properties in QCD, JINR Dubna, July 2017

Topology in Hot QCD with a dynamical charm (and axion physics), Lattice and Functional Techniques for Exploration of Phase Structure and Transport Properties in QCD, JINR Dubna, July 2017

Topology and QCD axion's properties from lattice hot QCD with a dynamical charm, Understanding the LHC, Bad Honnef Physikzentrum, Febbraio 2017

Varying Nf in QCD: scale separation, topology (and hot axions), Lattice for Beyond the Standard Model Physics, Argonne National Laboratory, Aprile 2016

Adding flavours to Strong Interactions, 'Festkolloquium for Edwin Laermann 60th birthday', Bielefeld, November 2015

Adding flavours to Strong Interactions, Trinity College Dublin Colloquium, Dublin, October 2015

Scale separation, walking dynamics and approach to criticality in QCD with varying number of flavors, review a Gauge Fields Topology, Simons Center, Stonybrook, July 2015

Dense Matter from lattice QCD, GGI, Firenze, ciclo di lezioni introduttive per il GGI program The structure and signals of neutron stars, from birth to death, Marzo 2014

How many scales in many-flavour QCD? Strong Coupling Gauge Theories Beyond the Standard Model, Kobayashi-Maskawa Institute, Nagoya, Marzo 2014

Quarkonia in the quark gluon plasma, Opening plenary talk at 'Strong and Electroweak Matter', Swansea, July 2012

High Temperature QCD, Plenary talk at Lattice 2012, Cairns, July 2012

Hadronic Matter Under Extreme Conditions, Institutskollokium, Humboldt Berlin, May 2011

Strong interactions and finite baryon density, Opening plenary talk 'Strong Interactions in the 21St century', Baha Memorial Workshop, Mumbai, February 2010

Phases of QCD and critical point from the lattice, Ciclo di lezioni per la Dubna International Advanced School of Theoretical Physics DM2010, August 2010

QCD at finite temperature and density on the lattice, Ciclo di lezioni per la Helmoltz International Summer School Dense Matter in Heavy Ions Collisions and Astrophysics, JINR DUBNA, July 2008

QCD at finite density, Plenary talk at Quark Matter 2008, Jaipur, February 2008

Lattice QCD at Finite Temperature and Density, Ciclo di lezioni per la Guangzhou School on LGT, China, 2005

Lattice QCD at non-zero temperature and density, Ciclo di lezioni a INFN Catania e Laboratori Nazionali del Sud, February 2002

Fisica Computazionale, Ciclo di lezioni per la Scuola di Dottorato, Universita' dell'Aquila, April-May 2001

Gauge Theories at Finite Temperature and Density, Ciclo di lezioni per la Scuola di Dottorato, Universita' della Calabria, 2001

Field Theory and Phase Transitions, Ciclo di lezioni per la ICTP School on Astroparticle Physics and Cosmology, 2001, published in ICTP Lecture Note Series, vol IV Astroparticle Physics and Cosmology, G. Senjanovic, A. Yu. Smirnov and G. Thompson eds, p. 119

Corsi Universitari

Lattice Field Theory and QCD under extreme conditions, Università Humboldt di Berlino, SommerSemester 2011

QCD at high temperature and density, Università di Bielefeld, SommerSemester 2012.Il corso e' stato ufficialmente valutato dagli studenti per iniziativa del Decanato dell'Universita' ed ha riportato il punteggio di 9.5/10 in media, il punteggio piu' alto assegnato su 22 corsi tenuti nel semestre.

Outreach

Outreach Coordinator for the European COST (COoperation in Science and Technology)
Action CA-15213 THOR - Theory of Hot Matter and Relativistic Heavy Ions Collisions, dal 2018

Co-organizzatore di *II libro della Natura e' scritto in lingua Matematica*, ciclo di conferenze a cure del CMTP per Eureka! Roma 2018, progetto del Comune di Roma per la divulgazione scientifica http://www.eurekaroma.it/item/il-libro-della-natura-e-scritto-in-lingua-matematica/, Foyer del Teatro Valle, Roma, 2018

Ideazione e supervisione della produzione di una **graphic novel** *Thor ed il plasma dei quark* **genere Fantasy/Fantastico**, autore Simone Gabrielli della Scuola Romana dei Fumetti . Gli aspetti finanziari sono definiti, il budget approvato, personaggi e soggetto sono stati approvati dai committenti EU. Aspettiamo lo storyboard e le prime tavole a fine estate 2018.

Le Oche - tra assioni e ghiaccio, Intervista a Radio Popolare per il programma le Oche, condotta da Sylvie Coyaud e Filippo Bettati, 11 Novembre 2016

Caldo, più caldo, più del Sole?...che cosa accade alla materia in condizioni estreme lezione a classi riunite presso il Liceo Scientifico "Dante Alighieri" - Firenze (FI) nell'ambito del progetto 'Pianeta Galileo' della Regione Toscana http://www.consiglio.regione.toscana.it/pianetagalileo, 13 Novembre 2014

Quantum Field Theories at Finite Temperature, saggio sollecitato per Visions of Oneness (diretto ad un pubblico scientifico generico), Ignazio Licata editor, Aracne Editrice, Roma, Italy , 2013

Supercalcolare, dall'inizio dell'Universo al tempo che farà' domani, articolo per la rubrica Gocce di Scienza di Vivavoce, Rivista d'area dei Castelli Romani n. 52 Maggio 2006

Firenze, 9 Gennaio 2019

Maria Paola Lombardo

CURRICULUM VITAE ET STUDIORUM

LUCIA LICCIOLI

<u>ULTIMA POSIZIONE RICOPERTA</u>

01/03/2017 — Assegno di ricerca "Tecnologie nucleari applicate ai Beni Culturali" presso la sezione INFN di Firenze

STUDI e TITOLI

A.A 2013-2016 Dottorato di ricerca in Scienze Chimiche, Curriculum Scienza della Conservazione dei Beni Culturali, XXIX ciclo

Università degli Studi di Firenze, Firenze 15/03/2017

Titolo della tesi: "Feasibility of FT-IR spectroscopy as a supporting tool for radiocarbon dating of restored samples"

A.A. 2010-2011 Laurea magistrale in *Scienze per la Conservazione e il Restauro* (classe LM-11), Università degli Studi di Firenze, Firenze 29/02/2012 voto 110/110 e lode

Titolo della tesi: "Datazione con radiocarbonio di opere d'arte restaurate: effetti di contaminazione da resine sintetiche e loro rimozione"

A.A. 2008-2009 Laurea triennale in *Tecnologia per la Conservazione ed il Restauro dei Beni Culturali* (classe 41),

Università degli Studi di Firenze, Firenze 23/07/2008

voto 109/110

Titolo della tesi: "Caratterizzazione di funghi isolati dalla statua "Ratto delle Sabine" "

A.S. 2003-2004 Diploma di maturità scientifica Liceo scientifico "N. Rodolico", Firenze 07/07/2004 voto 96/100

CORSI e SCUOLE

21 novembre 2017, Sesto Fiorentino: Tecnologie del Vuoto, forum per la ricerca e l'industria, seminario a cura di Agilent;

7 novembre 2017, Sesto Fiorentino: Lo stato dell'arte in Chimica Analitica, seminario a cura di PerkinElmer e Ordine dei Chimici della Toscana;

15-20 ottobre 2015, L'Aquila: Scuola internazionale sulla diagnostica avanzata non-invasiva per lo studio dei materiali dei Beni Culturali, secondo training camp di Iperion CH.it;

1-4 luglio 2014, Catania-Siracusa: G.A.BE.C.&G.N.M. International school Innovative methodologies for the characterisation, diagnosis and conservation of the Cultural Heritage;

15-20 giugno 2014, Sansepolcro (Ar): Scuola internazionale sulla diagnostica avanzata non-invasiva per lo studio dei materiali dei Beni Culturali, primo training camp di Iperion CH.it.

SERVIZI PRESTATI

3settembre 2012 – 31ottobre 2012

Università degli Studi di Firenze – Dipartimento di Fisica e Astronomia. Collaborazione coordinata e continuativa sul Progetto di Ricerca: "Sviluppo di tecniche di preparazione campioni per misure di datazione con Accelerator Mass Spectrometry (AMS)"

STAGE

giugno-settembre 2011

Tirocinio Formativo: preparazione di campioni per la misura di datazione con radiocarbonio con tecnica AMS presso LABEC-INFN (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, sezione di Firenze), particolare attenzione è stata prestata allo sviluppo di nuove metodologie per la datazione di campioni restaurati con prodotti di natura sintetica

1 luglio-31 ottobre 2010

Effettuazione di pratiche afferenti al controllo e assicurazione di qualità aziendale, con particolare attenzione ad analisi microbiologiche; effettuazione di analisi chimico-fisiche, strumentali e non, di densità, indice di rifrazione e grado alcolico, presso "Officina Farmaceutica di Santa Maria Novella", Firenze

giugno-settembre 2007

Tirocinio Formativo: campionamenti biologici, coltivazione microrganismi, osservazione al microscopio ottico ed ESEM, estrazione ed analisi DNA genomico, presso Laboratorio di Biologia Evoluzionistica "Leo Pardi" Università degli Studi di Firenze

ATTIVITÀ di RICERCA (dal 2012 ad oggi)

La mia attività di ricerca si è svolta prevalentemente all'interno del Dipartimento di Fisica e Astronomia dell'Università di Firenze e della Sezione di Firenze dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN), presso il laboratorio LABEC (Laboratorio di tecniche nucleari per l'Ambiente e i Beni Culturali), dove è installato un acceleratore Tandem da 3MeV. Mi sono occupata soprattutto di datazione con ¹⁴C di campioni organici con la tecnica di Spettrometria di Massa con Acceleratore (Accelerator Mass Spectrometry - AMS). Questa tecnica permette di misurare l'abbondanza relativa di isotopi rari, fra cui proprio il radiocarbonio, con elevata sensibilità selettiva (per ¹⁴C fino ad 1 parte su 10¹⁵).

Ho iniziato ad acquisire familiarità con questa tecnica durante il tirocinio necessario a completare il mio percorso di laurea magistrale in Scienze per la Conservazione e il Restauro, per proseguire poi con un contratto di collaborazione a progetto e quindi come dottoranda presso l'Università di Firenze in Scienze Chimiche, Curriculum Scienza della Conservazione dei Beni Culturali. Dal 1 marzo 2017 sono titolare di un contratto di assegno di ricerca. Durante tutto il mio percorso, ho acquisito autonomia, oltre che nella preparazione dei campioni, anche nell'ottimizzazione del trasporto del fascio lungo la linea AMS, nella raccolta dei dati e nella loro elaborazione.

Uno degli aspetti di cui mi sono occupata in AMS è la preparazione dei campioni da sottoporre a misura. Se il campione da datare è inquinato da carbonio esogeno, l'età ricavata dalla misura di concentrazione residua del ¹⁴C non corrisponderà più all'età vera del reperto. Per questo, prima della misura vera e propria di concentrazione, i campioni sono accuratamente puliti sia in modo meccanico, sia attraverso attacchi chimici, per rimuovere più efficacemente possibile le contaminazioni.

La mia ricerca si è focalizzata sullo sviluppo di una nuova procedura per rimuovere le possibili contaminazioni dovute all'impiego di resine sintetiche applicate durante le fasi di restauro o consolidamento di un reperto. Questi prodotti, usati a partire dagli anni Sessanta del secolo scorso,

sono principalmente resine derivate dalla sintesi di composti organici contenenti carbonio fossile, ovvero privo di ¹⁴C. Questo tipo di inquinamento, se non rimosso, porta un invecchiamento dell'età reale del reperto. Fra i prodotti utilizzati nel campo del restauro, mi sono concentrata sulla rimozione del Paraloid B72®, una delle resine acriliche maggiormente impiegate. Durante la tesi magistrale, ho messo a punto una nuova procedura basata sull'impiego del cloroformio come solvente [15,16]. Durante il periodo di dottorato ho studiato e caratterizzato maggiormente l'efficacia di questa nuova procedura. Alle misure AMS ho affiancato una serie di analisi con la tecnica Fourier Transform InfraRed spectroscopy (FT-IR), che mi ha permesso di monitorare la rimozione del contaminante analizzando gli spettri ottenuti sugli estratti in cloroformio. Oltre che su campioni di legno restaurati, ho applicato questa nuova procedura anche su campioni di ossa consolidate sempre con Paraloid B72, provenienti dalla collezione del museo di Antropologia dell'Università di Firenze. Anche in questo caso sono state effettuate misure AMS per misurare la concentrazione di ¹⁴C e analisi FT-IR per monitorare l'efficacia delle estrazioni in cloroformio [10,III].

Ho studiato il problema delle contaminazioni anche da un punto di vista più strumentale, considerando le possibili *cross contamination* introdotte durante la combustione dei campioni in analizzatore elementale [12].

Negli anni 2017-2018, ho partecipato alle attività dell'esperimento CHNet_Lilliput finanziato dalla V Commissione dell'INFN. Obiettivo dell'esperimento era quello di ridurre la massa dei campioni di grafite misurabili in AMS, fino a masse dell'ordine di 50 µg di carbonio (inferiori più di un ordine di grandezza rispetto ai campioni tipicamente misurati al LABEC) [2].

Nel contesto di CHNet_Lilliput, ho svolto attività di ricerca presso il laboratoro VERA (Vienna Environmental Research Accelerator) dell'Università di Vienna, per preparare un set di campioni di piccola massa da misurare al LABEC per verificare eventuali limiti dell'apparato sperimentale dell'acceleratore, a proposito del trasporto del fascio, della lettura delle correnti di isotopi stabili e del conteggio di radiocarbonio in condizioni non abituali. Presso il laboratorio di preparazione campioni del LABEC, ho contribuito alla realizzazione del nuovo set-up per la preparazione dei campioni di massa ridotta. Sono state realizzate due nuove camerette di grafitizzazione avendo particolare cura nel minimizzare il loro volume. Sono stati quindi installati dei nuovi misuratori di pressione collegati ad un nuovo sistema di acquisizione, basato sulla piattaforma hardware Arduino. In parallelo, per completare l'istallazione, sono stati costruiti un sistema di raffreddamento Peltier e un fornetto di dimensioni ridotte, in grado di raggiungere le temperature necessarie a convertire la CO₂ in grafite (600°C). Inoltre, ho collaborato ai test preliminari di un nuovo rivelatore a stato solido installato in fondo al canale di misura AMS, che, oltre chiaramente a fornire la misura dei conteggi di ¹⁴C, permette anche di monitorare la posizione del fascio rispetto all'asse ottico del sistema [4].

Il nuovo set-up sperimentale è stato verificato preparando e misurando set di campioni composti da standard (cioè con concentrazione certificata di radiocarbonio), blank (cioè con concentrazione nominale nulla) e campioni incogniti di massa di circa, appunto, 50 µg, ottenendo buoni risultati per quanto riguarda la riproducibilità, la precisione e il fondo dei campioni.

Riducendo la massa dei campioni da misurare e quindi l'invasività della tecnica stessa, gli ottimi risultati ottenuti dall'esperimento CHNet-Lilliput hanno portato a nuove possibilità di applicazioni per quanto riguarda la datazione. Per esempio, è stata studiata la possibilità di datare l'inchiostro al nerofumo su papiro, tramite l'estrazione del carbonio-particolato disperso nel legante dell'inchiostro stesso [1]. Inoltre, in collaborazione con IPC-CNR e il dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Firenze, è stato svolto uno studio di fattibilità circa la datazione con radiocarbonio delle malte campionate dal Campanile di Giotto, Firenze. In linea di principio, pur essendo la malta un materiale inorganico, può essere databile perché il legante, cioè il carbonato di calcio (CaCO₃) si forma quando l'idrossido di calcio (Ca(OH)) presente negli impasti, reagisce con l'anidride carbonica (CO₂) presente in atmosfera durante il processo di presa del materiale. Riuscire a isolare il solo carbonio derivato dalla CO₂ atmosferica rispetto a possibili sorgenti di contaminazione come, per esempio, gli aggregati di origine organica o fossile, rappresenta il punto cruciale per riuscire a datare proprio il momento di messa in opera dei materiali, quindi il momento di costruzione dell'edificio.

Nell'ambito di questo progetto, la linea di grafitizzazione Lilliput è stata integrata con una linea per la digestione in acido dei carbonati [I].

Questi nuovi sviluppi sono stati oggetto di due lavori di tesi magistrali del corso in Scienze e Materiali per la Conservazione e il Restauro dell'Università di Firenze.

In questi anni di attività di ricerca, mi sono occupata anche di diverse campagne di datazione.

Un progetto è stato svolto con il dipartimento di Geoscienze dell'Università di Padova per la datazione di resti vegetali prelevati nell'area meridionale della laguna di Venezia, così da valutare il ritmo di deposizione dei sedimenti trasportati dal fiume Brenta [8].

In collaborazione con l'università Ca'Foscari di Venezia, è stato svolto un progetto di datazione di reperti, ossa e carboni, raccolti in un sito archeologico risalente all'Età del Bronzo nel sud di Cipro [9, IV].

Collaborazioni sono state realizzate con il museo Egizio di Torino, lavorando su due progetti differenti. Come parte di un lavoro di restauro di tessili della collezione copta, mi sono occupata della datazione di una tunica di lana. Poiché, per molti anni, la datazione di questi reperti è avvenuta solo per confronti stilistici, creando una sorta di effetto domino sulle attribuzioni, la datazione con il radiocarbonio ha permesso di associare il manufatto al periodo Arabo e non a quello Bizantino, come inizialmente ritenuto [7]. Un altro lavoro ha riguardato la datazione di circa 50 campioni appartenenti alle collezioni di mummie animali, selezionate per interventi di restauro e conservazione. Alcuni risultati di questa campagna sono stati evidenziati anche nei pannelli della mostra temporanea "Archeologia invisibile", presso il museo.

Altre campagne di datazione, in collaborazione con la sezione di Antropologia del Museo di Storia Naturale dell'Università di Firenze, si sono svolte su resti umani ritrovati in una delle grotte abitate più a lungo nel nord della regione Toscana [D]. Recentemente, abbiamo avviato uno studio sulla possibilità di usare per la datazione un osso temporale del cranio umano, la rocca petrosa.

In questi anni di attività di ricerca, ho collaborato anche allo sviluppo del set-up sperimentale di microfascio in esterno installato presso sempre l'acceleratore del LABEC [13,14].

ATTIVITÀ DIDATTICA

5 ottobre 2018, seminario "Radiocarbon dating for archaeology and history of art", incentrato sulla tecnica di datazione con radiocarbonio, in particolare sull'importanza delle procedure di pretrattamento e della calibrazione dei campioni, "Training Camp – Innovazione e Archeologia, il sito e i reperti di monte Sannace", co-organizzato dalla rete CHNet di INFN, Museo Nazionale Archeologico di Gioia del Colle (Ba).

28 settembre 2018, seminario "True o false? Radiocarbon dating: potentials and limitations as a method for the authentication of artworks", incentrato sul potenziale uso della tecnica di datazione con radiocarbonio come metodo di autenticazione per discriminare opere d'arte false, "Training Camp IPERION CH, Heritage in Practice", Casa Museo Remo Brindisi a Lido di Spina (Fe).

11-12 gennaio 2018, 4 ore di lezione presso il corso "Metodologie fisiche per i beni culturali" all'Università di Sassari, sul metodo di datazione con radiocarbonio con tecnica AMS, - titolare del corso dott.ssa Valeria Sipala.

14-21 settembre 2017, ciclo di lezioni sulla preparazione dei campioni da datare con la tecnica del radiocarbonio, con attività di laboratorio specifiche sulla calibrazione delle età convenzionali misure, "Training Camp - Tecniche innovative per Beni Culturali: Conoscenza e Caratterizzazione di siti e reperti archeologici", co-organizzato dalla rete CHNet di INFN, Porto Conte Ricerche, Alghero (SS).

A.A. 2015/2016 - 30 ore (assistenza al laboratorio) per il corso di insegnamento Laboratorio di fisica sperimentale, Corso di laurea in CHIMICA (B025), Curriculum TECNOLOGIE CHIMICHE (C79) Insegnamento B006864 - titolare del corso Prof. Lorenzo Giuntini;

A.A. 2014/2015 - 32 ore (assistenza al laboratorio) per il corso di insegnamento Laboratorio di Fisica Sperimentale, Corso di laurea in CHIMICA, SSD FIS/07 - titolare del corso Prof. Lorenzo Giuntini.

ATTIVITÀ di DIVULGAZIONE

Sono parte del comitato locale della seconda edizione del progetto *Art&Science across Italy* edizione 2018-2020, finanziato dal Comitato di Coordinamento di Terza Missione (CC3M) dell'INFN. Questo progetto è legato ai programmi di alternanza scuola-lavoro con gli istituti superiori del territorio fiorentino e ha lo scopo di avvicinare i ragazzi alla fisica delle particelle, usando l'elaborazione artistica dei concetti di fisica di base. A conclusione del progetto si è svolta una mostra presso la sede espositiva dell'Accademia delle Arti del Disegno, Firenze, dal 5 al 23 febbraio 2020, che ho personalmente contribuito ad organizzare e allestire.

Ho partecipato alle edizioni dal 2014 al 2019 (evento ripetuto con periodicità annuale) di *ScienzEstate*, presso il Polo Scientifico Università di Firenze, con le seguenti attività:

- visite guidate all'acceleratore Tandem del LABEC, sez. INFN Firenze,
- ideazione e realizzazione di alcuni laboratori ludico-didattici che hanno avuto come obiettivo il coinvolgimento di bambini in età da scuola primaria e secondaria di I grado, come: "Acceleropoly" (edizione 2019); "Cacciatori di particelle" (edizione 2018 e 2019); "Raggi X e colori: i puzzle degli elementi" (edizione 2018); "Nuovo o vecchio? Contiamo insieme gli atomi di carbonio-14 (edizione 2017).

In occasione di altre iniziative di divulgazione scientifica, ho aderito ai seguenti eventi:

- 27 settembre 2019, *Notte Europea della Ricerca Bright 2019*: partecipazione all'attività "La fisica nucleare fra gioco e letture", Firenze
- 27 ottobre 6 novembre 2016 *Festival della Scienza*: organizzazione laboratorio didattico per bambini "Quanti anni ha?", Genova
- 15-17 aprile 2016, *Festival dei Bambini*: organizzazione laboratorio didattico per bambini "La ricerca al servizio dell'arte", Firenze
- 30 settembre 2016, *Notte Europea della Ricerca*: presentazione delle attività del LABEC presso lo stand della sezione INFN di Firenze, Firenze
- 25 settembre 2015, *Notte Europea della Ricerca*: presentazione delle attività del LABEC presso lo stand della sezione INFN di Firenze, Firenze

PUBBLICAZIONI SCIENTIFICHE SU RIVISTE CON PEER REVIEW

- M. Fedi, S. Barone, S. Dominici, L. Liccioli
 Towards direct radiocarbon dating of charcoal-based ink in ancient papyri Submitted to Radiocarbon
- 2. M. Fedi, S. Barone, F. Barile, L. Liccioli, M. Manetti, L. Schiavulli *Towards micro-samples radiocarbon dating at INFN-LABEC, Florence*Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms, Vol 465, p 19-23, DOI: 10.1016/j.nimb.2019.12.020 (2020)
- 3. Hajdas, T. Jull, E. Huysecom, A. Mayor, M. Renold, H. Synal, C. Hatté, W. Hong, D. Chivall, L, Beck, L. Liccioli, M. Fedi, R. Friedrich, F. Maspero, T. Sava *Radiocarbon dating and the protection of cultural heritage*Radiocarbon, Vol 61, Nr 5, 2019, p 1133–1134, DOI:10.1017/RDC.2019.100 (2019)

- 4. F.Barile, S. Barone, ME. Fedi, L. Liccioli, V.Paticchio, R.Perrino, L.Schiavulli, F.Taccetti *A C-14 beam monitor using silicon solid state sensor for cultural heritage*Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A, Vol 936, p 22-24

 DOI: 10.1016/j.nima.2018.10.138 (2019)
- 5. F.Barile, S. Barone, ME. Fedi, L. Liccioli, V.Paticchio, L.Schiavulli, F.Taccetti *The new sample preparation line for radiocarbon measurements at the INFN Bari Laboratory* Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A, Vol 936, p 75-77 DOI: 10.1016/j.nima.2018.10.094 (2019)
- 6. G. Fabiani, M Fedi, M. Giuliani, G. Di Giulio, G. Galotta, G. Goli1, L. Liccioli, P.Mazzanti, G. Signorini, M. Togni

 The discovery of "marouflage" on decorated structural timber in a Villa of the XV Century

 International Journal of Conservation Science, Vol. 10, I, p 59-68 (2019)
- 7. M. Ferrari, R. Mazzoli, S. Morales, ME. Fedi, L. Liccioli, A. Piccirillo, T. Cavaleri, C. Oliva, P. Gallo, M. Borla, M. Cardinali, E. Pessione, *Enzymatic laundry for old clothes: immobilized alpha-amylase from Bacillus sp. for the biocleaning of an ancient Coptic tunic* Appl Microbiol Biotechnol, p.7041–7052 (2017)
- 8. M. Roner, M. Ghinassi, ME Fedi, L. Liccioli, L. G. Bellucci, L. Brivio, A. D'Alpaos, *Latest Holocene depositional history of the southern Venice Lagoon, Italy*. The Holocene, Vol 27, p.1-14 (2017)
- 9. C. Scirè Calabrisotto, M. Amadio, M.E. Fedi, L. Liccioli, L. Bombardieri, *Strategies for sampling difficult archaeological contexts and improving the quality of radiocarbon data. The case of Erimi Laonin tou Porakou*, *Cyprus*. Radiocarbon, Vol 59, p. 1919-1930, DOI: 10.1017/RDC.20117.9 (2017)
- 10. L. Liccioli, ME. Fedi, L. Carraresi, PA. Mandò, *Characterisation of the chloroform-based pretreatment method for radiocarbon dating of restored wooden samples*, Radiocarbon Vol 59, p. 757-764, DOI: 10.1017/RDC.1016.83 (2017)
- 11. L. Palla, L. Castelli, C. Czelusniak, M.E. Fedi, L. Giuntini, L. Liccioli, P.A. Mandò, M. Martini, A. Mazzinghi, C. Ruberto, L. Schiavulli, E. Sibilia, F. Taccetti *Preliminary measurements on the new TOF system installed at the AMS beamline of INFN* Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B, Vol 361, p 222-228, DOI:10.1016/j.nimb.2015.03.011 (2015)
- 12. M.E. Fedi, L. Liccioli, L. Castelli, C. Czelusniak, L. Giuntini, P.A. Mandò, L. Palla, F. Taccetti *Memory effects using an elemental analyser to combust radiocarbon samples: failure and recovery* Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B, Vol 361, p 376-380, DOI:10.1016/j.nimb.2015.03.011 (2015)
- 13. L. Giuntini, M. Massi, S. Calusi, N. Gelli, L. Castelli, L. Carraresi, C. Czelusniak, M.E. Fedi, A.M. Gueli, L. Liccioli, P.A. Mandò, A. Mazzinghi, L. Palla, C. Ruberto, F. Taccetti *The set-up for forward scattered particle detection at the external microbeam facility of the INFN-LABEC laboratory in Florence* Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms, Vol 348, p.8-13 (2015)

- 14. L. Giuntini, M. Massi, S. Calusi, L. Castelli, L. Carraresi, M.E. Fedi, N. Gelli, L. Liccioli, P.A. Mandò, A. Mazzinghi, L. Palla, F.P. Romano, C. Ruberto, F. Taccetti *Wide area scanning system and carbon microbeams at the external microbeam facility of the INFN LABEC laboratory in Florence* Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms, Vol 348, p.14-17 (2015)
- 15. M.E. Fedi, L. Caforio, L. Liccioli, P.A. Mandò, A. Salvini, F. Taccetti *A simple and effective removal procedure of synthetic resins to obtain accurate radiocarbon dates of restored artwork*. Radiocarbon, Vol 56, p 969-979, DOI: 10.2458/56.16930 (2014)
- 16. L. Caforio, M.E. Fedi, L. Liccioli, A. Salvini *The Issue of Contamination by Synthetic Resins in Radiocarbon Dating: The Case of a Painting by Ambrogio Lorenzetti* Procedia Chemistry 8, p 28-34, DOI: 10.1016/j.proche.2013.03.005 (2013)

ALTRE PUBBLICAZIONI SCIENTIFICHE

- I. S. Calandra, S. Barone, E. Cantisani, M Fedi, C.A. Garzonio, L. Liccioli, B.Salvadori, T.Salvatici, P.Ricci *Characterizations of mortars of Giotto's Bell Tower for radiocarbon dating*, Proceedings of IMEKO TC-4 international conference on metrology for archaeology and cultural heritage, p 79-83, ISBN: 978-92-990084-5-4 (2019)
- II. C. Lubritto, M. Fedi, L. Liccioli, F. Taccetti, L. Giuntini, F. Zanini, E. Sibilia, F. Petrucci, S. Bracci, *Focus Point on New Challenges in the Scientific Applications to Cultural Heritage*, Editorial of The European Physical Journal Plus Vol 134, DOI 10.1140/epjp/i2019-12505-6
- III. M.E. Fedi, L. Liccioli, P.A. Mandò, FTIR spectroscopy as a support for radiocarbon dating: advantages and limitations to identify possible contaminations, Proceedings of IMEKO International Conference on Metrology for Archaeology and Cultural Heritage, ISBN: 978-92-990075-4-9 (2016)
- IV. M.E. Fedi, L. Liccioli, C. SciréCalabrisotto, P.A. Mandò, Radiocarbon dating of charcoal samples in an archaeological context: old wood effect and Bayesian modelling, Proceedings of the 1st International Conference on Metrology for Archaeology, ISBN 978-88-940453-3-8 (2015)
- V. Liccioli L. et al., *Nuclear physics for cultural heritage*, edited by Macková A., MacGregor D., Azaiez F., Nyberg J., Piasetzky E., Nuclear Physics Division of the European Physical Society, DOI: 10.1071/978-2-7598-2091-7

ORGANIZZAZIONE DI CONVEGNI

8-10 marzo 2017, Componente del Comitato Organizzatore del convegno tematico *Beni Culturali: grandi facilities, reti e networks di laboratori*, Associazione Italiana di Archeometria (AIAr), Firenze.

PARTECIPAZIONE A WORKSHOP E CONGRESSI

- A. "Metrology for Archaeology and Cultural Heritage", 4-6 dicembre 2019, Firenze
- B. "Radiocarbon & Archaeology", 20-24 maggio 2019, Athens (GA-USA) Fedi, L. Liccioli, S. Barone, Giroldini, M. Martini, F. Maspero, E. Sibilia, A. Riga, *Comparison of collagen extraction methods for radiocarbon dating of bones: a case study from a medieval context*

- C. "Mortar Dating International Meeting (MoDIM2018)", 25-26 ottobre 2018, Bordeaux
- D. "23rd International Radiocarbon Conference", 18-22 giugno 2018, Trondheim (Norvegia) M. Fedi, L. Liccioli, S. Barone, L. Bachechi, G. Stefania, I. Dori, A. Riga, E.Granizo, M. Zavattaro, J.Moggi-Cecchi, *Combined radiocarbon and anthropological studies on prehistoric human remains from the "Tecchia di Equi" cave in Northen Tuscany*, poster
- E. X Congresso Nazionale AIAr, 14-17 Febbraio 2018
- L. Liccioli, G. Fabiani, S.Barone, M.Fedi, M.Togni *Radiocarbon wiggle matching as a high-resolution dating method: the example of Villa Rucellai in Florence* comunicazione orale
- F. "Radiocarbon dating and protection of cultural heritage" 15-17 novembre 2017, Zurigo
- G. The Fourteenth International AMS Conference", 14-18 agosto 2017, Ottawa (Canada) L. Liccioli, M. E. Fedi, P.A. Mandò, I. Moggi Cecchi *Testing the chloroform-based pretreatment procedure on restored bone samples*, poster
- H. Convegno tematico AIAr Beni Culturali: grandi facilities, reti e networks di laboratori, Firenze 8-10 marzo 2017
- M. Fedi, L. Liccioli, B. Casini, C. Czlusniak, PA Mandò, M. Manetti, A. Mazzinghi, C. Ruberto, *Il gioco del radiocarbonio: laboratori didattici per bambini sulla tecnica di datazione con ¹⁴C*, poster
- I. 5th International Conference Youth in Conservation of Cultural Heritage (YOCOCU) 2016, Madrid, (Spain), 21-23/09/2016
- L.Liccioli, ME. Fedi, PA. Mandò, C. Scirè Calabrisotto, *Radiocarbon dating of restored bone samples* comunicazione orale
- J. 22° International Radiocarbon Conference, Dakar (Senegal) 16-20/11/2015 L.Liccioli, ME Fedi, PA Mandò, A.Salvini *Characterisation of the chloroform-based* pretreatment method for wooden samples restored with synthetic resins, comunicazione orale L.Liccioli, ME. Fedi, C. Scirè Calabrisotto, L. Bombardieri *Modelling the chronology of an* archaeological site by Bayesian inference mixing bone and charcoal dates, comunicazione orale
- K. IX Congresso Nazionale Associazione Nazionale Archeometria (AIAR), Arcavacata di Rende (Cs) 9-11/03/2016
- L.Liccioli, ME. Fedi, PA. Mandò, *Effectiveness of the chloroform based pretreatment in radiocarbon dating*, comunicazione orale
- D. Angelici, F. Fantino, M. Aceto, L. Liccioli, ME. Fedi, A. Mazzinghi, C. Ruberto, A. Lo Giudice, A. Re, *A multi-technique approach for the authentication of a 20th century painting*, poster
- L. 101° Congresso Nazionale Società Italiana di Fisica (SIF), Roma 21-25/09/2015. L.Liccioli, M.E.Fedi, A.Mazzinghi, C.Ruberto, C.Scirè Calabrisotto *La datazione con ¹⁴C di reperti ossei restaurati con Paraloid B72*, comunicazione orale
- M. 100° Congresso Nazionale Società Italiana di Fisica (SIF), Pisa 22-26/09/2014. L.Liccioli, M.Ferrari, L.Castelli, M.E.Fedi, L.Giuntini, F.Taccetti, M.Borla, A.Lo Giudice "La datazione dei tessuti copti: considerazioni stilistiche e misure con ¹⁴C", comunicazione orale
- N. International Conference on Accelerator Mass Spectrometry (AMS-13) a Aix-en-Provence 24-30/08/2014

La sottoscritta Lucia Liccioli, nata a Bagno a Ripoli(FI) il 2 gennaio 1985, residente a Scandicci, via Farulli 4

consapevole della responsabilità penale prevista, dall'art. 76 del D.P.R. 445/2000, per le ipotesi di falsità in atti e dichiarazioni mendaci ivi indicate

DICHIARA

che quanto riportato e descritto nel presente curriculum corrisponde a verità.

FIRMA

Lucia Liccioli
Wich Liccioli