

Curriculum Vitae

Maurizio Grigiane è attualmente Professore Associato presso il Dipartimento di Ingegneria Civile Ambientale e Meccanica (DICAM) dell'Università degli Studi di Trento. Nell'ambito Accademico appartiene al Settore Scientifico Disciplinare (SSD) ING-IND/10 – Fisica Tecnica Industriale. Si è laureato in Ingegneria Chimica presso l'Università degli studi di Padova nel 1995 e dal 2005 ha iniziato la sua attività come Ricercatore presso l'Università di Trento. Svolge attività di ricerca in alcuni settori di ricerca propri della Fisica Tecnica (Processi di scambio termico, Conversione dell'energia, Proprietà Termofisiche di Fluidi) e delle Energie Rinnovabili, in particolare nello studio di processi di conversione termica delle biomasse e degli impieghi dell'energia solare. E' docente di Fisica Tecnica presso i corsi di laurea in Ingegneria Industriale. Nell'ambito della Laurea Magistrale in Ingegneria Energetica, attivata tra L'Università di Trento e l'Università di Bolzano, è docente del corso di District Heating. Ha al suo attivo 120 pubblicazioni comprendenti sia Convegni Internazionali che Peer Review Journals.

Curriculum del dott. Mario Scotoni

Nato a

1981 laureato in Fisica presso la Facoltà di Scienze dell'Università di Trento

1986 prende servizio come ricercatore (B01A) alla Facoltà di Scienze dell'Università di Trento

1981-1987 attività di ricerca nel campo dell'eccitazione a multifotoni di molecole poliatomiche

1987-1998 attività di ricerca nel campo della spettroscopia roto vibrazionale di overtones
molecolari

1999- applicazione della spettroscopia molecolare alla rivelazione di tracce gassose

1999-2007 attività di ricerca sui processi di allineamento molecolare in fasci supersonici tramite
diagnosi spettroscopica .

2013- ricerca nel campo della spettroscopia UV risolta in tempo per la diagnosi e lo studio
della dinamica di processi in plasmi in scariche a barriera dielettrica

Attività di Ricerca:

i) Tesi sperimentale sullo sviluppo e caratterizzazione di un bolometro criogenico superconduttore per la rivelazione dell'energia assorbita da molecole poliatomiche in fascio molecolare supersonico a seguito di interazione con radiazione infrarossa proveniente da laser pulsato. La tecnica di misura optotermica, costituita da espansione supersonica-laser-rivelazione termica (bolometro), caratterizza tutta l'attività di ricerca fino al momento attuale. La messa a punto del bolometro superconduttore si è resa necessaria dal momento in cui è iniziato l'uso di laser pulsati come sorgenti di luce. La banda passante dei bolometri semiconduttori commerciali non è sufficiente a risolvere il segnale.

i) Ricerca nel campo dei processi di assorbimento a multifotoni in molecole poliatomiche. Le molecole maggiormente investigate sono SF_6 e CF_3Br . La prima costituisce un sistema particolarmente importante in quanto rispecchia la struttura dell' UF_6 su cui esistono forti interessi (al tempo) riguardo la possibilità di effettuare la separazione isotopica dell'uranio con metodi di dissociazione assistita da laser. Questa attività viene svolta in collaborazione con l'ENEA di Frascati e l'Università di Nijmegen (Olanda) .

i) Attività nel campo della spettroscopia infrarossa di overtones molecolari. Questa tematica è stata sviluppata allo scopo di studiare i moti locali ed i processi di rilassamento intramolecolari in molecole poliatomiche, in particolare in sistemi caratterizzati dalla presenza di legami C-H .

Dal punto di vista tecnico, allo scopo è stato sviluppato un sistema di conversione Raman della luce laser visibile per ottenere radiazione infrarossa continuamente accordabile da 1 a 3 micron.

In alcuni sistemi molecolari (in particolare benzene e derivati fluorurati) è stata studiata la sequenza di overtones con $\Delta V=2,3,4$ dello stretch CH mettendo in evidenza , grazie alla bassa temperatura rotazionale permessa dall'espansione supersonica, come quelle che sembravano essere strutture spettrali a larghezza omogenea, fossero in realtà strutture spettrali congestionate, indice di forti accoppiamenti tra moti vibrazionali e di una veloce dinamica intramolecolare. In questa fase è stata particolarmente proficua la collaborazione con ricercatori del gruppo teorico per lo sviluppo di modelli algebrici applicati al calcolo degli stati vibrazionali e della loro dinamica.

i) dal 1999 l'attività di spettroscopia infrarossa in fascio molecolare si è focalizzata sullo studio dei processi di allineamento rotazionale a seguito dei processi collisionali nell'espansione supersonica. Questo fenomeno si manifesta quando la sezione d'urto di collisione tra i sistemi molecolari-atomici che interagiscono durante l'espansione, presenta caratteristiche di anisotropicità .

In questo caso la distribuzione spaziale finale dei momenti angolari rotazionali può presentare a sua volta una anisotropicità spaziale con una preferenza per orientazioni del momento angolare perpendicolare all' asse di quantizzazione determinato dall'asse di espansione. La diagnostica di questo fenomeno viene effettuata misurando gli spettri di assorbimento infrarossi in funzione della polarizzazione della radiazione elettromagnetica relativamente all'asse dell'espansione: l'anisotropia del momento angolare si riflette in una anisotropia nella distribuzione spaziale del momento di dipolo interessato dalla transizione scelta.

Questa fenomenologia oltre ad avere un interesse di tipo fondamentale per lo studio dei potenziali d'interazione e della dinamica di espansione, riveste importanza applicativa nei processi di stereo dinamica molecolare con particolare riferimento alla reattività controllata ed alla deposizione di film tecnologici a partire da molecole orientate.

Questa ricerca vede la stretta collaborazione con l'Università di Perugia e con il centro CNR-IFN di Trento .

Questa attività è stata in parte finanziata dai progetti **FIRB 2001** ("Dinamica microscopica della reattività chimica " coordinatore Prof. Aquilanti Vincenzo), **PRIN 2003** (" Studio di specie reattive cariche e neutre e di reazione con molecole in fase gassosa", coordinatore Prof. DePetrìs Giulia.)

PRIN 2005 (“Studio sperimentale di processi collisionali nei plasmi e nei fasci supersonici. Applicazioni alle tecnologie energetiche, ambientali, e delle nanostrutture”, Coordinatore prof. Fernando Pirani).

i) La spettroscopia infrarossa viene applicata nel campo della rivelazione di tracce molecolari in campioni gassosi. La rivelazione contemporanea di più componenti all'interno di miscele gassose sta diventando sempre più importante e richiesta per il controllo di fenomeni e processi in molti ambiti. La spettroscopia si sta dimostrando una valida tecnica complementare alle metodologie di spettrometria di massa e particolarmente valida per la rivelazione di piccole molecole. L'alta risoluzione ottenibile con diodi laser permette di sviluppare metodi diagnostici ad alta selettività con ingombri e costi ridotti. Come tecnica di rivelazione viene utilizzata la fotoacustica risonante, utilizzata nel laboratorio fasci molecolari da molti anni quale tecnica di calibrazione per gli spettri in fascio. Allo scopo di incrementare la sensibilità limite è stata sviluppato un apparato in cui la cella acustica risonante viene accoppiata ad una cavità di amplificazione ottica accordabile ottenendo così sensibilità sub ppm su molte molecole di interesse quali metano, etilene, ammoniaca ecc...

Questa attività è stata in parte finanziata dal progetto **MUGO** (Rivelazione MUltiGas con spettroscopia laser Optoacustica in cavità di amplificazione Ottica, 2002) applicato alla Provincia di Trento.

Nell' ambito di questo progetto è stato organizzato un workshop internazionale nel 2004 a Trento

- i) Dal 2013 si occupa di spettroscopia UV risolta in tempo applicata alla diagnosi ed alla dinamica di plasma in scariche a barriera dielettrica. In particolare alla misura della densità ed alle proprietà di rilassamento rotovibrazionale per effetto di collisioni con gas partner del radicale OH.

Collaborazioni scientifiche-tecniche

- i) CNR-IFN di Trento su tematica di rivelazione gassosa tramite spettroscopia
- ii) Università di Perugia su tematica di diagnostica di allineamento molecolare in fascio supersonico

Pubblicazioni

Laser induced fluorescence in nanosecond repetitively pulsed discharges for CO₂ conversion

Martini, L. M.; Gatti, N.; Dilecce, G.; et al.

PLASMA PHYSICS AND CONTROLLED FUSION Volume: 60 Issue: 1 Article Number: 014016 Published: JAN 2018

Reactivity of fatty acid methyl esters under atmospheric pressure plasma jet exposure: An experimental and theoretical study

Martini, Luca Matteo; Maranzana, Andrea; Tonachini, Glauco; et al.

PLASMA PROCESSES AND POLYMERS Volume: 14 Issue: 10 Article Number: e1600254 Published: OCT 2017

Rate constants of quenching and vibrational relaxation in the OH(A(2) Sigma(+), $\upsilon=0, 1$), manifold with various colliders

Martini, L. M.; Gatti, N.; Dilecce, G.; et al.

JOURNAL OF PHYSICS D-APPLIED PHYSICS Volume: 50 Issue: 11 Article Number: 114003 Published: MAR 22 2017

Laser induced fluorescence in atmospheric pressure discharges

Dilecce, G.; Martini, L. M.; Tosi, P.; et al.

PLASMA SOURCES SCIENCE & TECHNOLOGY Volume: 24 Issue: 3 Article Number: 034007 Published: MAY 2015

OH Density Measurements by Time- Resolved Broad Band Absorption Spectroscopy in a He- H₂O Dielectric Barrier Discharge with Small O-2 Addition

By: Martini, Luca Matteo; Dilecce, Giorgio; Scotoni, Mario; et al.

PLASMA PROCESSES AND POLYMERS Volume: 11 Issue: 3 Pages: 232-238 Published: MAR 2014

Longo.S. , Diomede P., Laricchiuta A., Colonna G., Capitelli M. ,Ascenzi D., Scotoni M.,Tosi P., Pirani F.

"From microscopic to macroscopic modeling of supersonic seeded atomic beam"

YEAR IN EVOLUTIONARY BIOLOGY 2008 **Book Series:** ANNALS OF THE NEW YORK ACADEMY OF SCIENCES **Volume:** 1133 **Pages:** 1131-1140 **Published:** 2008
IDS n.: BHY9 ISSN: 0077-8923

Franceschi, Pietro; Penasa, Luca; Ascenzi, Daniela; Bassi, Davide; Scotoni, Mario; Tosi, Paolo.

" A simple and cost-effective high voltage radio frequency driver for multipolar ion guides"
International Journal of Mass Spectrometry (2007), 265(2-3), 224-229. CODEN: IMSPF8
ISSN:1387-3806. CAN 148:22121 AN 2007:802604 DOI: 10.1016/j.ijms.2007.02.007

Pirani, F.; Cappelletti, D.; Bartolomei, M.; Aquilanti, V.; Demarchi, G.; Tosi, P.; Scotoni, M..

“ The collisional alignment of acetylene molecules in supersonic seeded expansions probed by infrared absorption and molecular beam scattering.”

Chemical Physics Letters (2007), 437(4-6), 176-182. CODEN: CHPLBC ISSN:0009-2614. CAN 146:500526 AN 2007:341305 DOI: 10.1016/j.cplett.2007.02.028

Cappelletti, D.; Pirani, F.; Scotoni, M.; Demarchi, G.; Vattuone, L.; Gerbi, A.; Rocca, M.

“ Cooling and alignment of ethylene molecules in supersonic seeded expansions: diagnostic and application to gas phase and surface scattering experiments.”

European Physical Journal D: Atomic, Molecular and Optical Physics (2006), 38(1), 121-127. CODEN: EPJDF6 ISSN:1434-6060. CAN 145:292454 AN 2006:233754

DOI: 10.1140/epjd/e2006-00012-8

Cappelletti, D.; Bartolomei, M.; Aquilanti, V.; Pirani, F.; Demarchi, G.; Bassi, D.; Iannotta, S.; Scotoni, M..

“Alignment of ethylene molecules in supersonic seeded expansions probed by infrared polarized laser absorption and by molecular beam scattering.”

Chemical Physics Letters (2006), 420(1-3), 47-53. CODEN: CHPLBC ISSN:0009-2614. CAN 144:412070 AN 2006:178953 DOI: 10.1016/j.cplett.2005.12.039

Cappelletti, D.; Gerbi, A.; Pirani, F.; Rocca, M.; Scotoni, M.; Vattuone, L.; Valbusa, U.
“Collisionally aligned molecular beams: a tool for stereodynamical studies in the gas phase and at surfaces.”

Physica Scripta (2006), 73(1), C20-C24. CODEN: PHSTBO ISSN:0031-8949. CAN 145:166665 AN 2006:126861 DOI: 10.1088/0031-8949/73/1/N04

Scotoni, M.; Rossi, A.; Bassi, D.; Buffa, R.; Iannotta, S.; Boschetti, A.

“Simultaneous detection of ammonia, methane and ethylene at 1.63 μ m with diode laser photoacoustic spectroscopy.”

Applied Physics B: Lasers and Optics (2006), 82(3), 495-500. CODEN: APBOEM ISSN:0946-2171. CAN 144:381076 AN 2006:102085 DOI: 10.1007/s00340-005-2077-x

Rossi, Alessandro; Buffa, Roberto; Scotoni, Mario; Bassi, Davide; Iannotta, Salvatore; Boschetti, Andrea.

“ Optical enhancement of diode laser-photoacoustic trace gas detection by means of external Fabry-Perot cavity.”

Applied Physics Letters (2005), 87(4), 041110/1-041110/3. CODEN: APPLAB ISSN:0003-6951. CAN 143:355962 AN 2005:708958 DOI: 10.1063/1.2000341

Pirani, F.; Bartolomei, M.; Aquilanti, V.; Scotoni, M.; Vescovi, M.; Ascenzi, D.; Bassi, D.; Cappelletti, D.

“ Collisional orientation of the benzene molecular plane in supersonic seeded expansions, probed by infrared polarized laser absorption spectroscopy and by molecular beam scattering.”

Journal of Chemical Physics (2003), 119(1), 265-276. CODEN: JCPSA6 ISSN:0021-9606. CAN 139:204344 AN 2003:480215 DOI: 10.1063/1.1577314

Boschetti, A.; Bassi, D.; Iacob, E.; Iannotta, S.; Ricci, L.; Scotoni, M..

“Resonant photoacoustic simultaneous detection of methane and ethylene by means of a 1.63 μ m diode laser.”

Applied Physics B: Lasers and Optics (2002), 74(3), 273-278. CODEN: APBOEM ISSN:0946-2171. CAN 136:395042 AN 2002:266973 DOI: 10.1007/s003400200790

Pirani, F.; Cappelletti, D.; Bartolomei, M.; Aquilanti, V.; Scotoni, M.; Vescovi, M.; Ascenzi, D.; Bassi, D.

“Orientation of Benzene in Supersonic Expansions, Probed by IR-Laser Absorption and by Molecular Beam Scattering.”

Physical Review Letters (2001), 86(22), 5035-5038. CODEN: PRLTAO ISSN:0031-9007. CAN 135:172373 AN 2001:391481

Selezionato per Physical Review Focus V7/st25 29 Maggio 2001

Bassi, D.; Corbo, C.; Lubich, L.; Oss, S.; Scotoni, M.

“Infrared spectroscopy of the C-H stretching modes of partially F-substituted benzenes. III. the first overtone of fluorobenzene.”

Journal of Chemical Physics (1997), 107(4), 1106-1114. CODEN: JCPSA6 ISSN:0021-9606. CAN 127:211797 AN 1997:482571

Scotoni, M.; Oss, S.; Lubich, L.; Furlani, S.; Bassi, D.

“Infrared spectroscopy of the CH stretching modes of partially F-substituted benzenes. II. The fundamental spectrum of fluorobenzene.”

Journal of Chemical Physics (1995), 103(3), 897-904. CODEN: JCPSA6 ISSN:0021-9606. CAN 123:143182 AN 1995:694729

Scotoni, M.; Furlani, S.; Lubich, L.; Bassi, D.

“Overtone spectroscopy of the C-H stretching mode of partially F-substituted benzenes. I. Pentafluorobenzene.”

Chemical Physics (1994), 187(1-2), 3-10. CODEN: CMPHC2 ISSN:0301-0104. CAN 121:216277 AN 1994:616277

Bassi, D.; Menegotti, L.; Oss, S.; Scotoni, M.; Iachello, F.

“The $3 \leftarrow 0$ CH stretch overtone of benzene.”

Chemical Physics Letters (1993), 207(2-3), 167-72. CODEN: CHPLBC ISSN:0009-2614. CAN 119:72136 AN 1993:472136

Scotoni, Mario; Leonardi, Cristina; Bassi, Davide.

“Opto-thermal spectroscopy of the benzene $4 \leftarrow 0$ C-H stretch overtone.”

Journal of Chemical Physics (1991), 95(11), 8655-7. CODEN: JCPSA6 ISSN:0021-9606. CAN 116:48173 AN 1992:48173

Bassi, Davide; Boschetti, Andrea; Scotoni, Mario.

“Opto-thermal spectroscopy.”

NATO ASI Series, Series B: Physics (1990), 241(Appl. Laser Spectrosc.), 215-26. CODEN: NABPDS ISSN:0258-1221. CAN 115:37551 AN 1991:437551

Scotoni, Mario; Boschetti, Andrea; Oberhofer, Nadia; Bassi, Davide.

“The $3 \leftarrow 0$ CH stretch overtone of benzene. An optothermal study.”

Journal of Chemical Physics (1991), 94(2), 971-7. CODEN: JCPSA6 ISSN:0021-9606. CAN

114:121281 AN 1991:121281 CAPLUS (Copyright (C) 2008 ACS on SciFinder (R))

Boschetti, Andrea; Scotoni, Mario; Quercia, Luigi; Bassi, Davide.

“ On Raman-induced photodissociation of neutral van der Waals clusters with visible laser light. “

Chemical Physics Letters (1989), 158(1-2), 1-5. CODEN: CHPLBC ISSN:0009-2614. CAN 111:105534 AN 1989:505534

Scotoni, M.; Zen, M.; Bassi, D.; Boschetti, A.; Ebben, M.

“ An opto-thermal study of ammonia rotational relaxation in ammonia-helium supersonic expansions. “

Chemical Physics Letters (1989), 155(2), 233-9. CODEN: CHPLBC ISSN:0009-2614. CAN 110:237291 AN 1989:237291

Cavalleri, A.; Dapor, M.; Giacomozzi, F.; Guzman, L.; Ossi, P. M.; Scotoni, M.
“Superconductivity in crystalline and amorphous niobium-zirconium thin films.”

Materials Science and Engineering (1988), 99 201-5. CODEN: MSCEAA ISSN:0025-5416. CAN 109:140340 AN 1988:540340

Guzman, L.; Giacomozzi, F.; Margesin, B.; Calliari, L.; Fedrizzi, L.; Ossi, P. M.; Scotoni, M.
“Thick and homogeneous surface layers obtained by reactive ion-beam-enhanced deposition.”

Materials Science and Engineering (1987), 90 349-55. CODEN: MSCEAA ISSN:0025-5416. CAN 107:81705 AN 1987:481705

Bassi, D.; Boschetti, A.; Iannotta, S.; Scotoni, M.; Zen, M.

“ Molecular beam opto-thermal study of the multiple-photon infrared excitation of bromotrifluoromethane.”

Laser Chemistry (1985), 5(3), 143-56. CODEN: LSCHDB ISSN:0278-6273. CAN 102:176058 AN 1985:176058

Boschetti, A.; Zen, M.; Bassi, D.; Scotoni, M.

“Thermal effects in collision-free infrared multiphoton absorption by sulfur hexafluoride and bromotrifluoromethane. “

Chemical Physics (1984), 87(1), 131-8. CODEN: CMPHC2 ISSN:0301-0104. CAN 101:30842 AN 1984:430842

Zen, M.; Bassi, D.; Boschetti, A.; Scotoni, M.. **“Infrared multiple-photon absorption of sulfur hexafluoride and bromotrifluoromethane in a variable temperature molecular beam. “**

Springer Series in Optical Sciences (1983), 40(Laser Spectrosc. 6), 359-61. CODEN: SSOSDB ISSN:0342-4111. CAN 100:42627 AN 1984:42627

Bassi, D.; Boschetti, A.; Scoles, G.; Scotoni, M.; Zen, M.

“Infrared multiple-photon excitation of sulfur hexafluoride in a molecular beam.”

Chemical Physics (1982), 71(2), 239-45. CODEN: CMPHC2 ISSN:0301-0104. CAN 97:226924 AN 1982:626924

Bassi, D.; Boschetti, A.; Scotoni, M.; Zen, M.

“Molecular beam diagnostics by means of fast superconducting bolometer and pulsed infrared

laser.”

Applied Physics B: Photophysics and Laser Chemistry (1981), B 26(2), 99-103. CODEN: APPCDL ISSN:0721-7269. CAN 95:194727 AN 1981:594727

Curriculum Roberto S. Brusa

Dati :

Nato il :

1983 Laureato in "Ingegneria Nucleare" presso il Politecnico di Milano

1984 Esame di Stato

198 -198 Servizio Militare

dal 12-05-1986 Ricercatore presso L'Università di Trento-Dipartimento Fisica

dal 01-08-2000 Professore Associato presso L'Università di Trento-Dipartimento Fisica

dal 0.1-07-2017 Professore Ordinario presso L'Università di Trento-Dipartimento Fisica

Bibliometrics and Overview

Web of Science Citation Report 2018:

Articles 212

Citations 2709

h-index 29 Scopus h-index 30

CoAuthors of 4 chapter on books

1 Patent

15 invited Talks in International Congress in the last 10 years

Scientific Activities

My research activity lays in the fields of condensed matter physics, energetics, atomic and molecular physics and the fundamental physics with slow positron beams, positronium (Ps, bound state of an electron and a positron) and, recently, with antihydrogen beams.

I am an expert of positron spectroscopy techniques for the study of the nano-structure of the solids. I am also an expert in designing accelerators, traps and bunching systems for positrons at low and very low energies (from few eV to some keV energy range) and of radiation detectors with high temporal and energetic resolution.

In my scientific career (more than 190 publications), I studied materials of different types and of interest in the fields of energetic and microelectronics: metals, alloys, polymers and semiconductors. At the beginning of my career, I have also gained expertise in the design of positron and electron beams and I performed positron-molecules and electron-molecules scattering experiments. Recently, I have exploited these last competences to carry out atomic physics experiments with Ps.

A more applicative field of energetics I am involved in, is the Solar in Concentration. I was leader project in the design and construction of a sector of parabolic dish (one Patent) and a fused salt circuit for taking advantage of the concentrated energy. The dish sector is also used to study high efficiency triple junction solar cell.

At present, I am also involved in:

- a) the development at CERN of an antihydrogen beam through the charge exchange between cooled excited Ps and antiprotons for studying the free fall of antihydrogen in the gravitational field (AEgIS experiment) and
- b) the experimental study of Ps cooling.

In the 80s I was a pioneer in the realization of the first Italian slow positron beam in the Trento laboratories and, in the 90s, in the realization of the first positron microscope in collaboration with a research group of the Institut für Angewandte Physik und Messtechnik, Universität der Bundeswehr München (Germany).

Since 2000 I am scientific responsible for the positron laboratory at Trento Department of Physics, where two slow positron beams are used for thin films and surface layers depth profiling (0.5 nm - 3 micron), responsible for the bunched positron beam and the cooled-Ps production in the AEGIS experiment at CERN, and, finally, responsible for setting up a TOF (Time of Flight) apparatus at the free beam port at the intense positron source NEPOMUC (FRMII reactor -München) for Ps cooling studies. Since 2000 I have guaranteed the development of the laboratory by finding funds, personnel and projects.

In order to make experiments with positrons and positronium, it is necessary to design and build accelerators, storage traps, bunchers. Positrons and positronium are a powerful probes to detect and identify vacancy-like defects (from mono-vacancy to vacancy clusters) and open volumes with dimensions up to tens of nanometers. Tunable slow positron beams allow depth profiling of such defects. First positron beams have been realized in the 80s thanks to the discovery of efficient moderators for fast positrons from radioactive sources (obtaining slow beams of about 10^4 - 10^5 e⁺/s). After the first magnetic beam, I have designed and built other beams and among them, between 1995 and 2000, an electrostatic positron beam with high performances. This beam has been coupled with different ad hoc built sample chambers to perform measurements of different types. The core of this apparatus was then doubled to realize a positron beam for scattering studies.

I have implemented and performed measurements with the following positron spectroscopy techniques:

- a) Doppler Broadening Spectroscopy (DBS): detection of the 511 keV positron-electron Doppler broadened annihilation γ rays. The energy of the γ rays carries information about the electron momentum. DBS allows to follow the increase or decrease of positron annihilation rate with the valence electrons as a function of the sample modifications.
- b) Coincidence Doppler Broadening Spectroscopy (CDBS): detection of the 511 keV positron-electron Doppler broadened annihilation γ rays. The energy of the γ rays carries information about the electron momentum. The coincidence measurement, decreasing the background, allows to identify the positron annihilations with the outermost core electrons, and therefore to have a chemical sensitivity for the element. CDBS allows the detection of elements that decorate the open volumes or the vacancy-like defects.
- c) Positron Annihilation Lifetime Spectroscopy (PALS): this technique measures the positron lifetime before annihilation. The positron lifetime is inversely proportional to the open volume defect dimension. LS allows to distinguish the type of defect: vacancy, divacancy and so on.
- d) 2-3 γ Photons Spectroscopy: this is the measurement of the o-Ps annihilation into three γ rays. With this technique information on Ps formation and diffusion is obtained. Porosities and their connectivity towards the surface of the sample can be characterized. 2-3 γ rays spectroscopy and LS allow the measurement of pores dimensions.
- e) Ps-TOF (Time of Flight): with TOF the energy of Ps that escapes into vacuum from a porous sample can be measured.
- f) Single Shot Positron Lifetime Spectroscopy (SSPALS): measure of the Ps decaying in vacuum when formed in a dense cloud of 10^7 particles in few nanoseconds. This technique is used in the spectroscopy study of Ps and could be used for Ps-matter and Ps-Ps interaction.

Due to the experimental difficulties (apparatus design) and logistic (radioactive source manipulation and safety controls), in the world there are not many laboratories with slow positron

beams. However, although not widespread, the positron community is very active. At present the existing positron facilities (NEPOMUC at Munich) or under construction (Hamilton, Canada) are drawing more researchers closer to positron spectroscopy, due to its utility and uniqueness in studying open volume defects. During the last few years, a new research field based on intense positron bunches is growing (see “International School of Physics “Enrico Fermi” CLXXIV Course: “*Physics with many positrons*”, edited by R.S. Brusa, A. Dupasquier and A.P. Mills, Jr. (IOS, Amsterdam; SIF, Bologna 2010)) and section D, experiments at CERN.

2 . Teaching Activities

At present I hold a Chair of Physic II and of Solid State Physics.

I tutored more than 20 among PhD students and Post Doc, and followed several bachelor and master thesis students.

3. Peer review activity for international Journals:

- American Physical Society Journals (PRL; PRB; PRA);
- American Institute of Physics Journals (APL; JAP):
- Elsevier Journals (Applied Surface Science; Journal of Alloy and Compound; Nuclear Instruments and Methods in Physic Research section B and A; Radiation Physics and Chemistry; Thin Solid Film; Vacuum)
- IOP Journals (Journal of Physics C: Condensed matter, New Journal of Physics; Journal of Physics B: Molecular and Optical)
- Journal of the Electrochemical Society

4. Membership of International Conference Advisory committees

Member of the following Advisory committee

- a) Since 2009 - ICPA: International Conference on Positron Annihilation.

The conference take place every three years. For the 2015 conference that will take place in Cina, I am also member of the Steering committee

- b) Since 2010 - SLOPOS: International workshop on Slow Positron Beam Techniques and Applications

The conference take place every three years.

- c) Since 2017 – POSMOL : International Workshop on Low-Energy Positron and Positronium Physics

5. Institutional Commitments

- a) Member of the PhD board since 2008
- b) Member of the “Patent” board Università di Trento since 2015
- c) Department Delegate for the “Quality”

6. Scientific roles

- a) **Head** of the Antimatter Laboratory (Positrons, Positronium, Antihydrogen) at the Physics Department at the University of Trento.
- b) **Head** of the Trento INFN group for the AEGIS (Antimatter Experiment: gravity, Interferometry, Spectroscopy) experiment at CERN.
- c) **Head** Positron-positronium line at CERN for Hbar experiments.
- d) **Head** cooled Ps beam at CERN for Ps spectroscopy experiments.
- e) **Head** project "Solar in Concentration"
- f) Member of the **AegIS CD board**

7. School organization

Co-Organizer with A. Dupasquier and A.P. Mills of the "International School of Physics "Enrico Fermi" CLXXIV Course: "Physics with Many Positrons" 7-17 July 2009, Villa Monastero, Varenna, Lake of Como.

Co-Editor of the "International School of Physics "Enrico Fermi" CLXXIV Course: "Physics with many positrons", edited by R.S. Brusa, A. Dupasquier and A. P. Mills, Jr. (IOS, Amsterdam; SIF, Bologna 2010)