

CURRICULUM

Titoli di Studio

- 1992: **Laurea in Fisica**, Università di Firenze (14/12/1992)
Tesi sperimentale: *Potenzialità e limiti del Rutherford Backscattering nelle analisi elementali con fascio esterno* (votazione **110/110, e lode**)
- 1994: **Corso di Perfezionamento** “La Scienza per la Conservazione dei Beni Culturali” (1 anno), Università di Firenze
Tesi sperimentale: *Analisi dei colori di un codice miniato, inquadrato nel suo contesto storico-artistico, mediante l'uso combinato delle tecniche spettroscopiche micro-Raman e PIXE*
- 1994: **Scuola Biennale Studi Avanzati in Fisica Nucleare e Subnucleare** dell'INFN (160 ore, esame finale: **massimo dei voti**)
- 1997: **Scuola di Perfezionamento** “La dimensione europea dell’Insegnamento” (300 ore), Università di Firenze
- 1998: **Scuola di Specializzazione biennale** in Fisica Sanitaria, Università di Firenze
Tesi: *Progetto degli interventi di radioprotezione per un acceleratore elettrostatico con tensione di terminale massima di 5 MV* (votazione **70/70**)
- 2007: **Dottorato di ricerca** in Scienza per la Conservazione dei Beni Culturali, XX Ciclo, Università di Firenze.
Tesi sperimentale: *Uso e sviluppo di microfasci ionici in problematiche sui beni culturali*

Partecipazione a scuole di formazione tecnica e scientifica

- 1998: “Tecnologia del Vuoto e Ultravuoto”, Laboratorio LASA dell’INFN, Milano, **24 ore**
- 2001: "Fisica Nucleare degli Ioni Pesanti" dell’INFN, Laboratori Nazionali di Legnaro (LNL), **24 ore**
- 2003: X International Summer School Nicolas Cabrera, “New Trends in Ion Beam Physics and Applications: A Road to Nanotechnologies”, Universidad Autónoma de Madrid, **44 ore**
- 2012-2013: Formazione per Responsabile di Servizio di Prevenzione e Protezione (RSPP): frequenza dei tre moduli A, B, C previsti dall’accordo Stato-Regioni, superamento dei test finali e conseguimento della qualifica (**76 ore**)

Posizioni lavorative

- Gennaio-maggio 1993: **collaborazione tecnologica**, Dip. Fisica dell'Università di Firenze: *Allestimento del punto di misure del fascio estratto per misure PIXE RBS e installazione di una nuova camera a vuoto sul canale a 15° per misure RBS*
- Giugno 1993- maggio 1995: **borsa di studio biennale** dell'INFN: *Applicazione di tecniche nucleari (PIXE e reazioni nucleari, anche con microfasci in aria) per lo studio delle composizioni di campioni di interesse artistico, archeologico, geologico e ambientale*
- 22/1/1996-14/3/1996: **docente** di *Fisica e Scienza della Materia* all'Istituto Tecnico Statale Commerciale per Geometri "Vasari" di Figline Valdarno (Fi)
- 15/3/1996-15/2/1999: **tecnologo INFN a tempo determinato** (ex art. 36)
- dal 16/1/1999: **funzionario tecnico** ("tecnico laureato") **livello D a tempo indeterminato** per "Acceleratori di particelle di bassa energia" al Dip. Fisica dell'Università di Firenze
- a seguito della vincita di successive procedure selettive, ho ottenuto in questo ruolo 2 avanzamenti di carriera: dal 30/5/2005 funzionario tecnico **livello EP1** e dal 1/4/2010 **livello EP2**, posizione che ho occupato fino al 30/6/2015
- dal 1/7/2015 sono **professore associato** presso l'Università di Firenze, a seguito di vincita di concorso nel settore FIS07, 02B3

Attività Didattica

Docenze universitarie

- **aa 2000-01, 2001-02, 2002-03: docente** per lezioni in aula, esercitazioni di laboratorio e relativi esami (circa 40 ore l'anno) per il corso di *Laboratorio di Fisica I* dell'Indirizzo Fisico Informatico-Matematico (FIM) della scuola di Specializzazione per gli Insegnanti delle Scuole Superiori (SISS) toscana della sede di Firenze (responsabile del corso prof. Roberto Falciani), circa **120 ore**
- **aa 2012-13, 2013-14, 2014-15: titolare come professore a contratto** del corso di *Laboratorio di Fisica Sperimentale*, primo anno del Corso di Studi in Chimica dell'Università di Firenze (6 CFU, **60 ore**)
- **dal 2015: titolare come professore associato** dei corsi *Laboratorio di Fisica Sperimentale* e *Fisica sperimentale*, primo anno del Corso di Studi in Chimica dell'Università di Firenze (5 CFU, **48 ore**, e 6 CFU, **60 ore** rispettivamente)

Docenze in scuole nazionali e internazionali

- Settembre 2008: ciclo di lezioni su *Applicazioni della Fisica Nucleare ai Beni Culturali* al XXI Seminario Nazionale di Fisica Nucleare e Subnucleare di Otranto, organizzato da INFN, Politecnico e Università di Bari
- Luglio 2014: "*Focused ion beams: ion microscopy from extracted beams*", alla scuola "Joint Training Course on Ion Beam Microscopy", organizzata dalla IAEA e dall'INFN ai Laboratori Nazionali di Legnaro dell'INFN

Altre docenze

- 1997÷2000: Scuola americana Studio Art Centers International di Firenze: ciclo di lezioni sulle tecniche nucleari applicate allo studio per la conservazione e il restauro dei beni culturali (circa **5 ore/anno**)
- 25-26/2/2004: Master di II livello in Tecniche Nucleari per Industria, Ambiente e Beni Culturali presso l'Università degli Studi di Roma La Sapienza per il corso di *Tecniche nucleari per i beni culturali* (**8 ore**)
- 16-18/4/2012: corso *Spettrometria XRF applicata ai Beni Culturali*, all'interno del "Corso di aggiornamento su tecnologie e metodologie innovative per la caratterizzazione materica, l'autenticazione e il restauro dei beni culturali" del CNR (**6 ore**)

Tesi

corso di laurea in Fisica:

- aa 2005-2006: **Relatore** tesi vecchio ordinamento (4 anni), Università di Firenze: laureanda Silvia Calusi: *Il nuovo punto di misura al canale di microfascio esterno dell'acceleratore Tandetron di Firenze*
- aa 2009-2010: **Tutore e relatore** tesi triennale, Università di Torino, laureando Filippo Del Greco: *Fasci ionici all'acceleratore LABEC di Firenze: sviluppi e applicazioni all'analisi microscopica dei materiali*

Lorenzo Giuntini - CV

- aa 2012-2013, Università di Firenze: **Relatore** di tesi triennale, laureanda Rebecca Bruni: *Lo spettrometro XRF del LABEC per analisi in-situ di beni culturali. Un esempio di applicazione alle antiche spade giapponesi*
- aa 2014-15: **Correlatore** di tesi magistrale, Università di Milano Bicocca: laureanda Gaia Barbiero: *Upgrade of LABEC portable XRF system for multi-sensor detection*
- aa 2016-2017: **Relatore** tesi di laurea magistrale, Università di Bologna, laureando Enrico Ravaioni: *Sviluppo acquisizione a multirivelatore al microfascio esterno del LABEC*
- aa 2017-2018: **Correlatore** tesi di laurea magistrale, Università di Torino, laureanda Cristina Censori: *Sviluppo e caratterizzazione di uno strumento portatile per l'esecuzione di scansioni XRF su opere e oggetti di interesse artistico ed archeologico*

corso di laurea in Tecnologia per la Conservazione dei Beni Culturali (o equivalenti):

- aa 2006-2007, Università di Firenze: **Correlatore** di tesi triennale, laureanda C. Giancristofaro: *Analisi PIXE, PIGE e di Ionoluminescenza con microfascio esterno a scansione per lo studio di manufatti in lapislazzuli della "Collezione Medicea di Pietre Lavorate"*
- aa 2007-2008, Università di Torino: **Correlatore** di tesi magistrale, laureanda M. Albonico: *Applicazione di tecniche di analisi elementare per mezzo di microscopia elettronica (SEM-EDS) e ionica (PIXE) per studi di provenienza di lapislazzuli*
- aa 2007-2008, Università di Torino: **Correlatore** di tesi magistrale, laureanda di E. Conz: *Applicazione della luminescenza indotta da fascio di elettroni e ioni per studi di provenienza di lapislazzuli*
- aa 2011-2012, Università di Firenze: **Correlatore** di tesi magistrale, laureanda A. Mazzinghi: *La Crocifissione Capitolare del Beato Angelico in San Marco: contributi delle analisi XRF alla campagna diagnostica preliminare ai nuovi restauri*
- aa 2012-2013, Università di Firenze: **Correlatore** di tesi magistrale, laureanda C. Ruberto: *Un'applicazione con la XRF portatile sui beni culturali: studi sull'affresco della "Madonna delle Ombre" del Beato Angelico, in San Marco*
- aa 2013-2016, **Tutor** della tesi di dottorato in chimica di C. Ruberto (XXIX ciclo), curriculum Scienza per la Conservazione dei Beni Culturali, Università di Firenze: *Creazione di mappe di distribuzione elementare mediante l'uso della fluorescenza a raggi X (XRF)*
- aa 2015-2016, Università di Firenze: **Relatore** di tesi triennale, laureanda S. Mangani: *Caratterizzazione e uso dello scanner per analisi a fluorescenza X (XRF) del laboratorio LABEC. Applicazione allo studio di una pergamena medievale*

Seminari in corsi universitari

- aa 2005-2006, 2006-2007, 2007-2008, 2008-2009, corso Metodologie Chimico-Fisiche per l'ambiente e i Beni Culturali, LS Chimica per l'Ambiente e i Beni Culturali (prof. Maurizio Becucci) - seminari:
 - *Ion Beam Analyses Techniques: uno strumento per l'ambiente e i beni culturali*
 - *Le tecniche nucleari applicate all'ambiente e ai beni culturali*
 - *PIXE, PIGE, RBS, XRF per i beni culturali*
 - *Le tecniche nucleari ad alta risoluzione spaziale al al laboratorio LABEC dell'acceleratore di Firenze*
 - *Tecniche di analisi con fasci di ioni per i beni culturali*
 - *Applicazioni ai beni culturali delle tecniche nucleari al LABEC di Firenze*
- aa 2006-2007: *Analisi con fasci di ioni al laboratorio LABEC dell'acceleratore di Firenze. Applicazioni nel campo dei beni culturali*, Corso di Laurea in Scienza e Tecnologia dei Beni Culturali della Facoltà di Scienze MFN dell'Università di Torino (prof. E. Vittone, corso "Diagnostica fisica e mineropetrografica")
- aa 2009-2010, 2010-2011, corso "Laboratorio di Strumentazioni Fisiche" della Laurea Magistrale in Scienze Fisiche e Astrofisiche dell'Università di Firenze (prof. Franco Lucarelli) - seminari:
 - *Tecniche di analisi con fasci ionici per i Beni Culturali*
 - *Imaging con tecniche di Ion Beam Analysis al laboratorio LABEC di Firenze*

Incarichi

INFN

- dal 2008: **responsabile Laboratorio Alto Vuoto** del LABEC dell'INFN
- 2012-2015: **rappresentante personale tecnologo** nel consiglio di Sezione della Sezione INFN di Firenze
- 2013: **membro della commissione di gara** per l'acquisizione della nuova macchina acceleratrice del Progetto Premiale *LUNA-MV* dell'INFN

Università:

- 2005: **componente commissione di concorso**, Università di Firenze, per la copertura di un posto di categoria D dell'area tecnica, tecnico scientifica ed elaborazione dati Dipartimento di Fisica e Astronomia, Università di Firenze
- 2017: **componente commissione concorso**, Università di Firenze, per la copertura di posto a tempo determinato di categoria C dell'area tecnica, tecnico scientifica ed elaborazione dati del Dipartimento di Fisica e Astronomia
- dal 2013: **responsabile laboratorio XRF** del Dipartimento di Fisica e Astronomia dell'Università di Firenze

Lorenzo Giuntini - CV

CNR:

- 2016: **componente commissione di concorso** per l'assunzione con contratto di lavoro a tempo indeterminato di n. 3 unità di personale con profilo di Ricercatore III livello professionale da assegnare al Dipartimento Scienze Umane e Sociali, Patrimonio Culturale ovvero a Istituti/o ad esso afferenti/e Bando n.366.16 DSU RIC

Partecipazione e responsabilità in progetti di ricerca

Esperimenti INFN

- **SEDUR** (SEzioni D'URto), CSN 3, 1994÷1998
- **EMBÈ** (External MicroBEam), CSN 5, 1995
- **DEFEL** (DEFlettore Elettrostatico), CSN 5, 1998
- **DETEST** (DEtector TEST), CSN5, 1999÷2000
- **SCRIBA** (Studio, Comparazione metodologica, Ricerca tecnologica nelle Indagini di Beni Artistico-storici), CSN5, 1999÷2002
- **MASAI** (Metodologie Applicative per Studi di Arte e di Inquinamento), CSN 5, 2003÷2005
- **Progetto speciale INFN LABEC** (LABoratorio per i BEni Culturali), 2001÷2005
- **DANTE** (Developments in Analytical Nuclear TEchniques), CSN 5, 2006÷2008
- **FARE** (FAsci Rarefatti in Esterno, *responsabile nazionale e locale*), CSN 5, 2009÷2012
- **CICAS** (Chlorine – Iodine - Carbon: an Ams Study), poi divenuto **INFN-Dating**, CSN 5, 2013
- **CHNet** (Cultural Heritage Network), CSN 5, 2014÷16
- **CHNet_Imaging**, CSN V, 2016÷17, *responsabile locale*
- Dal 2017 **Progetto speciale MACHINA** (Movable Accelerator for Cultural Heritage In-situ Non-destructive Analysis), *responsabile locale*

PRIN

- **PRIN 1999** “Analisi con fasci ionici nell'ambito dei Beni Culturali e della Fisica ambientale”, 1999-2000
- **PRIN 2001** “Metodologie fisiche per i beni culturali”, 2002-2003
- **PRIN 2003** “Analisi con fasci di ioni e AMS per lo studio del particolato atmosferico e dei beni culturali”, 2004-2005

Internazionali

- **Coordinated Research Project CRP G42004**, luglio 2011÷novembre 2014 (in qualità di responsabile nel periodo 2012÷2014) progetto triennale della IAEA: “Improvement of portable instruments and analytical techniques for in-situ applications”

Relazioni

A conferenze e convegni internazionali:

1. **su invito:** *Applications of the pulsed beam facility at the 3 MV Van de Graaff accelerator in Florence*, **ECAART7**, 7th European Conference on Accelerators in Applied Research and Technology, Guildford, UK, 21-25 2001
2. *The PIXE-PIGE-BS set-up at the Florence external scanning proton microprobe*, **ICNMTA10** - 10th Int. Conf. on Nuclear Microprobe Technology and Applications, Singapore, 10-14/7/2006
3. *Recent developments and applications of the external microprobe facility of Firenze*, **ICNMTA11** - 11th International Conference on Nuclear Microprobe Technology and Applications, Debrecen Hungary, 20-25/07/2008
4. **su invito:** *Material Compositional Imaging with Ion Beam Analyses Techniques at the LABEC INFN Laboratory in Firenze, Italy*, **ITSR2009** - 2nd International Workshop on Imaging Techniques with Synchrotron Radiation 2009, SANYA, China, 6-10/10/2009
5. **su invito:** *Elemental composition imaging in applications to Cultural Heritage* Electronic Imaging and the Visual Arts **EVA** Conference, Florence, Italy, 28-30/4/2009
6. **su invito:** *New applications of the external scanning microbeam at the LABEC INFN Laboratory in Firenze, Italy*, **ITSR2010** - 3rd International Workshop on Imaging Techniques with Synchrotron Radiation 2010, Suzhou, Jiangsu, China, 6 – 10/10/2010
7. **su invito:** *Ion beams and X-rays at the LABEC laboratory for Cultural Heritage*, **ICNMTA13** - 13th International Conference on Nuclear Microprobe Technology and Applications, Lisbon, Portugal, 23-27/7/2012
8. **su invito:** *Labec activity report*, **SNEAP 2012** - 12th Symposium of North-Eastern Accelerator Personnel, Padova, Italia, 1-5/10/2012
9. **su invito:** *The Labec experience*, **Meeting on Silicon Drift detectors for Low Energy X-ray Applications 2015** - 2nd Meeting, Trieste, Italia, 2-4/3/2015

A conferenze e convegni nazionali

Lorenzo Giuntini - CV

1. **su invito**: DEFEL, una facility dell'acceleratore KN3000 di Firenze per la trasmissione di impulsi ultrabrevi e a numero di particelle variabile, **LXXXVI Congresso nazionale SIF**, Palermo, 6-11/10/2000
2. **su invito**: Il microfascio esterno di protoni all'acceleratore di Firenze: set-up e applicazioni, nella conferenza: **"Incontri di Fisica delle Alte Energie IFAE 2006"**, 17-21/4/2006
3. **su invito**: Out of vacuum characterisation of surfaces: a possible approach?, **XVIII National Congress on Vacuum Technology**, Firenze, 2-6/4/2007
4. **su invito**: High spatial resolution external beams, Rivelatori ed Elettronica per Fisica delle Alte Energie, Astrofisica, Applicazioni Spaziali e Fisica Medica, **VI Scuola Nazionale RADFAC 2015**, Thematic day, 23-27 Marzo 2015

Seminari scientifici

- 27/10/2004: *Il nuovo laboratorio LABEC a Sesto Fiorentino*, Laboratori Nazionali di Legnaro dell'INFN
- 23/4/2004: *Il centro di Fisica di Firenze per i Beni Culturali*, nel convegno: "Giornate di Studi per il Progetto Rasetti", Monteponi, Iglesias (Ca)
- 01/12/2005: *Tecniche di analisi con fasci di ioni all'acceleratore di Firenze* nel convegno per il corso di Diagnostica Fisica e Minerale-Petrografica del corso di laurea in Scienza e Tecnologia dei Beni Culturali dell'Università di Torino
- 2/10/2008: *Il Labec dell'INFN, ovvero la fisica nucleare per i beni culturali*, INCONTRI DI FISICA 2008, Laboratori Nazionali di Frascati (LNF) dell'INFN
- 8/4/2013: *Techniques for laboratory and in-situ characterisation of Cultural Heritage*, Second Research Coordination Meeting del Coordinated Research Project G42004, IAEA, Vienna
- 20/10/2014: *The light scanning XRF spectrometer for Cultural Heritage*, 3rd Research Coordination Meeting, Coordinated Research Project G42004, IAEA Vienna

Seminari divulgativi

- 1991, prima Settimana Nazionale della Cultura Scientifica e Tecnologica (SCST): ciclo di conferenze *Luce onde e corpuscoli*
- 1993, terza SCST: **organizzazione** del ciclo di conferenze *Spettroscopia di fotoni, alfa e particelle*. Per tale ciclo ho tenuto due seminari sull'uso di tecniche di "elemental analysis" con acceleratori
- 1994, quarta SCST: corso di tre seminari su "La fisica del neutrino"
- 1995, quinta SCST: corso di tre seminari "Lezioni di Fisica Moderna"
- Dal 1993, su richiesta di alcune scuole medie superiori del circondario fiorentino, ho tenuto molte conferenze di fisica

- 2/10/2008, conferenza presso LNF-INFN: *Il LABEC dell'INFN, ovvero la fisica nucleare per i beni culturali* nell'ambito degli "INCONTRI DI FISICA 2008", per gli insegnanti delle scuole medie superiori

Organizzazione di conferenze, workshop e meeting

- **membro del comitato organizzatore** di ECAART9 - European Conference on Accelerators in Applied Research and Technology, 3-7/9/2007 (Florence, Italy)
- **proponente, organizzatore e coordinatore** del workshop *La fisica nucleare per i beni culturali*, dedicato alla presentazione della fisica nucleare per i beni culturali agli insegnanti della scuola superiore. Il workshop si è inquadrato negli "INCONTRI DI FISICA" di LNF-INFN e si è tenuto al LABEC il 23/3/2009
- **membro del comitato organizzatore** di SNRI 2012 - Seminario Nazionale Rivelatori Innovativi dell'INFN, 4-8/6/2012
- **co-chairman** di ICNMTA 2014 - 14th International Conference on Nuclear Microprobe Technology and Applications, 7-12/7/2014, Padova, Italy
- **membro del comitato organizzatore** della International Conference TECHNART 2015 - Non-destructive and Microanalytical Techniques in Art and Cultural Heritage, Catania, Italy, 27-30/4/2015
- **membro del comitato organizzatore** del seminario "Dal museo alle indagini scientifiche: problematiche e strategie per la diagnostica e la valorizzazione del patrimonio culturale", Seminario a cura dell'INFN, CNR e Polo Museale Regionale della Toscana, nell'ambito della II rassegna nazionale "Arte è Scienza", 30/11/2015
- **membro del comitato organizzatore locale** dell'iniziativa "MADE IN INFN", Venerdì 30 Settembre 2016, Museo di Storia Naturale dell'Università di Firenze – Sezione Orto Botanico, nell'ambito della **Notte Europea dei Ricercatori**
- **membro del comitato organizzatore** della AIAR 2017 – Associazione Italiana di ARcheometria, Firenze, Italia, 8-10/3/2017
- **chairman e organizzatore** della giornata di studi "Forum per industria e ricerca sulle tecnologie del vuoto", Firenze, 21 novembre 2017

Posizioni editoriali

- **guest editor:** proceedings della 14th International Conference on Nuclear Microprobe Technology and Applications, pubblicato su Nuclear Instruments and Methods in Physics Research, Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms B, Volume 348, pg. 1-316 (1 April 2015)

Lorenzo Giuntini - CV

- **membro dell'editorial board** della rivista ISRN - Material Science, International Scholarly Research Network, dal 2011
- **membro** dello Elsevier's Innovation Panel dal 2013
- **referee** delle riviste internazionali:
 - Applied Physics Letters
 - European Physical Journal Plus
 - Journal of Luminescence
 - Journal of Advanced Research
 - Microchemical Journal
 - New Journal of Physics
 - Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms
 - Nuclear Instruments and methods in Physics Research Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment
 - Review of Scientific Instruments
- **referee** delle riviste nazionali:
 - Archeomatica

ATTIVITÀ SCIENTIFICA

*i numeri in parentesi quadre indicano:
numeri arabi → lista pubblicazioni ISI
numeri romani → lista pubblicazioni non ISI*

Le principali caratteristiche che hanno contraddistinto la mia attività di ricerca fin dagli esordi sono state da un lato l'impegno sull'aspetto sia strumentale-metodologico (es. sviluppo di *set-up*) che per le misure di fisica di base, dall'altro il lavoro per l'applicazione di quanto sviluppato in settori diversi, quali ad esempio i beni culturali, le scienze della terra e dei materiali. All'attività di ricerca ho sempre unito, per passione personale prima e poi come parte integrante dell'attività lavorativa, un costante impegno di disseminazione: nel mondo della ricerca, a conferenze, convegni e workshop, sia internazionali che nazionali; a livello di alta formazione, in scuole nazionali e internazionali; e a livello divulgativo, con lezioni al grande pubblico e a docenti e studenti di scuole superiori.

Dopo una prima fase nella quale ho progressivamente acquisito competenza sulle tecniche IBA e le loro applicazioni, a partire dagli anni 2000 sono stato l'iniziatore delle attività di microscopia con fasci ionici del gruppo acceleratore di Firenze, divenendo poi per queste attività la persona di riferimento (si vedano a esempio le attestazioni allegate di numerosi colleghi stranieri). In quest'ambito ho sviluppato *set-up* innovativi che hanno poi consentito l'utilizzo delle nostre *facility* anche per applicazioni del tutto originali.

Negli ultimi anni ho infine iniziato a dedicarmi anche a sviluppi strumentali innovativi di tecniche analitiche portatili (XRF) e alle loro applicazioni. Quest'attività sta producendo proprio in questi ultimi mesi interessanti risultati scientifici, oltre a un rilevante allargamento delle collaborazioni del gruppo fiorentino, sia a livello italiano che internazionale.

Nelle pagine seguenti descrivo i punti salienti del mio percorso scientifico.

Lavoro di tesi

Già il periodo di tesi e quello immediatamente successivo costituiscono il primo esempio di quanto appena detto, ossia l'interesse per lo sviluppo di *set-up*, le misure di fisica di base, e le misure applicative. Nel lavoro di tesi, infatti, il *set-up* PIXE esterno, già esistente al laboratorio dell'acceleratore KN3000 di Firenze, è stato sviluppato rendendo possibili misure contemporanee PIXE (Particle Induced X-ray Spectrometry) e BS (BackScattering Spectrometry), per rendere possibile la determinazione sia della composizione elementare del campione per gli elementi con numero atomico maggiore di 10 (PIXE) sia per dare informazioni sugli elementi leggeri e sulla stratigrafia (BS). Lo sviluppo del *set-up* per misure simultanee PIXE-BS in esterno è stato all'epoca assolutamente pionieristico [1]. Per rendere quantitative tali misure ci siamo scontrati col fatto che, al tempo, le sezioni d'urto di interazione elastica di protoni sui nuclei a basso numero atomico non erano note né dai modelli teorici (in quanto non più descritte dal solo termine coulombiano, dato che la componente nucleare dell'interazione diviene confrontabile o addirittura dominante - introducendo anche andamenti risonanti) né da misure disponibili in letteratura, estremamente lacunose, spesso in cattivo accordo reciproco, limitate solo ad alcuni angoli di scattering e caratterizzate da errori consistenti. Ciò ha motivato il successivo periodo di attività dedicata alla misura di tali sezioni d'urto.

Misure di sezioni d'urto

Per queste misure, nell'ambito di un esperimento di III Gruppo INFN (SEDUR), all'acceleratore KN3000 di Firenze è stato creato un nuovo canale (*beamline* a 15°) e allestita una camera di *scattering* (15 rivelatori al silicio agli angoli di scattering all'indietro, raffreddati alla temperatura dell'azoto liquido, e uno in avanti usato per la normalizzazione dei dati), della quale ho curato tutti gli aspetti della messa a punto: test dell'elettronica di read-out (in parte sviluppata nell'ambito dell'esperimento stesso), software di acquisizione, e realizzazione dei bersagli estremamente sottili - meno di 100 nm - e omogenei, presso i laboratori target dell'INFN di Firenze e di LNL. Questa fase di messa a punto e verifica dell'esperimento si è completata a luglio 1995 con la discussione di una prima tesi di laurea in Fisica (M. Chiari), che ho seguito direttamente in tutti gli aspetti teorici e sperimentali, e con la pubblicazione di un articolo [4]. La presa dati è iniziata con la misura della sezione d'urto di *scattering* elastico di protoni su carbonio, tra 350 keV e 3 MeV a passi di 10/25 keV, nel range angolare [100°-170°] a passi di 5°. Questo lavoro ha portato alla discussione di una seconda tesi di laurea in Fisica (S. Mazzoni), anche questa seguita direttamente in tutti i suoi aspetti, e alla pubblicazione dei risultati [7]. Successivamente è stata migliorata la geometria di scattering in avanti e si sono misurate le sezioni d'urto di *scattering* elastico di protoni su ^{27}Al , ^{10}B e ^{11}B , [10, 11].

Oltre che per lo studio delle sezioni d'urto, la camera di *scattering* è stata utilizzata per misure applicative di interesse geologico, in particolare per caratterizzare le cinetiche di ossidazione di solfuri di ferro e rame: è stato possibile evidenziare differenze significative nel caso di tre solfuri (pirite, calcopirite e bornite) e proporre una spiegazione dei diversi comportamenti osservati [8].

Cronologia dei manoscritti di Galileo

In questi primi anni della mia carriera, ho anche attivamente partecipato all'intenso lavoro di ricerca interdisciplinare che si stava sviluppando presso il laboratorio dell'acceleratore KN3000, utilizzando in particolare la PIXE con fascio esterno. Il caso che ha avuto maggior risonanza, sia nell'ambiente scientifico che presso la comunità umanistica e degli storici della scienza, è stato quello della ricostruzione cronologica dei fogli manoscritti di Galileo sui problemi del moto. L'idea di base era "datare" fogli manoscritti, di particolare rilievo per la comprensione dell'evoluzione del pensiero galileiano, confrontando la composizione dell'inchiostro usato nella stesura di tali fogli con quella di documenti datati, quali lettere e note personali. L'assunzione di fondo era che la produzione dell'inchiostro ai tempi di Galileo fosse artigianale e quindi che la sua composizione quantitativa potesse variare di "rifornimento in rifornimento" e quindi nel tempo. Verificato che l'assunto era corretto, tramite l'analisi PIXE di documenti datati a periodi diversi, si è poi proceduto al confronto delle composizioni che si ottenevano sui fogli da datare e sui documenti di data certa. In collaborazione con la Biblioteca Nazionale di Firenze, dove è conservato il corpus principale dei manoscritti galileiani, e con ricercatori della Indiana University e del Max Planck Institut für Wissenschaftsgeschichte di Berlino, sono state analizzate decine di fogli e documenti.

Anche quando non è stata possibile una datazione assoluta, è stato possibile confermare o respingere ipotesi sulla contemporaneità o meno di documenti differenti.

Questo studio ha suscitato particolare interesse e - oltre a numerosi interventi, scritti e orali, in ambito umanistico - ha portato a due pubblicazioni su riviste scientifiche peer-reviewed [2, 3]. I risultati hanno avuto vasta eco mediatica anche su giornali e riviste di divulgazione scientifica, tra cui, ad esempio, su *Le Scienze* ("Datare gli scritti di Galileo", *Le Scienze*, 18/5/2002).

Set-up PIXE

Il *set-up* di misura con fascio esterno è stato poi oggetto di test e sviluppi strumentali per aumentarne le capacità operative. Di particolare interesse in quegli anni è stato uno studio pionieristico per valutare l'uso combinato della PIXE e della spettroscopia Raman [5]; le due tecniche infatti consentono una caratterizzazione elementare (PIXE) e molecolare (Raman) del campione e si complementano dunque molto bene.

Dello stesso periodo è il lavoro fatto per l'allestimento del *set-up* di PIXE differenziale, all'epoca una novità assoluta, per sviluppare un approccio che permettesse di superare, almeno parzialmente, l'incapacità della PIXE a ricostruire la successione stratigrafica dei campioni [13].

Studio di rivelatori

Nei primi anni di attività mi sono occupato anche, nell'ambito dell'esperimento GADERE di Gruppo 5 INFN, della caratterizzazione degli andamenti temporali della temperatura in vari punti significativi del cristallo e del criostato dei rivelatori al germanio HPGe per spettroscopia gamma, del tipo usato nell'esperimento GaSp a LNL. Nel corso della ricerca sono stati anche analizzati i livelli di pressione dei gas residui all'interno del criostato e i loro andamenti nelle fasi d'uso del rivelatore (raffreddamento, fase stazionaria a bassa temperatura, riscaldamento fino a temperatura ambiente, *annealing*). Abbiamo messo a punto un sistema per caricare i setacci molecolari (zeoliti), alternativo a quello usato dal costruttore, che consentiva di limitare sensibilmente il tempo di permanenza dei setacci in aria, con rilevante miglioramento dei livelli di vuoto limite successivo nel criostato e significativo allungamento dell'autonomia di lavoro prima di un nuovo pompaggio [6].

Deflettore elettrostatico

Nel 1998 ho iniziato a lavorare nell'esperimento DEFEL (DEFlettore Elettrostatico) di Gruppo 5 INFN, per la realizzazione all'acceleratore KN3000 di un sistema di impulsamento ultrarapido dei fasci basato sulla deflessione elettrostatica delle particelle e il successivo passaggio attraverso una sottile fenditura alcuni metri a valle. Lo scopo era, da un lato, produrre pacchetti di particelle di breve durata e provvisti di segnali di *tagging* per caratterizzare la risposta in tempo dei rivelatori; dall'altro, poter variare facilmente il "contenuto energetico" dei pacchetti trasmessi, variando l'intensità di corrente del fascio continuo prima della deflessione e/o l'ampiezza della fenditura di trasmissione. Si sono ottenuti pacchetti di protoni di durata entro i 400 ps FW1/10M [12].

L'evoluzione di DEFEL è stata DETEST, per il completamento della *facility* con una camera a vuoto dotata di movimentazione X-Y del bersaglio, progettata per studiare la

risposta dei rivelatori per la fisica degli ioni pesanti in funzione del punto di interazione. Grazie alla *facility* DEFEL, abbiamo potuto calibrare e verificare la linearità della risposta dei sistemi di rivelazione e elettronica associata, semplicemente iniettando pacchetti di protoni di energia E - tipicamente 3 MeV - con numero di particelle n variabile da uno a qualche migliaio (che danno origine a un singolo impulso di ampiezza nE): ad esempio, 3 MeV di rilascio di energia corrispondono a 1 protone per pacchetto, 30 MeV a 10 protoni per pacchetto, 300 MeV a 100 protoni, e così via...) [15].

Questa *facility* ha poi suscitato interesse per le sue potenzialità applicative anche in campi molto diversi da quelli per cui era stata inizialmente concepita e, grazie a update tecnologici che ne hanno migliorato le caratteristiche di timing [52, 54], l'abbiamo iniziata a usare per studi di ionoluminescenza risolta in tempo (TRIBIL) per caratterizzare l'origine dei lapislazzuli con una tecnica innovativa rispetto a tutte quelle usate sino a quel momento (per i dettagli sullo studio delle origini dei lapislazzuli, si veda più avanti nella parte sulle attività al microfascio esterno). I primi risultati sembrano estremamente promettenti e hanno costituito parte di un lavoro di dottorato in fisica interamente svolto al LABEC (C. Czelusniak) e sono stati pubblicati su NIM B [58].

Microfascio - La facility al KN3000

Prendendo l'avvio dall'esperimento di Gruppo 5 INFN EMBÈ (External MicroBEam), dall'inizio del 1999 la mia attività principale è diventata quella inerente all'allestimento, sviluppo e applicazioni del microfascio esterno dell'acceleratore del Dipartimento di Fisica e della Sezione INFN di Firenze.

Il lavoro di sviluppo e messa a punto della *facility* è iniziato nel biennio 1999-2000, durante il quale mi sono dedicato alla realizzazione vera e propria della linea e all'allestimento del primo *set-up* per misure di analisi composizionale ad alta risoluzione spaziale all'acceleratore KN3000 di Arcetri; avere una sonda di dimensioni micrometriche ha consentito di aggiungere alle informazioni fornite dalle tecniche IBA sulla composizione anche l'elevata risoluzione spaziale. Il *set-up* di microfascio esterno, poi completato con la scansione del fascio sul campione e quindi con la possibilità di fare *imaging* composizionale, è stato uno sviluppo assolutamente innovativo, che ha poi aperto la strada ad altri laboratori nel mondo che, negli anni successivi, hanno allestito punti misura analoghi al nostro.

In questa prima versione della *facility* di microfascio esterno si sono ottenuti fasci di protoni di 3 MeV fuori dal vuoto di dimensioni di circa 15 μm , grazie a un sistema di focheggiamento forte costituito da un doppietto di quadrupoli magnetici e l'adozione di finestre ultrasottili di Si_3N_4 [14]. Questo lavoro, che ho seguito in tutti i suoi aspetti, è stato l'oggetto della tesi di laurea in fisica di M. Massi.

Proseguendo in questo filone di attività, dalla fine del 2001 ho lavorato alla realizzazione del punto misura con microfascio per analisi IBA e all'installazione di un sistema di scansione per *imaging* elementale. Inizialmente sono stati installati 2 rivelatori di raggi X per analisi PIXE, un sistema ottico per la visione microscopica del campione durante l'analisi e un sistema di movimentazione del target, con risoluzione e riproducibilità micrometrica. Lo strumento è stato usato per misure su cristalli metallo-organici

sintetizzati in laboratorio di qualche centinaio di micron, per determinare la quantità effettiva dell'elemento dopante (Zn) nei vari batch di sintesi e studiarne la distribuzione spaziale all'interno del singolo cristallo; il lavoro è stato pubblicato su *Physical Review B* [20].

La successiva installazione del sistema di scansione del fascio ha esteso notevolmente le potenzialità della *facility*. La scansione, con la possibilità di acquisizione in *list-mode* della posizione istantanea delle particelle incidenti sul campione contemporaneamente ai segnali dei rivelatori, permette infatti di ottenere mappe di concentrazione degli elementi presenti sulla superficie del campione. La capacità di *imaging* della *facility* è stata sfruttata nel campo della microelettronica [17], dell'archeometria [II, 18] e della geologia [16, 19, 21-23].

Il nuovo laboratorio LABEC

Approvato il progetto speciale LABEC (LABoratorio BEni Culturali) dell'INFN, per l'installazione di un nuovo laboratorio acceleratore nella sede del Polo Scientifico di Sesto Fiorentino, ultimata a aprile del 2003 l'infrastruttura (edificio, impianti, servizi, etc.), è potuto iniziare l'allestimento del laboratorio, attività alla quale mi sono dedicato in maniera pressoché totale nel biennio 2003-4. La ditta costruttrice (HVEE) ha iniziato a maggio 2003 l'installazione di un acceleratore Tandem da 3 MV (Tandetron), e, con Francesco Taccetti e Luca Carraresi, ho partecipato attivamente a tutte le fasi di *commissioning*. Una volta collaudata la macchina, abbiamo preso in carico la gestione e la manutenzione del Tandem e delle tre sorgenti di ioni, e la gestione della complessa impiantistica dell'area sperimentale (gas tecnici, raffreddamenti, etc.). Quando la macchina è stata pienamente operativa, mi sono dedicato all'allestimento e sviluppo delle nuove linee IBA per analisi su beni culturali, per lo studio dell'inquinamento atmosferico, per misure IBA in vuoto, per un nuovo *set-up* di microfascio (quest'ultima descritta nel prossimo paragrafo) e di quella del deflettore elettrostatico. Le cinque linee sono state progettate ed equipaggiate ex novo rispetto ai *set-up* del KN3000, adottando nuovi sistemi di acquisizione e di gestione remotizzata; in particolare mi sono dedicato alla realizzazione e gestione dei sistemi di vuoto del laboratorio, divenendo la persona di riferimento per tali problematiche (responsabile del laboratorio alto vuoto del LABEC).

Microfascio - La nuova facility al Tandetron; sviluppi e applicazioni

Dalla fine del 2003, mi sono dedicato alla linea di microfascio esterno e al relativo *set-up* di misura, all'acceleratore Tandetron del LABEC.

Già la prima versione della nuova *facility*, alla fine del 2004, ha costituito un reale passo avanti rispetto a quella al *KN3000*; le caratteristiche di alta stabilità del nuovo acceleratore e i più ampi spazi del laboratorio di Sesto, combinati all'utilizzo di supporti e sistemi di pompaggio che limitano al minimo le vibrazioni meccaniche, hanno permesso di ottenere in vuoto un microfascio di protoni di dimensioni sensibilmente inferiori (ad es. 5 micron per protoni di 3 MeV, che consentono di rimanere anche in esterno al di sotto dei 10 μm). Questo lavoro è stato oggetto di una tesi di laurea in fisica (C. Arilli) che ho seguito in tutti suoi aspetti.

Nel 2006, è stato completato un *set-up* di rivelazione ulteriormente migliorato, con la messa a punto, sempre in esterno, dei sistemi di rivelazione delle particelle retrodiffuse e

di misura indiretta della corrente sul campione, quest'ultimo basato sulla rivelazione di raggi X del Si prodotti nella finestra di uscita di Si_3N_4 ; questo lavoro è stato anche oggetto della tesi di laurea di S. Calusi, 2006, di cui sono stato relatore.

Per ricavare mappe elementali su aree più ampie del campione sono state per la prima volta utilizzate membrane di Si_3N_4 da $2 \times 2 \text{ mm}^2$ come finestre di estrazione del fascio, ampliando l'area che il fascio può "spazzolare" in esterno. In questo *set-up* si sono studiati dipinti quali il Ritratto Trivulzio di Antonello da Messina [VII] e la Madonna con Bambino di Andrea Mantegna (dell'Accademia Carrara di Bergamo) o disegni ricamati usando fili di diversi colori e ricoperti di una lamina dorata, secondo la tecnica dell'*ornuè* [27] e anche ceramiche di difficile attribuzione stilistica [55].

Questo lavoro di sviluppo della *facility* e le sue applicazioni nel campo dei beni culturali hanno costituito anche buona parte del mio percorso durante il triennio del dottorato in Scienza per la Conservazione dei Beni Culturali (XX Ciclo), al termine del quale ho conseguito il PhD.

La *facility* di microfascio esterno al LABEC di Firenze è descritta in dettaglio in [26]. Il passo in avanti rappresentato dall'approccio a *imaging* per l'IBA è discusso criticamente in [25].

Successivamente le potenzialità del microfascio sono state estese con l'inserimento di un sistema per la rivelazione della radiazione visibile e NIR emessa dal bersaglio durante l'irraggiamento (IL o IonoLuminescence) [29, 31]. L'analisi della IL indotta da fasci di ioni con energie dell'ordine dei MeV ha attirato un considerevole interesse da parte della comunità IBA negli ultimi anni; questa tecnica infatti può dare informazioni sullo stato chimico di alcuni elementi e quindi complementare i dati che si ottengono con le tecniche IBA più tradizionali, quali PIXE, BS e PIGE.

E' stata inoltre implementata (sempre con fasci esterni) la tecnica IBIC (Ion Beam Induced Charge collection), che consente di analizzare il segnale di carica generato dai singoli ioni direttamente nel semiconduttore (o isolante) sotto esame. L'IBIC richiede l'utilizzo di fasci rarefatti (tipicamente tra le centinaia e le decine di migliaia di particelle al secondo) per non danneggiare col fascio medesimo proprio il dispositivo di cui si vogliono studiare le caratteristiche di trasporto della carica. Nel 2008, dopo le prime prove eseguite con successo su rivelatori test, abbiamo caratterizzato celle solari a film sottile di CdS/CdTe. Nonostante il *set-up* fortemente prototipale, sono state ottenute, per la prima volta per questi dispositivi e per la prima volta con analisi IBIC con fasci di particelle alfa esterni, mappe di efficienza di raccolta che hanno evidenziato la risposta spazialmente disomogenea di questi dispositivi, a causa della natura policristallina del substrato di CdTe. Il microfascio a scansione che ho realizzato al LABEC ha inoltre consentito di caratterizzare la *radiation hardness* delle celle, in vista di un loro uso in moduli solari per applicazioni spaziali [32].

Nel complesso, le attività di ricerca e sviluppo che ho progressivamente realizzato alla *facility* del LABEC hanno permesso al laboratorio di diventare un riferimento a livello mondiale in questo campo, come dimostrato dalle numerose relazioni su invito che ho tenuto in sedi congressuali nazionali e internazionali (vedi elenco nella prima parte del CV), e dalla pubblicazione su *Analytical and Bioanalytical Chemistry* di un mio lavoro generale di *review* sui microfasci esterni per analisi IBA [39].

Per quanto riguarda le applicazioni, successivamente a quelle sui dipinti di Antonello e Mantegna sopra citate, il nuovo *set-up* è stato anche usato per uno studio che sfrutta sia l'IL che le tecniche IBA convenzionali per la caratterizzazione di sezioni sottili di pietre grezze e di manufatti in lapislazzuli della "Collezione Medicea" di pietre lavorate del Museo di Storia Naturale dell'Università di Firenze. Su questi ultimi non si potevano avere informazioni con altre tecniche, dato che le analisi con la diffrazione dei raggi X, al SEM o alla microsonda elettronica (strumenti tipici di indagine mineralogica) richiedono prelievi e/o trattamenti che non sono possibili su manufatti di rilevante interesse storico e pregio artistico. Lo scopo dello studio, tuttora in essere, consiste sia nell'ampliare le conoscenze mineralogiche e petrografiche sui lapislazzuli usati per questi manufatti che nel cercare di identificare la loro provenienza, discriminando tra le diverse origini [33, 40, 41, 43, 51].

La *facility* è stata usata con successo anche per un'applicazione di interesse biologico-ambientale. Con alcuni colleghi del Dipartimento di Biologia dell'Università di Firenze, infatti, abbiamo portato avanti uno studio volto a esplorare le potenzialità del microfascio esterno nella caratterizzazione dell'accumulo dei metalli in tessuti e organi di una specie di formiche, la *Crematogaster scutellaris*, per verificare se tali formiche, in virtù della loro amplissima diffusione in tutti gli ecosistemi naturali e antropizzati, potessero essere utilizzate come biomonitor dell'inquinamento ambientale. L'uso del microfascio esterno per questo tipo di analisi ha consentito di evitare i noti problemi di redistribuzione e/o evaporazione selettiva degli elementi, indotte dal fascio, nelle analisi IBA in vuoto dei campioni biologici [38, 45].

Successivamente ci siamo dedicati allo sviluppo di un sistema hardware/software che permetta di fare *imaging* su "grandi" superfici, superando i limiti imposti dalla scansione magnetica del fascio entro le dimensioni della finestra di uscita. È stato implementato un sistema di scansione meccanica del bersaglio davanti al fascio e relativa acquisizione dati in *list-mode*, e nel complesso si può perciò mantenere, se necessario, la risoluzione spaziale del microfascio esterno pur scansionando superfici fino a 20 x 20 cm². I primi risultati di questo lavoro, accettati per la pubblicazione alla fine del 2014 [49], sono molto soddisfacenti: è stato tra l'altro possibile ottenere mappe di composizione sulla stessa pergamena del XIII secolo studiata per punti nel 1997 [5], confermando i risultati trovati allora, ma con una chiarezza e rapidità impensabili senza l'approccio a *imaging*.

Fasce rarefatti

L'esperimento quadriennale "FARE", approvato dalla CSN 5 INFN nel 2009, ha riguardato un altro tipo di sviluppi strumentali alla linea di microfascio esterno, finalizzati all'implementazione di tecniche nucleari con fasce rarefatti, quali STIM (Scanning Transmission Ion Microscopy), e FS (Forward Scattering), mai usate in precedenza con fasce esterni. L'interesse della STIM risiede nella possibilità di fare *imaging* della densità superficiale del bersaglio (una sorta di "radiografia" con fasce di ioni, ovviamente possibile solo nel caso di bersagli sottili); il FS è invece importante per estendere le capacità analitiche delle tecniche IBA anche alla rivelazione dell'idrogeno, un elemento altrimenti molto difficile da evidenziare.

Per "fasce rarefatti" intendiamo qui fasce con intensità al di sotto delle centinaia di fA, fino anche a poche centinaia di particelle al secondo. Poiché il sistema sopra accennato

per la misura indiretta della corrente in misure “standard” (X del Si dalla finestra di uscita) consente di controllare/misurare la corrente del fascio soltanto se non inferiore al pA, come sviluppo preliminare all’uso di STIM e FS è stato necessario mettere a punto un metodo alternativo, basato sulla rivelazione di particelle diffuse in avanti.

Col nuovo sistema si può facilmente regolare la corrente del fascio dai valori tipici delle misure PIXE (10-1000 pA), sino a un minimo di un centinaio di particelle al secondo. L’idea è stata di misurare il ritmo di conteggio delle particelle diffuse ad angoli in avanti da un bersaglio sottile di spessore noto: al diminuire della corrente (grazie alla chiusura progressiva di diaframmi finemente regolabili posti lungo il cammino del fascio) di pari passo si portano i rivelatori delle particelle diffuse sempre più in avanti, cosicché si mantiene un ritmo di conteggio ben misurabile, sfruttando il grande incremento di sezione d’urto al diminuire dell’angolo di *scattering* [48].

La parte finale dell’esperimento ha riguardato l’aggiunta di un secondo rivelatore in avanti per misure di FS protone-protone in coincidenza, per migliorare i limiti di sensibilità nella misura dell’idrogeno, possibilità di interesse per misure geologiche e ambientali.

Modifica delle proprietà strutturali del diamante

La collaborazione sopra descritta con il gruppo di Torino si è recentemente estesa anche al Dipartimento di Energetica di Firenze, all’Istituto Nazionale di Ottica Applicata di Firenze e all’ENEA di Roma, per studi sulla modifica delle proprietà fisiche del diamante in funzione della fluensa di ioni idrogeno impiantati a energie dell’ordine dei MeV. Si sono analizzati i cambiamenti di indice di rifrazione, di pressione interna, di conducibilità e di resa di luminescenza indotti dal danno da radiazione, nella prospettiva di sfruttare le modifiche del materiale causate dall’impiantazione ionica in corrispondenza del picco di Bragg, per realizzare micro-dispositivi nel diamante.

Lo studio per la fabbricazione delle guide d’onda nel diamante ha fatto nascere un notevole interesse per i microfasci di carbonio, che consentirebbero una modifica “pulita” delle proprietà strutturali del diamante, ossia senza impiantazione di atomi eterogenei, pur mantenendo una buona definizione spaziale delle modifiche strutturali indotte. Microfasci di ioni diversi da idrogeno ed elio non sono comuni e diventano davvero “esotici” se estratti in atmosfera. Con la sorgente 846 Cs-sputtering del nostro acceleratore Tandem abbiamo prodotto fasci di carbonio con energie tra 10 e 15 MeV, e siamo riusciti a focheggiarli e estrarli in atmosfera attraverso finestre di Si₃N₄ ultra sottili (50 nm di spessore, 0.5 x 0.5 mm²). I primi test sono stati eseguiti con fasci di carbonio da 10 MeV in vuoto (stato di carica 4⁺, tensione del terminale 2 MV), ottenendo un’intensità di ~1nA (corrente elettrica) e uno spot di ~30 μm sul campione.

Sono stati poi selezionati stati di carica più alti (5⁺) a tensione di terminale maggiore, estraendo così particelle di energia più elevata, il che ha permesso di ridurre gli effetti di allargamento del fascio lungo il percorso esterno. Con un fascio di 15.6 MeV di carbonio abbiamo raggiunto i 20 μm con un’intensità di alcuni fA. Fasci di debole intensità sono necessari per danneggiamenti a fluense bassissime, per controllare finemente il numero di particelle impiantate. Anche questi risultati sono stati accettati per la pubblicazione alla fine del 2014 [49].

In generale, lo studio delle modifiche delle proprietà strutturali del diamante si è dimostrato di considerevole interesse per più discipline. I risultati sono stati pubblicati su Diamond [34, 35, 59], NIMB [36, 48, 50], Physical Review Letters [37], Optics Express [42], New Journal of Physics [46] e AIP advances [55] e sono stati inoltre citati, tra l'altro, su Nature Photonics 5, 74 [2011] (R. Won: "Proton-beam writing"), su Le Scienze 509, 10 [2011] (G. Spataro: "Guide di luce per computer").

Fluorescenza X - XRF

Le tecniche IBA sono molto efficaci, consentono di caratterizzare in maniera non distruttiva e non invasiva praticamente tutti i materiali, possono essere usate per *depth-profiling*, per *imaging* 2-D e 3-D, con l'ovvio limite però della necessità dell'acceleratore, il che ne rende impossibile l'uso per analisi *in-situ*. Per questo motivo al LABEC si è aperta anche un'attività di R&D e di applicazioni di tecniche portatili, cominciando con la costruzione di un primo spettrometro XRF (X-Ray Fluorescence) portatile di concezione innovativa, pensato in particolare per le applicazioni ai beni culturali, con una sensibilità notevole anche per la rivelazione degli elementi a basso Z, fino al Na. Dal 2011, ho assunto la responsabilità del laboratorio ricerca e sviluppo XRF, e ho seguito quindi le successive fasi di sviluppo e miglioramenti della strumentazione.

Col primo spettrometro erano già state effettuate numerose campagne di analisi su dipinti murali di grande importanza storico-artistica (fra cui i cicli di Giotto in Santa Croce, la resurrezione di Piero della Francesca a Sansepolcro, i dipinti del Beato Angelico nel Museo di San Marco [57]) e di altre opere importanti come la Chimera di Arezzo, il Crocefisso dell'Altare Maggiore di Santa Croce, la Madonna del Granduca di Raffaello della Galleria Palatina.

Un'altra "curiosa" applicazione dello strumento, resa possibile proprio soltanto grazie alla elevata sensibilità per gli Z bassi, era stata la messa a punto di un criterio per identificare falsi di antiche spade giapponesi [44].

Imaging XRF

Per migliorare le capacità analitiche della XRF, abbiamo puntato sullo sviluppo di sistemi che permettessero un vero e proprio *imaging* composizionale. In collaborazione con il laboratorio LANDIS dei LNS dell'INFN abbiamo studiato diverse soluzioni per l'*imaging* XRF [47]. Nel nostro laboratorio si è iniziato lo sviluppo di un sistema originale basato sulla movimentazione meccanica della testa di misura [IX]. Questi argomenti sono stati oggetto di un progetto di ricerca internazionale; nel biennio 2013-14 sono stato Chief Investigator per l'Italia di questo progetto (Research Agreement 16858 nell'ambito del Coordinate Research Project CRP G2004, progetto triennale della IAEA dal titolo "*Improvement of portable instruments and analytical techniques for in-situ applications*"). Ho partecipato ai meeting di coordinamento e presentato personalmente i risultati ottenuti ai meeting IAEA di Vienna, come riportato nell'elenco dei seminari scientifici.

Lo spettrometro a scansione è in effetti uno strumento decisamente innovativo e rappresenta un importante passo avanti per la diagnostica dei beni culturali, grazie alla possibilità di fare *imaging* composizionale, anche per gli elementi a Z basso, con uno strumento mobile e adattabile alle diverse condizioni di misura.

Lorenzo Giuntini - CV

Una versione ulteriormente migliorata dello scanner è stata poi allestita e messa a disposizione dell'OPD, dove lo stiamo regolarmente usando da settembre 2014 insieme ai restauratori dell'Istituto, per una caratterizzazione delle opere funzionali al restauro. Tra quelle più significative studiate con questo ultimo scanner sono l'affresco staccato "Sant'Agostino nello studio" di Sandro Botticelli, il dipinto su tavola "La Muta" di Raffaello, un crocifisso ligneo di Simone Martini.

L'attività dell'XRF è oggi uno dei punti di forza del nostro laboratorio, che ci ha consentito, nell'ambito della rete INFN CHNet, di partecipare con un ruolo importante all'iniziativa italiana IPERION_CH.it, coordinata da L. Pezzati del CNR (e per la parte INFN da F. Taccetti) per la costruzione, nell'ambito di Horizon 2020, di un'infrastruttura pan-europea dedicata al restauro e alla conservazione dei beni culturali.

IPERION_CH.it offre ai ricercatori, studiosi e conservatori dei beni culturali da un lato l'accesso ai laboratori e alle competenze dei suoi ricercatori per lo studio di opere d'arte che si possono trasportare, dall'altro mette a disposizione strumentazione portatile e personale scientifico qualificato per analisi *in-situ*. Lo scanner XRF di Firenze è uno degli strumenti di punta per questi interventi.

Recentemente sono coinvolto nel progetto MACHINA, un'operazione congiunta CERN/INFN, per lo sviluppo di un acceleratore portatile. Questo progetto, di cui sono vice responsabile e che ho contribuito a far nascere, è stato finanziato con 1.7 M€ con fondi FISR 2017. L'importanza del progetto si può evincere dal fatto che il fondo integrativo speciale per la ricerca FISR finanzia "specifici interventi di particolare rilevanza strategica, indicati nel Programma Nazionale delle Ricerche (PNR) e nei suoi aggiornamenti per il raggiungimento degli obiettivi generali".

ATTIVITÀ DIDATTICA

Già prima della laurea ho iniziato la mia attività di didattica e divulgazione con la Settimana della Cultura Scientifica e Tecnologica, organizzando e coordinando, nell'ambito della prima edizione (1990), una sessione teorico-pratica per la misura della velocità della luce con tecniche nucleari. Il corso fu seguito da circa 50 insegnanti della scuola media superiore, che poterono prendere confidenza con tecniche di laboratorio moderne e complesse.

Ho poi partecipato alle edizioni successive con lezioni in aula e conferenze nelle molte scuole che richiedevano questo tipo di complemento alle attività svolte nelle loro sedi.

Negli anni accademici 2002-2003, 2003-2004 e 2004-2005 ho insegnato alla Scuola di Specializzazione all'Insegnamento Secondario (SSIS) di Firenze con lezioni in aula, assistenza in laboratorio e partecipazione alle commissioni d'esame.

In seguito ho dovuto forzatamente limitare la didattica frontale a attività seminariali, come descritto in dettaglio negli elenchi della sezione Attività didattica, perché al personale universitario di ruolo come tecnico laureato non è stata consentita la titolarità di alcuna attività didattica fino al 2012. In questo periodo ho comunque seguito numerose tesi di laurea come relatore o correlatore (vedi elenco Attività didattica - Tesi).

Lorenzo Giuntini - CV

A settembre 2012, venuto meno l'impedimento formale di cui sopra, mi è stato affidato come titolare il corso "Laboratorio di Fisica Sperimentale" (6 CFU) del corso di laurea in Chimica della Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali dell'Università di Firenze per l'anno accademico 2012-13 (indirizzo Tecnologie Chiche). L'incarico mi è poi stato confermato per gli anni accademici 2013-14 e 2014-15 dalla Scuola di SMFN dell'Università di Firenze.

Da luglio 2015, diventato professore associato in fisica applicata (Fis07), mi è stato confermato il corso di "Laboratorio di Fisica Sperimentale" e in più ho chiesto, e mi è stato affidato, il corso di "Fisica Sperimentale" presso lo stesso corso di laurea. In questo modo ho cercato di ottimizzare la continuità didattica nell'insegnamento della fisica di base all'interno del percorso formativo dei tecnologi chimici.

Lorenzo Giuntini - CV

Elenco delle pubblicazioni di Lorenzo Giuntini

Pubblicazioni ISI

Citazioni totali: **625**; h-index: **16** (fonte: Scopus, al 16/9/2016)

1. [External-beam RBS in an unenclosed helium environment](#)
Giuntini L.; Mandò P.A.
Nuclear Instruments & Methods In Physics Research Section B-Beam Interactions With Materials And Atoms Volume: **85** Issue: **1-4** Pages: **744-748**
DOI: **10.1016/0168-583X(94)95915-3**
Published: **MAR 1994**
2. [Galileo's writings: chronology by PIXE](#)
Giuntini, L., Lucarelli, F., Mandò, P.A., Hooper, W., Barker, P.H.
Nuclear Instruments & Methods In Physics Research Section B-Beam Interactions With Materials And Atoms Volume: **95** Issue: **3** Pages: **389-392**
DOI: **10.1016/0168-583X(94)00538-9**
Published: **MAR 1995**
3. [Further results from PIXE analysis of inks in Galileo's notes on motion](#)
Del Carmine, P., **Giuntini, L.**, Hooper, W., Lucarelli, F., Mandò, P.A.
Nuclear Instruments & Methods In Physics Research Section B-Beam Interactions With Materials And Atoms Volume: **113** Issue: **1-4** Pages: **354-358**
DOI: **10.1016/0168-583X(95)01335-0**
Published: **JUN 1996**
4. [A setup for simultaneous many-angle measurements of elastic backscattering cross sections](#)
Chiari, M., **Giuntini, L.**, Mandò, P.A., Taccetti, N.
Nuclear Instruments & Methods In Physics Research Section A-Accelerators Spectrometers Detectors And Associated Equipment Volume: **376** Issue: **2** Pages: **185-191**
DOI: **10.1016/0168-9002(96)00176-3**
Published: **JUL 1 1996**
5. [Identification of pigments in a fourteenth-century miniature by combined micro-Raman and PIXE spectroscopic techniques](#)
Bussotti L; Carboncini MP; Castellucci E; **Giuntini L.** and Mandò P.A.
Studies In Conservation Volume: **42** Issue: **2** Pages: **83-92**
DOI: **10.2307/1506619**
Published: **1997**
6. [Temperature and vacuum measurements on the commercial assembly of a large-volume Ge detector](#)
Taccetti, F., Pecchioli, A., Chiari, M., **Giuntini L.**, Mandò, P.A.
Nuclear Instruments & Methods In Physics Research Section A-Accelerators Spectrometers Detectors And Associated Equipment Volume: **398** Issue: **2-3** Pages: **238-248**
DOI: **10.1016/S0168-9002(97)00783-3**
Published: **OCT 21 1997**

Lorenzo Giuntini - CV

7. [Proton elastic scattering cross section on carbon from 350 keV to 3 MeV](#)
Mazzoni, S., Chiari, M., **Giuntini, L.**, Mandò, P.A., Taccetti, N.
Nuclear Instruments & Methods In Physics Research Section B-Beam Interactions With Materials And Atoms
Volume: **136** Pages: **86-90**
DOI: **10.1016/S0168-583X(97)00678-2**
Published: **MAR 1998**
8. [Proton non-Rutherford backscattering study of oxidation kinetics in Cu and Fe sulphides](#)
Chiari, M., **Giuntini, L.**, Pratesi, G., Santo, A.P.
Nuclear Instruments & Methods In Physics Research Section B-Beam Interactions With Materials And Atoms
Volume: **139** Issue: **1-4** Pages: **202-207**
DOI: **10.1016/S0168-583X(98)00035-4**
Published: **APR 1998**
9. [Erratum to Proton elastic scattering cross-section on carbon from 350 keV to 3 MeV](#)
Mazzoni, S., Chiari, M., **Giuntini, L.**, Mandò, P.A., Taccetti, N.
Nuclear Instruments & Methods In Physics Research Section B-Beam Interactions With Materials And Atoms
Volume: **159** Issue: **3** Pages: **191-191**
DOI: **10.1016/S0168-583X(99)00567-4**
Published: **NOV 1999**
10. [Proton elastic scattering cross-section on aluminium from 0.8 to 3 MeV](#)
Chiari, M., **Giuntini, L.**, Mandò, P.A., Taccetti, N.
Nuclear Instruments & Methods In Physics Research Section B-Beam Interactions With Materials And Atoms
Volume: **174** Issue: **3** Pages: **259-266**
DOI: **10.1016/S0168-583X(00)00591-7**
Published: **APR 2001**
11. [Proton elastic scattering cross-section on boron from 0.5 to 3.3 MeV](#)
Chiari, M., **Giuntini, L.**, Mandò, P.A., Taccetti, N.
Nuclear Instruments & Methods In Physics Research Section B-Beam Interactions With Materials And Atoms
Volume: **184** Issue: **3** Pages: **309-318**
DOI: **10.1016/S0168-583X(01)00787-X**
Published: **NOV 2001**
12. [The pulsed beam facility at the 3 MV Van de Graaff accelerator in Florence: Overview and examples of applications](#)
Taccetti, N., **Giuntini, L.**, Casini, G., Stefanini A.A., Chiari M., Fedi, M.E., Mandò, P.A.
Nuclear Instruments & Methods In Physics Research Section B-Beam Interactions With Materials And Atoms
Volume: **188** Pages: **255-260** Article Number: **PII S0168-583X(01)01109-0**
DOI: **10.1016/S0168-583X(01)01109-0**
Published: **APR 2002**

Lorenzo Giuntini - CV

13. [The differential PIXE set-up at the Van de Graaff laboratory in Florence](#)
Fedi ME; Chiari M; **Giuntini L.**; Lucarelli, F.; Mandò, P.A.
Nuclear Instruments & Methods In Physics Research Section B-Beam Interactions With Materials And Atoms
Volume: **189** Pages: **56-61** Article Number: **PII S0168-583X(01)00994-6**
DOI: **10.1016/S0168-583X(01)00994-6**
Published: **APR 2002**
14. [The external beam microprobe facility in Florence: Set-up and performance](#)
Massi M; **Giuntini L.**; Chiari M; Gelli, N.; Mandò P.A.
Nuclear Instruments & Methods In Physics Research Section B-Beam Interactions With Materials And Atoms
Volume: **190** Pages: **276-282** Article Number: **PII S0168-583X(01)01212-5**
DOI: **10.1016/S0168-583X(01)01212-5**
Published: **MAY 2002**
15. [Linear electronics for Si-detectors and its energy calibration for use in heavy ion experiments](#)
Taccetti N; Poggi G; Carraresi L; Bini, M., Casini, G., Ciaranfi, R., **Giuntini, L.**, Maurenzig, P.R., Montecchi, M., Olmi, A., Pasquali, G., Piantelli, S., Stefanini, A.A.
Nuclear Instruments & Methods In Physics Research Section A-Accelerators Spectrometers Detectors And Associated Equipment
Volume: **496** Issue: **2-3** Pages: **481-495** Article Number: **PII S0168-9002(02)01767-9**
DOI: **10.1016/S0168-9002(02)01767-9**
Published: **JAN 11 2003**
16. [Chemical investigation of coloured minerals in natural stones of commercial interest](#)
Vaggelli G; Olmi F; Massi M; **Giuntini, L.**, Fedi, M., Flora, L., Cossio, R., Borghi, A.
Microchimica Acta
Volume: **145** Issue: **1-4** Pages: **249-254**
DOI: **10.1007/s00604-003-0162-6**
Published: **APR 2004**
17. [Use of micro-PIXE analysis for the identification of contaminants in the metal deposition on a CMS pitch adapter](#)
Massi M, **Giuntini L.**, Fedi M.E., Arilli C., Grassi N., Mandò P.A., Migliori A., Focardi, E.
Nuclear Instruments & Methods In Physics Research Section B-Beam Interactions With Materials And Atoms
Volume: **219** Pages: **722-726**
DOI: **10.1016/j.nimb.2004.01.150**
Published: **JUN 2004**
18. [Characterisation of early medieval frescoes by mu-PIXE, SEM and Raman spectroscopy](#)
Zucchiatti A; Prati P; Bouquillon A; **Giuntini L.**, Massi M., Migliori A., Cagnana A., Roascio S.
Nuclear Instruments & Methods In Physics Research Section B-Beam Interactions With Materials And Atoms
Volume: **219** Pages: **20-25**
DOI: **10.1016/j.nimb.2004.01.021**
Published: **JUN 2004**
19. [Combined micro-PIXE facility and monochromatic cathodoluminescence spectroscopy applied to colored minerals of natural stones: an example from amazonite](#)
Vaggelli G; Borghi A; Cossio R; Fedi M.E., Flora, L., **Giuntini L.**, Massi, M., Olmi, F.
X-Ray Spectrometry
Volume: **34** Issue: **4** Pages: **345-349**
DOI: **10.1002/xrs.831**
Published: **JUL-AUG 2005**

20. [Finite-size effects on the static properties of a single-chain magnet](#)
Bogani, L., Sessoli, R., Pini, M.G., Rettori, A., Novak, M.A., Rosa, P., Massi, M., Fedi, M.E., **Giuntini, L.**, Caneschi, A., Gatteschi, D.
Physical Review B
Volume: **72** Issue: **6** Article Number: **064406**
DOI: **10.1103/PhysRevB.72.064406**
Published: **AUG 2005**
21. [External micro-PIXE measurements: Preliminary results on volcanic rocks from Nyiragongo Volcano](#)
Santo Alba P., Fedi M., **Giuntini L.**, Mandò P.A., Massi, M., Taccetti, F.
Microchimica Acta
Volume: **155** Issue: **1-2** Pages: **263-267**
DOI: **10.1007/s00604-006-0553-6**
Published: **SEP 2006**
22. [Yttrium geothermometry applied to garnets from different metamorphic grades analysed by EPMA and \$\mu\$ -PIXE techniques](#)
Borghi A.; Compagnoni R.; Cossio R, **Giuntini, L.**, Massi, M., Olmi, F., Santo, A.P., Vaggelli, G.
Microchimica Acta
Volume: **155** Issue: **1-2** Pages: **105-112**
DOI: **10.1007/s00604-006-0526-9**
Published: **SEP 2006**
23. [Micro-PIXE analysis of monazite from the Dora Maira Massif, Western Italian Alps](#)
Vaggelli G., Borghi A., Cossio R., Fedi, M., **Giuntini, L.**, Lombardo, B., Marino, A., Massi, M., Olmi, F., Petrelli, M.
Microchimica Acta
Volume: **155** Issue: **1-2** Pages: **305-311**
DOI: **10.1007/s00604-006-0561-6**
Published: **SEP 2006**
24. [The external scanning proton microprobe in Florence: set-up and examples of applications](#)
Giuntini L.
Editors: Montagna G; Nicosini O; Vercesi V
IFAE 2006: Italian Meeting on High Energy Physics Pages: **353-356**
DOI: **10.1007/978-88-470-0530-3_65**
Published: **2007**
25. [Advantages of scanning-mode ion beam analysis for the study of Cultural Heritage](#)
Grassi N.; **Giuntini L.**; Mandò P. A.; Massi M.
Nuclear Instruments & Methods In Physics Research Section B-Beam Interactions With Materials And Atoms
Volume: **256** Issue: **2** Pages: **712-718**
DOI: **10.1016/j.nimb.2006.12.196** Published: **MAR 2007**
26. [The external scanning proton microprobe of Firenze: A comprehensive description](#)
Giuntini L.; Massi M.; Calusi S.
Nuclear Instruments & Methods In Physics Research Section A-Accelerators Spectrometers Detectors And Associated Equipment
Volume: **576** Issue: **2-3** Pages: **266-273**
DOI: **10.1016/j.nima.2007.03.021**
Published: **JUN 21 2007**

27. [Analysis of ancient embroideries by IBA techniques](#)
Migliori A.; Massi M.; **Giuntini L.**
Surface Engineering
Volume: **24** Issue: **2** Pages: **98-102**
DOI: **10.1179/174329408X298148**
Published: **MAR 2008**

28. [Micro-PIXE determination of Zr in rutile: an application to geothermometry of high-P rocks from the western Alps \(Italy\)](#)
Vaggelli G.; Borghi A.; Calusi S.; Cossio R.; **Giuntini L.**; Massi M.
X-Ray Spectrometry
Volume: **37** Issue: **2** Pages: **146-150**
DOI: **10.1002/xrs.1048**
Published: **MAR-APR 2008**

29. [Recent developments of ion beam induced luminescence at the external scanning microbeam facility of the LABEC laboratory in Florence](#)
Colombo E., Calusi S., Cossio R., **Giuntini L.**, Lo Giudice, A., Mandò, P.A., Manfredotti, C., Massi, M., Mirto, F.A., Vittone, E.
Nuclear Instruments & Methods In Physics Research Section B-Beam Interactions With Materials And Atoms
Volume: **266** Issue: **8** Pages: **1527-1532**
DOI: **10.1016/j.nimb.2007.11.067**
Published: **APR 2008**

30. [External micro-PIXE analysis of fluid inclusions: Test of the LABEC facility on samples of quartz veins from Apuan Alps \(Italy\)](#)
Massi M., Calusi S., **Giuntini L.**, Ruggieri G, Dini A.
Nuclear Instruments & Methods In Physics Research Section B-Beam Interactions With Materials And Atoms
Volume: **266** Issue: **10** Pages: **2371-2374**
DOI: **10.1016/j.nimb.2008.03.026**
Published: **MAY 2008**

31. [The ionoluminescence apparatus at the LABEC external microbeam facility](#)
Calusi, S., Colombo, E., **Giuntini, L.**, Giudice, A.L., Manfredotti, C., Massi, M., Pratesi, G., Vittone, E.
Nuclear Instruments & Methods In Physics Research Section B-Beam Interactions With Materials And Atoms
Volume: **266** Issue: **10** Pages: **2306 -2310**
DOI: **10.1016/j.nimb.2008.03.077**
Published: **MAY 2008**

32. [IBIC analysis of CdTe/CdS solar cells](#)
Colombo, E. Bosio, A., Calusi, S., **Giuntini, L.**, Lo Giudice, A., Manfredotti, C., Massi, M., Olivero, P., Romeo, A., Romeo, N., Vittone, E.
Nuclear Instruments & Methods In Physics Research Section B-Beam Interactions With Materials And Atoms
Volume: **267** Issue: **12-13** Pages: **2181-2184**
DOI: **10.1016/j.nimb.2009.03.058**
Published: **JUN 15 2009**

33. [Multitechnique characterization of lapis lazuli for provenance study](#)
Lo Giudice Alessandro; Re Alessandro; Calusi Silvia, **Giuntini, L.**, Massi, M., Olivero, P., Pratesi, G., Albonico, M., Conz, E.
Analytical And Bioanalytical Chemistry
Volume: **395** Issue: **7** Pages: **2211-2217**
DOI: **10.1007/s00216-009-3039-7** Published: **DEC 2009**

Lorenzo Giuntini - CV

34. [Controlled variation of the refractive index in ion-damaged diamond](#)
Olivero P.; Calusi S.; **Giuntini L.**, Lagomarsino, S., Lo Giudice, A., Massi, M., Sciortino, S., Vannoni, M., Vittone, E.
Diamond and Related Materials
Volume: **19** Issue: **5-6**
Pages: **428-431**
DOI: **10.1016/j.diamond.2009.12.011**
Published: **MAY-JUN 2010**
35. [Luminescence centers in proton irradiated single crystal CVD diamond](#)
Manfredotti C., Calusi S., Lo Giudice A., **Giuntini L.**, Massi M., Olivero P., Re A.
Diamond and Related Materials
Volume: **19** Issue: **7-9**
Pages: **854-860** DOI: **10.1016/j.diamond.2010.02.004** Published: **JUL-SEP 2010**
36. [Finite element analysis of ion-implanted diamond surface swelling](#)
Bosia F., Calusi S., **Giuntini L.**, Lagomarsino, S., Lo Giudice, A., Massi, M., Olivero, P., Picollo, F., Sciortino, S., Sordini, A., Vannoni, M., Vittone, E.
Nuclear Instruments & Methods In Physics Research Section B-Beam Interactions With Materials And Atoms
Volume: **268** Issue: **19** Pages: **2991-2995**
DOI: **10.1016/j.nimb.2010.05.025**
Published: **OCT 1 2010**
37. [Evidence of Light Guiding in Ion-Implanted Diamond](#)
Lagomarsino S.; Olivero P.; Bosia F.; Vannoni, M., Calusi, S., **Giuntini, L.**, Massi, M.
Physical Review Letters
Volume: **105** Issue: **23** Article Number: **233903**
DOI: **10.1103/PhysRevLett.105.233903**
Published: **DEC 1 2010**
38. [Analysis of metal deposit distribution in ants \(*Crematogaster scutellaris*\) at the Florence external scanning microbeam](#)
Gramigni E., Calusi S., Chelazzi G., Del Greco, F., Delfino, G., Gelli, N., **Giuntini, L.**, Massi, M., Santini, G.
X-Ray Spectrometry
Volume: **40** Issue: **3** Pages: **186-190**
DOI: **10.1002/xrs.1308**
Published: **MAY-JUN 2011**
39. [A review of external microbeams for ion beam analyses](#)
Giuntini L.
Analytical And Bioanalytical Chemistry
Volume: **401** Issue: **3** Pages: **785-793**
DOI: **10.1007/s00216-011-4889-3**
Published: **AUG 2011**

Lorenzo Giuntini - CV

40. [Lapis lazuli provenance study by means of micro-PIXE](#)
Re A., Lo Giudice A., Angelici D., Calusi S., **Giuntini L.**, Massi M., Pratesi G.
Nuclear Instruments & Methods In Physics Research Section B-Beam Interactions With Materials And Atoms
Volume: **269** Issue: **20** Pages: **2373-2377**
DOI: **10.1016/j.nimb.2011.02.070**
Published: **OCT 15 2011**
41. [In-air broad beam ionoluminescence microscopy as a tool for rocks and stone artworks characterisation](#)
Lo Giudice A., Re A., Angelici D., Calusi S., Gelli N., **Giuntini L.**, Massi M., Pratesi G.
Analytical And Bioanalytical Chemistry
Volume: **404** Issue: **1** Pages: **277-281**
DOI: **10.1007/s00216-012-6110-8**
Published: **JUL 2012**
42. [Complex refractive index variation in proton-damaged diamond](#)
S. Lagomarsino, P. Olivero, S. Calusi, D. Gatto Monticone, **L. Giuntini**, M. Massi, S. Sciortino, A. Sytchkova, A. Sordini, M. Vannoni
Optics Express
Volume: **20** No. **17** Pages: **277-281**
DOI: **10.1364/OE.20.01938210.1007/s00216-012-6110-8**
Published: **AGO 2012**
43. [New markers to identify the provenance of lapis lazuli: trace elements in pyrite by means of micro-PIXE](#)
Re A., Angelici D., Lo Giudice A., Maupas E., **Giuntini L.**, Calusi S., Gelli N., Massi M., Borghi A., Gallo L.M., Pratesi G., Mandò P.A.
Applied Physics A-Materials Science & Processing
Volume: **111** Issue: **1** Pages: **69-74**
DOI: **10.1007/s00339-013-7597-3**
Published: **APR 2013**
44. [New criterion for in situ, quick discrimination between traditionally maintained and artificially restored Japanese swords \(katanas\) by XRF](#)
Castelli, L.; **Giuntini, L.**; Taccetti, F.; Barzagli, E.; Civita, F.; Czelusniak, C.; Fedi, M. E.; Gelli, N.; Grazzi, F.; Mazzinghi, A.; Palla, L.; Romano, F. P.; Mandò, P. A.
X-Ray Spectrometry
Volume: **42** Issue: **6** Pages: **537-540**
DOI: **10.1002/xrs.2516**
Published: **NOV 2013**
45. [Ants as bioaccumulators of metals from soils: Body content and tissue-specific distribution of metals in the ant *Crematogaster scutellaris*](#)
Gramigni, E., Calusi, S., Gelli, N., **Giuntini, L.**, Massi, M., Delfino, G., Chelazzi, G., Baracchi, D., Frizzi, F., Santini, G.
European Journal Of Soil Biology
Volume: **58**, pages: **24-31**
DOI: **10.1016/j.ejsobi.2013.05.006**
Published: **SEPT 2013**

46. [Native NIR-emitting single colour centres in CVD diamond](#)
Monticone, D. Gatto; Traina, P.; Moreva, E.; Forneris, J.; Olivero, P.; Degiovanni, I. P.; Taccetti, F.; **Giuntini, L.**;
Brida, G.; Amato, G.; Genovese, M.
New Journal Of Physics
Volume: **16** Number: **053005**
Published: **MAY 1 2014**
DOI: **10.1088/1367-2630/16/5/053005**

47. [Macro and Micro Full Field X – Ray Fluorescence with an X – Ray Pinhole](#)
F. P. Romano, C. Caliri, L. Cosentino, S. Gammino, **L. Giuntini**, D. Mascali, L. Neri, L. Pappalardo, F. Rizzo, F. Taccetti
Anal. Chem.
Volume: **86 (21)**, pages> **10892 – 10899** Number: **053005**
Published: **MAY 1 2014**
DOI: **10.1021/ac503263h**

48. [The set-up for forward scattered particle detection at the external microbeam facility of the INFN-LABEC laboratory in Florence](#)
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
Nuclear Instruments & Methods In Physics Research Section B-Beam Interactions With Materials And Atoms
Volume: **348** Pages: **8-13**
Published: **APR 1 2015**
DOI: **10.1016/j.nimb.2014.12.012**

49. [Wide area scanning system and carbon microbeams at the external microbeam facility of the INFN-LABEC laboratory in Florence](#)
L. Giuntini, M. Massi, S. Calusi, N. Gelli, L. Castelli, L. Carraresi, C. Czelusniak, M. E. Fedi, L. Liccioli, P. A. Mandò, A. Mazzinghi, L. Palla, F.P. Romano, C. Ruberto, F. Taccetti
Nuclear Instruments & Methods In Physics Research Section B-Beam Interactions With Materials And Atoms
Volume: **348** Pages: **14-17**
Published: **APR 1 2015**
DOI: **10.1016/j.nimb.2014.12.046**

50. [Micro-beam and pulsed laser beam techniques for the micro-fabrication of diamond surface and bulk structure](#)
Sciotino S, Bellini M., Bosia, Calusi S., Corsi C., Czelusniak C., Gelli N., **Giuntini L.**, Gorelli F.; Lagomarsino S.
Nuclear Instruments & Methods In Physics Research Section B-Beam Interactions With Materials And Atoms
Volume: **348** Pages: **191-198**
Published: **APR 1 2015**
DOI: **10.1016/j.nimb.2014.12.046**

51. [Ion Beam Analysis for the provenance attribution of lapis lazuli used in glyptic art: The case of the "Collezione Medicea"](#)
Re A., Angelici D., Lo Giudice A., Corsi J., Allegretti S., Biondi A.F., Gariani G., Calusi S., Gelli N., **Giuntini L.**,
Massi M., Taccetti F., La Torre L., Rigato V., Pratesi G.
Nuclear Instruments & Methods In Physics Research Section B-Beam Interactions With Materials And Atoms
Volume: **348** Pages: **278-284**
Published: **APR 1 2015**
DOI: **10.1016/j.nimb.2014.11.060**

Lorenzo Giuntini - CV

52. [Accurate on line measurements of low fluences of charged particles](#)
L. Palla, C. Czelusniak, F. Taccetti, L. Carraresi, M.E. Fedi, **L. Giuntini**, P. Maurenzig, L. Sottili, N.Taccetti
European Physical Journal Plus
Volume: **130** Issue: **3**
Article Number: **39**
DOI: **10.1140/epjp/i2015-15039-y**
Published: **MAR 6 2015**
53. [Memory effects using an elemental analyser to combust radiocarbon samples: failure and recovery](#)
M.E. Fedi, L. Liccioli, L. Castelli, C. Czelusniak, **L. Giuntini**, P.A. Mandò, L. Palla, F. Taccetti
Nuclear Instruments & Methods In Physics Research Section B-Beam Interactions With Materials And Atoms
Volume: **361** Pages: **376-380**
Published: **OCT 15 2015**
DOI: **10.1016/j.nimb.2015.03.011**
54. [Preliminary measurements on the new TOF system installed at the AMS beamline of INFN-LABEC](#)
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. Sibilìa, F. Taccetti
Nuclear Instruments & Methods In Physics Research Section B-Beam Interactions With Materials And Atoms
Volume: **363** Pages: **144-149**
Published: **OCT 15 2015**
DOI: **10.1016/j.nimb.2015.04.020**
55. [PIXE and IL analysis of an archeologically problematic XIII century ceramic production](#)
Zucchiatti A., Jimenez-Rey D., Climent-Font A., Martina S., Faieta R., Maggi M., **L. Giuntini**, Calusi S.
Nuclear Instruments & Methods In Physics Research Section B-Beam Interactions With Materials And Atoms
Volume: **363** Pages: **144-149**
Published: **NOV 15 2015**
DOI: **10.1016/j.nimb.2015.08.013**
56. [Robust luminescence of the silicon-vacancy center in diamond at high temperatures](#)
Lagomarsino S.; Gorelli F.; Santoro M.; Santoro M., Fabbri N., Hajeb A., Sciortino S., Palla L., Czelusniak C.,
Massi M., Taccetti F., **Giuntini L.**, Gelli N., Fedyanin D.Y., Cataliotti F.S., Toninelli C., Agio M.
AIP ADVANCES
Volume: 5 Issue: 12 Article Number: 127117
Published: DEC 2015
DOI: **10.1063/1.4938256**
57. [XRF study on the gilding technique of the fresco 'Crocefissione con Santi' by Beato Angelico in the San Marco monastery in Florence](#)
Mazzinghi, A.; **Giuntini, L.**; Gelli, N.; et al.,
X-RAY SPECTROMETRY
Volume: 45 Issue: 1 pages: 28/33
Published: JAN-FEB 2016
DOI: **10.1002/xrs.2650**
58. [Preliminary results on time-resolved ion beam induced luminescence applied to the provenance study of lapis](#)
C. Czelusniaka, , L. Palla, M. Massi, L. Carraresi, **Giuntini, L.**, A. Re, A. Lo Giudice, G. Pratesi, A. Mazzinghi,
C. Ruberto, L. Castelli, M.E. Fedi, L. Liccioli, A. Gueli, P.A. Mandò, F. Taccetti
Nuclear Instruments & Methods In Physics Research Section B-Beam Interactions With Materials And Atoms
Volume: **371** Pages: **336-339**
Volume: 45 Issue: 1 pages: 28/33
Published: MAR 2016
DOI: **10.1016/j.nimb.2015.10.053**

Lorenzo Giuntini - CV

59. [Micro and nano-patterning of single-crystal diamond by swift heavy ion irradiation](#)
G. García, I. Preda, M. Díaz-Híjar, V. Tormo-Márquez, O. Peña-Rodríguez, J. Olivares, F. Bosia, N.M. Pugno, F. Picollo, **L. Giuntini**, A. Sordini, P. Olivero, L. López-Mir
Diamond & Related Materials
Volume: 69
Pages: 1-7
Published: JUN 2016
DOI: **10.1016/j.diamond.2016.06.015**

60. [In-situ non- destructive analysis of Etruscan gold jewels with the micro-XRF transportable spectrometer from CNA](#)
Scrivano S.; Ruberto C.; Gomez-Tubio B.; Mazzinghi A.; Ortega-Feliu I.; Ager F. J.; Laclavetine K.; Giuntini L.; Respaldiza MAG.
JOURNAL OF ARCHAEOLOGICAL SCIENCE-REPORTS
Volume: 16
Pages: 185-193
Published: DEC 2017
DOI: **10.1016/j.jasrep.2017.09.032**

61. [Protocol for lapis lazuli provenance determination: evidence for an Afghan origin of the stones used for ancient carved artefacts kept at the Egyptian Museum of Florence \(Italy\)](#)
Lo Giudice A.; Angelici D.; Re A.; Gariani G.; Borghi A.; Calusi S.; Giuntini L.; Massi M.; Castelli L.; Taccetti F.; Calligaro T.; Pacheco C.; Lemasson Q.; Pichon L.; Moignard B.; Pratesi G.; Guidotti M.C.
ARCHAEOLOGICAL AND ANTHROPOLOGICAL SCIENCES
Volume: 9
Pages: 637-651
Published: JUN 2017
DOI: **10.1007/s12520-016-0430-0**

62. [Refractive index variation in a free-standing diamond thin film induced by irradiation with fully transmitted high-energy protons](#)
Lagomarsino S.; Calusi S.; Massi M.; Gelli N.; Sciortino S.; Taccetti F.; Giuntini L.; Sordini A.; Vannoni M.; Bosia F.; Monticone D.G.; Olivero P.; Fairchild B. A.; Kashyap P.; Alves A. D. C.; Strack M. A.; Praver S.; Greentree A. D.
SCIENTIFIC REPORTS
Volume: 7
Article Number: 385
Published: MAR 2017
DOI: **10.1038/s41598-017-00343-0**

Lorenzo Giuntini - CV

Pubblicazioni non ISI - articoli

- I. [Compositional investigation on CVD diamond films by means of proton induced x-ray emission](#)
Giuntini L.; Mandò P.A.; E. Pace, F. Bogani
Advances in Science and Technology", edito da P. Vincenzini - Techna, Firenze, Italia
Published: **Dicembre 1999**
- II. [L'applicazione del PIXE \(Particle Induced X-ray Emission\) nello studio dei disegni a punta metallica su carta preparata](#)
G. Casu, M.E. Fedì, C. Frosinini, **L. Giuntini**, P.A. Mandò, M. Massi, A. Migliori and L. Montalbano
Proceedings del Primo congresso nazionale IGIC: "Lo stato dell'arte: conservazione e restauro, confronto di esperienze", edito da Fondazione per le Biotecnologie, Torino, Italia, p. 64-71, BCIN 258657
Published: **Giugno 2003**
- III. [Combined Micro-PIXE Facility and Monochromatic Cathodoluminescence Spectroscopy on Coloured Minerals of "Natural Stones": An Example from Amazonite](#)
Giuntini L.; Mandò P.A., Massi M., Vaggelli G.,
Proceedings of the 10th International Conference on Particle Induced X-ray Emission and its Analytical Applications", edito da Josef Stefan Institute, University of Ljubljana, FMF, Department of Physics, Society of Mathematicians, Physicists and astronomers of Slovenia, Portorož, Slovenia,
Published: **Giugno 2004**
- IV. [Out of vacuum characterisation of surfaces: a possible approach?](#)
Giuntini L.
Atti del XVIII congresso nazionale dell' Associazione Italiana di Scienza e Tecnologia", edito da Associazione Italiana di Scienza e Tecnologia, Firenze, Italia
Published: **Aprile 2007**
- V. [A XIII century transitional pottery technique: micro-PIXE analysis of ligurian proto-majolica](#)
Giuntini L.; Mandò P.A., Massi M., Zucchiatti A.
La Ciencia de Materiales y su Impacto en la Arqueología". Vol. IV. Academia Mexicana de Ciencia de Materiales", edito da Eds. D. Mendoza Anaya, J. Arenas Alatorre, V. Rodríguez Lugo Innovación Editorial Lagares de México, Puebla, México,
Published: **Settembre 2007**
- VI. [An investigation of unworked lumps of Cu-based materials \("Aes Rude"\) from two Etruscan sites](#)
M. Benvenuti; L. Chiarantini; P. Costagliola; A. Dini; I. Giunti; **L. Giuntini**; M. Massi
Proceedings of Archaeometallurgy in Europe 2007, Archaeometallurgy in Europe - Grado-Aquileia, pp. 1-9
Published: **Giugno 2007**
- VII. [Il restauro del Ritratto Trivulzio di Antonello da Messina](#)
R. Bellucci, P. Bonanni, B. G. Brunetti, S. Calusi, C. Castelli, M. Ciatti, B. Doherty, C. Frosinini, **L. Giuntini**, N. Grassi, P.A. Mandò, M. Massi, M. Mastroianni, M. Materazzi, A. Migliori, C. Milliani, P. Moiola, E. Pampaloni, L. Pezzati, P. Pingi, F. Rosi, C. Seccaroni, F. Seracini, A. Sgamellotti
OPD Restauro n. 22, **2010**

Lorenzo Giuntini - CV

- VIII. [Modification of the electrical and optical Properties of Single Crystal Diamond with Focused MeV Ion Beams](#)
E. Vittone, O. Budnyk, A. Lo Giudice, P. Olivero, F. Picollo, Hao Wang, F. Bosia, S. Calusi,
L. Giuntini, M. Massi, S. Lagomarsino, S. Sciortino, G. Amato, F. Belotti, S. Borini, M. Jaksic, Ž.
Pastuović, N. Skukan, M. Vannoni
Diamond Electronics and Bioelectronics — Fundamentals to Applications III MRS Proceedings
Volume 1203, edito da Material Research Society, Cambridge, Regno Unito
Published: **Agosto 2010**
- IX. [A portable XRF Scanner for material composition analysis](#)
L. Giuntini, L. Castelli, L. Carraresi, C. Czelusniak, M. E. Fedi, N. Gelli, L. Liccioli, P. A. Mandò, M.
Massi, A. Mazzinghi, L. Palla, C. Ruberto, M. Giannoni, G. Calzolari, M. Chiari, F. Lucarelli, S. Nava,
F. Taccetti
International Agency for Atomic Energy – Technical Document – 2014
- X. Published: **2014**

Lorenzo Giuntini - CV

Pubblicazioni non ISI – libri

1. [Il restauro del Sant'Agostino di Botticelli nella chiesa di Ognissanti e le relative indagini](#)
F. Bandini, A. Mazzinghi, C. Ruberto, L. Castelli, C. Czelusniak, ME. Fedi, **L. Giuntini**, M. Massi, L. Palla, F. Taccetti, C. Riminesi, R. Olmi
I Quaderni dell'Opificio, 2015, Firenze, Italia
Published: **2015**
2. [La Crocefissione dell'Angelico a San Marco quarant'anni dopo l'intervento della Salvezza. Indagini, restauri, riflessioni](#)
AA.VV.
Quaderni dell'Ufficio e Laboratorio Restauri di Firenze, Polo Museale della Toscana, N. 1 – 2016, ISBN 978-88-8347-834-5
Published: **2016**
3. [Analisi in Fluorescenza X a scansione](#)
L. Castelli, C. Czelusniak, **L. Giuntini**, P.A. Mandò, A. Mazzinghi, L. Palla, C. Ruberto, F. Taccetti
Il restauro dell'Adorazione dei Magi di Leonardo. La riscoperta di un capolavoro, Problemi di conservazione e restauro, 50 (**2017**), ISBN 978-88-7970-839-5

Poster

Sono infine co-autore di più di 200 poster presentati a convegni e conferenze nazionali e internazionali.

Mariaelena Fedi

Curriculum scientifico

(aggiornato luglio 2017)

Ho conseguito la laurea in Fisica nel 2000, presso l'Università di Firenze, con una tesi dal titolo *Realizzazione di un sistema di misure PIXE a diverse energie di fascio (PIXE differenziale) per informazioni stratigrafiche su reperti di interesse archeometrico*. Successivamente, nel 2004, ho discusso con successo il dottorato in Fisica, presso il Dipartimento di Fisica dell'Università di Firenze. La mia tesi di dottorato (*Development of the radiocarbon AMS laboratory at the new Tandatron accelerator in Florence*) ha riguardato, presso il nuovo LABEC che stava nascendo proprio in quel periodo, lo sviluppo di una linea di ricerca che, a quei tempi, era completamente nuova per Firenze: la datazione con radiocarbonio tramite Spettrometria di Massa con Acceleratore (AMS).

Una volta conseguito il dottorato, ho continuato a lavorare presso il LABEC in qualità di assegnista di ricerca per poi proseguire con contratti di collaborazione e come ricercatore INFN a tempo determinato.

Dal Novembre 2014 sono tecnologo INFN, III livello, presso la sezione di Firenze.

In questi anni, ho svolto anche attività didattica, in qualità di professore a contratto presso le università di Ferrara (dall'A.A. 2004-2005 all'A.A. 2008-2009) e di Modena-Reggio Emilia (A.A. 2010-2011), con corsi su Tecniche Analitiche Nucleari applicate allo studio dei Beni Culturali. Ho inoltre tenuto corsi, e tengo tuttora, sulla datazione con radiocarbonio presso la Scuola di Dottorato di Scienze dell'Università di Firenze. Sono stata relatrice e correlatrice di diverse tesi di laurea (corsi di laurea in Fisica, Scienze per i Beni Culturali, Archeologia), tutore di una tesi di dottorato in Fisica presso il Dipartimento di Fisica e Scienze della Terra dell'Università di Ferrara e co-tutore di una tesi di dottorato in Chimica presso il Dipartimento di Chimica Schiff dell'Università di Firenze.

Fin dalla tesi di laurea, ho lavorato su temi di fisica nucleare applicata. Mi sono occupata, e mi sto occupando tutt'ora, di Ion Beam Analysis (IBA) e di Accelerator Mass Spectrometry (AMS), seguendo sia gli aspetti più tecnici (progettazione e sviluppo delle tecniche e della strumentazione) sia le loro applicazioni.

In particolare, per quanto riguarda l'attività nel campo della AMS, durante gli anni di dottorato, ho realizzato *ex-novo* il laboratorio per misure di radiocarbonio con AMS, a partire dalla progettazione, realizzazione e messa in opera del laboratorio di preparazione campioni. In

occasione dell'installazione dell'acceleratore Tandem del nuovo LABEC, ho collaborato ai test per il commissioning della linea AMS.

Negli anni successivi, per quanto riguarda la preparazione dei campioni, ho avuto la responsabilità della definizione di protocolli per la preparazione di molti materiali di interesse sia per datazioni, quali carbone, ossa, legno, tessuti, carta e papiro, sia in applicazioni ambientali, quali foraminifere e carbonati in generale. Negli ultimi anni, la mia ricerca si è concentrata sulla rimozione di contaminazioni legate all'utilizzo di prodotti di origine sintetica, in special modo Paraloid B72, per il restauro di manufatti artistici o reperti archeologici (in particolare legno e ossa). Da qualche mese, inoltre, ho avviato un'attività di ricerca volta a studiare la fattibilità delle misure di radiocarbonio come mezzo per datare materiali di costruzione, ovvero malte.

Dal punto di vista più strumentale, ho partecipato alla realizzazione di un prototipo per la misura del profilo del fascio (Beam Profile Monitor, BPM) nel caso di fasci costituiti, come quelli degli isotopi rari in una misura AMS, da poche particelle al secondo. Il BPM è stato realizzato a partire da una camera proporzionale a multifili. In particolare, ho contribuito allo sviluppo dei pre-amplificatori e ai test di misura. L'inserimento del nuovo elemento diagnostico sul canale di misura AMS ad alta energia ha portato a riprogettare la linea di fascio, introducendo un nuovo rivelatore a stato solido (un fotodiodo al silicio), per la misura degli isotopi rari, e anche un nuovo sistema a tempo di volo, specificatamente pensato per ottimizzare la rivelazione di eventuali frammenti di isobari e per estendere l'attività AMS ad altri isotopi rari, in primo luogo il ^{129}I , di grande importanza in applicazioni idrogeologiche e ambientali.

Ho inoltre collaborato alla progettazione e costruzione del set-up di misure AMS per la determinazione della concentrazione di radiocarbonio nelle componenti carbonacee (TC – Total Carbon, OC – Organic Carbon, EC – Elemental Carbon) del particolato atmosferico.

Attualmente sono responsabile nazionale dell'esperimento CHNet_Lilliput, finanziato in V commissione INFN, il cui obiettivo è quello di diminuire la massa dei campioni necessaria per le misure AMS- ^{14}C . Oltre alla sezione di Firenze, l'esperimento vede coinvolte le sezioni di Bari e Milano Bicocca.

Numerose sono state le campagne di misura di radiocarbonio di cui mi sono occupata in questi anni e che hanno riguardato diversi materiali e campi di applicazione (vedi lista delle pubblicazioni). Qui cito solamente due campagne, che hanno avuto particolare risonanza anche sulla stampa non specialistica:

- la datazione delle reliquie di San Francesco, ovvero due tonache, una conservata presso la Chiesa di San Francesco a Cortona e l'altra presso la Basilica di Santa Croce a Firenze, in collaborazione con la Soprintendenza di Arezzo;

- la datazione del cosiddetto Papiro di Artemidoro, ritenuto la prima trascrizione conosciuta di un testo del famoso geografo di età ellenistica Artemidoro e, per anni, al centro di un acceso dibattito a proposito della sua autenticità, in collaborazione con l'Università di Milano.

Un'attività particolarmente originale e innovativa che ho iniziato a sviluppare proprio negli ultimi anni, inoltre, è stata quella relativa al possibile riconoscimento di falsi recenti di opere d'arte, in particolar modo di quelle attribuite alla prima metà del XX secolo. L'idea su cui si è basato questo lavoro è stata quella di sfruttare il cosiddetto Bomb Peak, ovvero il sensibile e repentino aumento della concentrazione di radiocarbonio in atmosfera avvenuto a partire dalla metà degli anni 1950 a causa dei continui test di armi nucleari nell'atmosfera stessa. A questo proposito, una prima applicazione da segnalare è stata quella svolta in collaborazione con la Collezione Peggy Guggenheim di Venezia: la misura AMS ha permesso di individuare senza alcun dubbio la contraffazione di un dipinto su tela del pittore francese Fernand Léger.

Nei primi anni in cui ho cominciato ad occuparmi di AMS, ho inoltre partecipato ad un progetto dell'Università di Vienna, laboratorio VERA (Vienna Environmental Research Accelerator), in collaborazione con l'Istituto di Fisica Ambientale dell'Università di Heidelberg. Oggetto della ricerca è stata la possibilità di datare i ghiacci alpini tramite la misura della concentrazione di radiocarbonio nel POC (Particulate Organic Carbon) intrappolato in essi.

Nel febbraio 2005, ho ricevuto il premio AIAR (Associazione Italiana di Archeometria) "Salvatore Improta" per giovane ricercatore nel campo dell'archeometria.

Ho fatto parte del comitato organizzatore locale di:

- Convegno tematico dell'Associazione Italiana di Archeometria, Beni Culturali: grandi facilities, reti e networks di laboratori, Firenze, Galileo Galilei Institute (GGI, Arcetri), 8-10 Marzo 2017 (in questo caso sono stata anche componente del comitato scientifico);
- ICNMTA2014 (14th International Conference on Nuclear Microprobe Technology and Applications), Padova, 6-11 Luglio 2014;
- III Seminario Nazionale Rivelatori Innovativi, Firenze, 4-8 Giugno 2012, inserito nel piano di formazione dei dipendenti INFN;
- AMS-11 (11th International Conference on Accelerator Mass Spectrometry), Roma, 14-19 Settembre 2008.

Ho fatto parte del Scientific Advisory Committee di:

- AMS-13 (13th International Conference on Accelerator Mass Spectrometry), Aix-en-Provence (Francia), 24-29 Agosto 2014,

- AMS-14 (14th International Conference on Accelerator Mass Spectrometry), Ottawa (Canada), 14-18 Agosto 2017.

Svolgo attività di divulgazione, facendo per esempio da guida per le visite all'acceleratore del LABEC in occasioni di eventi tipo laboratori aperti e con scolaresche. Ho tenuto seminari divulgativi in contesti ben diversi dalla fisica, come presso il Salone dell'Arte e del Restauro di Ferrara e la Biennale Internazionale di Arte Contemporanea di Firenze.

Recentemente, mi sono occupata della progettazione e realizzazione di un laboratorio pratico per spiegare ai bambini le misure di ¹⁴C con l'acceleratore: l'attività fino ad ora è stata presentata al Festival dei Bambini, Firenze (15-17 Aprile 2016), al Festival della Scienza, Genova (27 ottobre – 6 novembre 2016), ScienzEstate al Polo Scientifico di UniFi (8-9 giugno 2017).

Faccio parte del comitato di coordinamento del progetto Art&Science accross Italy, coordinato da Pierluigi Paolucci, Sezione di Napoli, che ha lo scopo di avvicinare gli studenti delle classi terze e quarte dei licei alla fisica delle particelle e alla ricerca che si fa al CERN, attraverso l'elaborazione artistica dei concetti di fisica di base. A Firenze, il progetto ha coinvolto 5 istituti superiori, fra licei scientifici e artistici. A conclusione del progetto, ho organizzato la mostra I Colori del Bosone di Higgs, presso l'Accademia delle Arti del Disegno, Firenze, dal 10 al 28 Gennaio 2018. La mostra presentava i lavori degli studenti e le opere realizzate nell'ambito dell'iniziativa Art@CMS.

Lista delle pubblicazioni

Oltre al ruolo di co-editor dei volumi speciali di Nuclear Instruments and Methods B:

L. Calcagnile, A. D'Onofrio, M.E. Fedi, P.A. Mandò, G. Quarta, F. Terrasi, C. Tuniz (Eds.), *Proceedings of the Eleventh International Conference on Accelerator Mass Spectrometry*, Nucl. Instr. & Meth. B 268, issue 7-8 (2010).

M.E. Fedi, N. Grassi, P.A. Mandò (Eds.), *Proceedings of the Ninth European Conference on Accelerator in Applied Research and Technology*, Nucl. Instr. & Meth. B 266, issue 10 (2008).

sono co-autrice dei seguenti lavori (riviste internazionali con referees):

- 1) 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 59 (2017), p. 1919-1930.
- 2) M. Ferrari, R. Mazzoli, S. Morales, M.E. 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 101 (2017),7041–7052.
- 3) M. Roner, M. Ghinassi, M. Fedi, L. Liccioli, L.G. Bellucci, L. Brivio, A. D’Alpaos, *Latest Holocene depositional history of the southern Venice Lagoon, Italy*, The Holocene 27 (2017), p. 1731-1744.
 - 4) L. Liccioli, M.E. Fedi, L. Carraresi, P. A. Mandò, *Characterization of the chloroform-based pretreatment method for ¹⁴C dating of restored wooden samples*, Radiocarbon 59 (2017), p. 757-764.
 - 5) P.F. Fabbri, D. Panetta, L. Sarti, F. Martini, P. A. Salvadori, D. Caramella, M.E. Fedi, S. Benazzi, *Middle paleolithic human deciduous incisor from Grotta del Cavallo, Italy*, American Journal of Physical Anthropology 131 (2016), p. 506-512.
 - 6) F. Petrucci, L. Caforio, M. Fedi, P.A. Mandò, E. Peccenini, V. Pellicori, P. Rylands, P. Schwartzbaum, F. Taccetti, *Radiocarbon dating of twentieth century works of art*, Applied Physics A 122 (2016), p. 983.
 - 7) C. Czelusniak, L.Palla, M. Massi, L. Carraresi, L. Giuntini, A. Re, A. Lo Giudice, G. Pratesi, A. Mazzinghi, C. Ruberto, L. Castelli, M.E. Fedi, L. Liccioli, A. Gueli, P.A. Mandò, F. Taccetti, *Preliminary results on time-resolved ion beam induced luminescence applied to the provenance study of lapis lazuli*, Nucl. Instr. & Meth. B 371 (2016), 336-339.
 - 8) 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*, Nucl. Instr. & Meth. B 361 (2015), 376-380.
 - 9) 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. Sibilìa, F. Taccetti, *Preliminary measurements on the new TOF system installed at the AMS beamline of INFN-LABEC*, Nucl. Instr. & Meth. B 361 (2015), 222-228.
 - 10) M. Ricci, A. Bertini, E. Capezzuoli, N. Horvatinčić, J.E. Andrews, S. Fauquette, M.E. Fedi, *Palynological investigation of a Late Quaternary calcareous tufa and travertine deposit: the case study of Bagnoli in the Valdelsa Basin (Tuscany, central Italy)*, Review of Palaeobotany and Palynology 218 (2015), 184–197.
 - 11) M. Ghinassi, F. D’oriano, M. Benvenuti, M.E. Fedi, S. Awramik, *Lacustrine facies in response to millennial–century-scale climate changes (Lake Hayk, Northern Ethiopia)*, J. Sedimentary Research 85 (2015), 381–398.

- 12) L. Palla, C. Czelusniak, F. Taccetti, L. Carraresi, L. Castelli, M.E. Fedi, L. Giuntini, P.R. Maurenzig, L. Sottili, N. Taccetti, *Accurate on line measurements of low fluences of charged particles*, Eur. Phys. J. Plus 130 (2015), 39.
- 13) D. Massabò, L. Caponi, V. Bernardoni, M.C. Bove, P. Brotto, G. Calzolari, F. Cassola, M. Chiari, M.E. Fedi, P. Fermo, M. Giannoni, F. Lucarelli, S. Nava, A. Piazzalunga, G. Valli, R. Vecchi, P. Prati, *Multi-wavelength optical determination of black and brown carbon in atmospheric aerosols*, Atmospheric Environment 108 (2015), 1-12.
- 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*, Nucl. Instr. & Meth. B 348 (2015), 14–17.
- 15) 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*, Nucl. Instr. & Meth. B 348 (2015), 8–13.
- 16) 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 artworks*, Radiocarbon 56 (2014), 969–979.
- 17) L. Caforio, M.E. Fedi, P.A. Mandò, F. Minarelli, E. Peccenini, V. Pellicori, F.C. Petrucci, P. Schwartzbaum, F. Taccetti, *Discovering forgeries of modern art by the ^{14}C Bomb Peak*, Eur. Phys. J. Plus 129 (2014), 6.
- 18) A. Andrade, B. Rubio, D. Rey, P. Álvarez-Iglesias, A. M. Bernabeu, M.E. Fedi, *Environmental changes at the inner sector of Ría de Muros (NW Spain) during Middle to Late Holocene*, Estuarine, Coastal and Shelf Science 136 (2014), 91-101.
- 19) S. Szidat, G. Bench, V. Bernardoni, G. Calzolari, C.I. Czimczik, L. Derendorp, U. Dusek, K. Elder, M.E. Fedi, J. Genberg, O. Gustafsson, E. Kirillova, M. Kondo, A.P. McNichol, Perron, G.M. Santos, K. Stenström, E. Swietlicki, M. Uchida, R. Vecchi, L. Wacker, Y.L. Zhang, A.S.H. Prévôt, *Intercomparison of ^{14}C analysis of carbonaceous aerosols: Exercise 2009*, Radiocarbon 55 (2013), 1496-1509.
- 20) M.E. Fedi, V. Bernardoni, L. Caforio, G. Calzolari, L. Carraresi, M. Manetti, F. Taccetti, P.A. Mandò, *Status of sample combustion and graphitization lines at INFN-LABEC, Florence*, Radiocarbon 55 (2013), 657-664.
- 21) C. Scirè Calabrisotto, M.E. Fedi, L. Caforio, L. Bombardieri, P.A. Mandò, *Collagen quality indicators for radiocarbon dating of bones: new data on Bronze Age Cyprus*, Radiocarbon

- 55 (2013), 472-480.
- 22) I. Galli, S. Bartalini, P. Cancio, P. De Natale, D. Mazzotti, G. Giusfredi, M.E. Fedi, P.A. Mandò, *Optical detection of radiocarbon dioxide: first results and AMS intercomparison*, Radiocarbon 55 (2013), 213-223.
 - 23) L. Castelli, L. Giuntini, F. Taccetti, E. Barzagli, F. Civita, C. Czelusniak, M. E. Fedi, N. Gelli, F. Grazi, A. Mazzinghi, L. Palla, F.P. Romano, P. A. Mandò, *New criterion for in situ, quick discrimination between traditionally maintained and artificially restored Japanese swords (katanas) by XRF spectroscopy*, X-ray Spectrometry 42 (2013), 537-540.
 - 24) M.E. Fedi, L. Caforio, P.A. Mandò, F. Petrucci, F. Taccetti, *May ^{14}C be used to date contemporary art?*, Nucl. Instr. & Meth. B 294 (2013), 662-665.
 - 25) V. Bernardoni, G. Calzolari, M. Chiari, M.E. Fedi, F. Lucarelli, S. Nava, A. Piazzalunga, F. Riccobono, F. Taccetti, G. Valli, R. Vecchi, *Radiocarbon analysis on organic and elemental carbon in aerosol samples and source apportionment at an urban site in Northern Italy*, J. Aerosol Sci. 56 (2013), 88-99.
 - 26) C. Scirè Calabrisotto, M.E. Fedi, L. Caforio, L. Bombardieri, *Erimi-Laonin Tou Porakou (Limassol, Cyprus): radiocarbon analyses of the bronze age cemetery and workshop complex*, Radiocarbon 54 (2012), 475-482.
 - 27) M. Ghinassi, F. D'Orlando, M. Benvenuti, S. Awramik, C. Bartolini, M.E. Fedi, G. Ferrari, M. Papini, M. Sagri, M. Talbot, *Shoreline fluctuations of Lake Hayk (northern Ethiopia) during the last 3500 years: Geomorphological, sedimentary, and isotope records*. Palaeogeography Palaeoclimatology Palaeoecology, vol. 365-366 (2012), 209-226.
 - 28) F. Maspero, S. Sala, M.E. Fedi, M. Martini, A. Papagni, *A new procedure for extraction of collagen from modern and archaeological bones for ^{14}C dating*, Analytical and Bioanalytical Chemistry 401 (2011), 2019-2023.
 - 29) M.E. Fedi, *Dating the humans by radiocarbon*, Il Nuovo Cimento C 34 (2011), 111-120.
 - 30) M. Mariotti Lippi, C. Bellini, M. Benvenuti, M.E. Fedi, *Palaeoenvironmental signals in ancient urban settings: the heavy rainfall record in Sumhuram, a pre-Islamic archaeological site of Dhofar (S Oman)*, The Holocene 21 (2011), 951-965.
 - 31) P.A. Mando', M.E. Fedi, N. Grassi, *The present role of small particle accelerators for the study of Cultural Heritage*, European Physical Journal Plus 126 (2011), 41-49.
 - 32) G. Calzolari, V. Bernardoni, M. Chiari, M.E. Fedi, F. Lucarelli, S. Nava, F. Riccobono, F. Taccetti, G. Valli, R. Vecchi, *The new sample preparation line for radiocarbon measurements on atmospheric aerosol at LABEC*, Nucl. Instr. & Meth. B 269 (2011), 203-208.
 - 33) M.E. Fedi, L. Carraresi, N. Grassi, A. Migliori, F. Taccetti, F. Terrasi, P.A. Mandò, *The*

- Artemidorus papyrus: solving an ancient puzzle with radiocarbon and Ion Beam Analysis measurements*, Radiocarbon 52, issue 2-3 (2010), 356-363.
- 34) F. Taccetti, L. Carraresi, M.E. Fedi, M. Manetti, P. Mariani, G. Tobia, P.A. Mandò, *A beam profile monitor for rare isotopes in Accelerator Mass Spectrometry: preliminary measurements*, Radiocarbon 52, issue 2-3 (2010), 272-277.
- 35) A. Arnoldus-Huyzendveld, M.E. Fedi, F. Cantini, J. Bruttini, A. Cartocci, C. Scirè Calabrisotto, *New radiocarbon data to study the history of roman and medieval Florence*, Nucl. Instr. & Meth. B 268 (2010), 1034-1037.
- 36) C. Scirè Calabrisotto, M.E. Fedi, F. Taccetti, M. Benvenuti, L. Chiarantini, L. Quaglia, *Radiocarbon Reveals the Age of Two Precious Tombs in the Etruscan Site of Populonia-Baratti (Tuscany)*, Radiocarbon 51, issue 3 (2009), 915-922.
- 37) L. Chiarantini, M. Benvenuti, P. Costagliola, M.E. Fedi, S. Guideri, A. Romualdi, *Copper production at Baratti (Populonia, southern Tuscany) in the early Etruscan period (9th-8th centuries BC)*, Journal of Archaeological Science 36 (2009), 1626-1636.
- 38) G. Poldi, L. Quartana, A. Galli, F. Maspero, M. Fedi, M. D'Elia, G. Quarta, L. Calcagnile, P.A. Mandò, M. Martini, *Dating a composite ancient wooden artefact and its modifications. A case study*, Il Nuovo Cimento C 31, issue 4 (2009), 569-580.
- 39) M.E. Fedi, A. Cartocci, F. Taccetti, P.A. Mandò, *AMS radiocarbon dating of medieval textile relics: the frocks and the pillow of St. Francis of Assisi*, Nucl. Instr. & Meth. B 266 (2008), 2251-2254.
- 40) M.E. Fedi, A. Arnoldus-Huyzendveld, A. Cartocci, M. Manetti, F. Taccetti, *Radiocarbon dating in late-roman and medieval context: an archaeological excavation in the centre of Florence, Italy*, Radiocarbon 49, issue 2 (2007), 611-616.
- 41) M.E. Fedi, A. Cartocci, M. Manetti, F. Taccetti and P.A. Mandò, *The ¹⁴C AMS facility at LABEC, Florence*, Nucl. Instr. & Meth. B 259 (2007), 18-22.
- 42) A. Cartocci, M.E. Fedi, F. Taccetti, M. Benvenuti, L. Chiarantini, S. Guideri, *Study of a metallurgical site in Tuscany (Italy) by radiocarbon dating*, Nucl. Instr. & Meth. B 259 (2007), 384-387.
- 43) P. Steier, R. Drosch, M.E. Fedi, W. Kutschera, M. Schock, D. Wagenbach, E.M. Wild, *Radiocarbon determination of particulate organic carbon in non-temperated, Alpine glacier ice*, Radiocarbon 48, issue 1 (2006), 69-82.
- 44) G. Vaggelli, A. Borghi, R. Cossio, M.E. Fedi, L. Giuntini, B. Lombardo, A. Marino, M. Massi, F. Olmi, M. Petrelli, *Micro-PIXE analysis of monazite from the Dora Maira massif (Western Alps, Italy)*, Microchim. Acta 155 (2006), 305-311.

- 45) A.P. Santo, M.E. Fedi, L. Giuntini, P.A. Mandò, M. Massi, F. Taccetti, *External micro-PIXE measurements: preliminary results on volcanic rocks from Nyragongo Volcano*, *Microchim. Acta* 155 (2006), 263-267.
- 46) P.A. Mandò, M.E. Fedi, N. Grassi, A. Migliori, *Differential PIXE for investigating the layer structure of paintings*, *Nucl. Instr. & Meth. B* 239 (2005), 71-76.
- 47) L. Bogani, R. Sessoli, M.G. Pini, A. Rettori, M.A. Novak, P. Rosa, M. Massi, M.E. Fedi, L. Giuntini, A. Caneschi, D. Gatteschi, *Finite-size effects on the static properties of a single chain magnet*, *Phys. Rev. B* 72 (2005), 064406.
- 48) G. Vaggelli, A. Borghi, R. Cossio, M.E. Fedi, L. Fiora, L. Giuntini, M. Massi, F. Olmi, *Combined micro-PIXE facility and monochromatic cathodoluminescence spectroscopy applied to coloured minerals of natural stones: an example from amazonite*, *X-Ray Spectrom.* 34 (2005), 345-349.
- 49) G. Vaggelli, F. Olmi, M. Massi, L. Giuntini, M.E. Fedi, L. Fiora, R. Cossio, A. Borghi, *Chemical investigation of coloured minerals in natural stones of commercial interest*, *Microchim. Acta*, 145 (2004), 249-254.
- 50) M. Massi, L. Giuntini, M. E. Fedi, C. Arilli, N. Grassi, P. A. Mandò, A. Migliori, E. Focardi, *Use of micro-PIXE analysis for the identification of contaminants in the metal deposition on a CMS pitch adapter*, *Nucl. Instr. & Meth. B* 219-220 (2004), 722-726
- 51) L. Bogani, A. Caneschi, M.E. Fedi, D. Gatteschi, M. Massi, M.A. Novak, M.G. Pini, A. Rettori, R. Sessoli, A. Vindigni, *Finite-size effects in "single chain magnets": an experimental and theoretical study*, *Phys. Rev. Lett.* 92 (2004), 207204.
- 52) M.E. Fedi, M. Chiari, L. Giuntini, F. Lucarelli, P.A. Mandò, *The differential PIXE set-up at the Van De Graaff laboratory in Florence*, *Nucl. Instr. & Meth. B* 189 (2002) 56-61.
- 53) O. Enguita, A. Climent-Font, G. Garcia, I. Montero, M.E. Fedi, M. Chiari, F. Lucarelli, *Characterization of metal threads using differential PIXE analysis*, *Nucl. Instr. & Meth. B* 189 (2002), 328-333.
- 54) N. Taccetti, L. Giuntini, G. Casini, A.A. Stefanini, M. Chiari, M.E. Fedi, P.A. Mandò, *The pulsed beam facility at the 3 MV Van De Graaff accelerator in Florence: overview and examples of applications*, *Nucl. Instr. & Meth. B* 188 (2002), 255-260.

Altre pubblicazioni:

- N1) P.A. Mandò, M.E. Fedi, N. Grassi, *Acceleratori di particelle: quale ruolo oggi per i Beni Culturali?*, *Il Nuovo Saggiatore* 26, 3-4 (2010), 53-64.
- N2) A. Cartocci, M.E. Fedi, M. Manetti, F. Taccetti, *AMS ¹⁴C Measurements at Labec on VIRI (Fifth International Radiocarbon Inter-Comparison) samples*, nota interna INFN, report

INFN/TC_06/15, pubblicato on line 17 Ottobre 2006.

Capitoli e altri contributi su libri:

- D1) M.E. Fedi, P.A. Mandò, *Datazione con acceleratori di particelle*, in S. Siano (Ed.), Archeometria e restauro. L'innovazione tecnologica, Nardini Editore, Firenze (2012).
- D2) M.E. Fedi, L.Caforio, L. Liccioli, P.A. Mandò, *La datazione con ^{14}C di campioni lignei prelevati dal trittico: le indagini della sezione INFN di Firenze*, in M. Ciatti e L. Gusmeroli (Eds.), Ambrogio Lorenzetti: il Trittico di Badia a Rofeno. Studi, restauro e ricollocazione Edifir Edizioni, Firenze (2012), 59-60.
- D3) F. Petrucci, P. Schwartzbaum, P. Artoni, D. Bussolari, L. Caforio, M.E Fedi, P.A. Mandò, E. Peccenini, V. Pellicori, *Al Velodromo di Jean Metzinger: un'indagine non invasiva dei materiali e della tecnica pittorica*, in Ciclismo, Cubo-Futurismo e la Quarta Dimensione Al Velodromo di Jean Metzinger, Peggy Guggenheim Collection, Venezia (2012), 74-83.
- D4) M.E. Fedi, P.A. Mandò, *La datazione dei reperti lignei della Santa Casa*, in Datazione di alcuni reperti lignei della Santa Casa di Loreto, Edizioni Santa Casa, Loreto (2012), 11-28.
- D5) Mariaelena Fedi, *Accelerator Mass Spectrometry for ^{14}C Dating*, Capitolo 16 in M.P. Colombini and F. Modugno (Eds.), Organic Mass Spectrometry in Art and Archaeology, Wiley, Chichester, UK (2009), 459-482.
- D6) M.E. Fedi, A. Cartocci, F. Taccetti, P.A. Mandò, *Il rotolo – Il supporto: datazione con il metodo del ^{14}C* , in C. Gallazzi, B. Kramer, S. Settis (Eds.), Il papiro di Artemidoro (P. Artemid.), LED Edizioni Universitarie di Lettere Economia Diritto, Milano (2008), 66-71.
- D7) M.E. Fedi, A. Cartocci, F. Taccetti, P.A. Mandò, *La datazione con ^{14}C* , in S. Allegria e D. Gatta (Eds.), L'eredità del Padre – Le reliquie di San Francesco a Cortona, Edizioni Messaggero di Padova, Padova (2007), 181-197.
- D8) M.E. Fedi, A. Cartocci, F. Taccetti, P.A. Mandò, *Il radiocarbonio per la datazione dei materiali della Croce di Rosano*, in M. Ciatti, C. Frosinini, R. Bellucci (Eds.), La Croce dipinta dell'abbazia di Rosano – Visibile e invisibile, Studio e Restauro per la comprensione, Edifir, Firenze (2007), 157-161.

Curriculum vitae

INFORMAZIONI PERSONALI

Manetti Marco

DATA DI NASCITA 11/11/1970

LUOGO DI NASCITA Firenze

☎ 0554572628

✉ manetti@fi.infn.it

TITOLO DI STUDIO

Tecnico delle Industrie Meccaniche

ESPERIENZA PROFESSIONALE

07/1988–06/1996

operatore di macchine utensili
SEAC strumenti scientifici, Sesto Fiorentino (Italia)

06/1996–03/2005

Adetto al montaggio di turbine a gas e operatore macchine utensili (Fresatrici a portale)
Nuovo Pignone spa, Firenze (Italia)

04/2005–alla data attuale

Collaboratore Tecnico Enti di Ricerca

Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, Sesto Fiorentino (Italia)

Adetto alla manutenzione sorgenti per acceleratore tandem e sviluppo dei sistemi meccanici di macchina e dei canali di fondo fascio.

Adetto alla manutenzione e gestione dei sistemi di vuoto della macchina acceleratrice.

Sviluppo e realizzazione di complessi meccanici per i vari esperimenti del gruppo di lavoro.

ISTRUZIONE E FORMAZIONE

06/1988

Attestato professionale di congegnatore meccanico

Istituto Tecnico Industriale Leonardo da Vinci, Firenze (Italia)

06/2003

Diploma di Tecnico delle Industrie Meccaniche

Istituto Professionale Statale Industria e Artigianato Benvenuto Cellini, Firenze (Italia)

COMPETENZE PERSONALI

Lingua madre **italiano**

Altre lingue

	COMPRESIONE		PARLATO		PRODUZIONE SCRITTA
	Ascolto	Lettura	Interazione	Produzione orale	
inglese	A1	A1	A1	A1	A1

Livelli: A1 e A2: Utente base - B1 e B2: Utente autonomo - C1 e C2: Utente avanzato
Quadro Comune Europeo di Riferimento delle Lingue

Competenze organizzative e gestionali

Gestione della macchina prototipatrice rapida di sezione.

Competenze professionali

Ottima conoscenza dei processi produttivi meccanici e delle sue problematiche.

Ottima conoscenza dei software di modellazione solida (autocad, inventor, solidwork) e dei pacchetti microsoft.

Ottima conoscenza delle macchine prototipatrici (stampanti 3D) e dei suoi software di gestione.

Oggetto: FI – Bando n. 19612 – Borsa studio diplomati settore meccanico

Mittente: Alessia Capitani <alessia.Capitani@presid.infn.it>

Data: 09/03/18 12:20

A: "AC.DirPers.assegni-borse@Inf.infn.it" <AC.DirPers.assegni-borse@Inf.infn.it>

Si invia in allegato la proposta di commissione per il bando in oggetto con il **parere favorevole** del **Presidente**.

Secondo quanto disposto dall'art. 35 bis D.Lgs n. 165/2001, si allegano le dichiarazioni sottoscritte da tutti i componenti della commissione.

Si allegano, altresì, i CV di tutti i componenti.

Cordiali saluti
Alessia Capitani

— Allegati: —

FI_19612.pdf	191 KB
FI_19612_dichiarazioni.pdf	2.0 MB
FI_19612_CV.pdf	1.5 MB

