

Prof. Luca Pasquali

Modena, 13 dicembre 2018

Carriera scientifico/accademica

- **2017** Abilitazione scientifica nazionale a Professore Ordinario di Fisica Sperimentale (SSD FIS/01, SC Fisica Sperimentale della Materia).
- **2014 Nov 1 - oggi:** Professore Associato di Fisica Sperimentale (SSD FIS / 01) presso l'Università di Modena e Reggio Emilia. Responsabile del *laboratorio di fisica di materiali e delle superfici* del Dipartimento di Ingegneria 'E. Ferrari '; docente di corsi regolari di "Fisica generale", "metodi spettroscopici" e "Fisica dei Materiali" presso il Dipartimento di Ingegneria E.Ferrari di Modena
- **2005 Gennaio 18 – 2014 Ottobre 31:** Ricercatore Universitario di Fisica Sperimentale (SSD FIS / 01) presso l'Università di Modena e Reggio Emilia; responsabile del laboratorio *laboratorio di fisica di materiali e delle superfici* del Dipartimento di Ingegneria 'E. Ferrari '; docente di corsi regolari di "Fisica generale", "metodi spettroscopici" e "Fisica dei Materiali" presso il Dipartimento di Ingegneria E.Ferrari di Modena
- **1999 Aprile. 1 – 2005 Gennaio. 17:** Assegno di ricerca presso l'Università di Modena e Reggio Emilia con la responsabilità operativa del laboratorio di scienza delle superfici del Dipartimento dei Materiali e Ingegneria Ambientale.
- **1998 Luglio 1 – 1999 Marzo 30:** Ricercatore presso l'INFM per la progettazione e realizzazione della linea di luce BEAR presso il laboratorio di luce di sincrotrone Elettra (Trieste, Italia).
- **1997 Novembre 15 – 1998 Giugno 30:** Borse di ricerca con 'Istituto Nazionale per la Fisica della Materia' (INFM) per attività nel campo della scienza delle superfici e dell'indagine di proprietà elettroniche di interfacce di semiconduttori.
- **1998 Maggio 18:** Dottorato di Ricerca in 'Ingegneria dei Materiali e dell'Informazione' con una tesi sperimentale dal titolo "Spettroscopia di diseccitazione di Metastabili nello studio di sistemi a bassa dimensionalità". Attività svolta presso l'Università di Modena, Dipartimento di Fisica, Relatore: Prof. S. Nannarone.
- **1994 Luglio 28:** Laurea in Fisica presso il Dipartimento di Fisica dell'Università degli Studi di Modena con una tesi sperimentale sull' indagine delle proprietà elettroniche di superficie di GaAs (110), Sb / GaAs (110) e Yb / GaAs (110) mediante spettroscopia atomica di diseccitazione di metastabili. Tutor: Prof. S. Nannarone. Votazione: 110/110 e lode.

Altri titoli:

- **Responsabile** del *Laboratorio di Fisica dei Materiali e delle Superfici* (LFMS) del Dipartimento di Ingegneria E. Ferrari dell'Università di Modena e Reggio Emilia.
- **Membro del gruppo di ricerca** (GdR) e **responsabile scientifico aggiunto** della linea di luce BEAR presso il laboratorio di radiazione di sincrotrone Elettra di Trieste (Italia). Responsabile delle attività sperimentali di scienza delle superfici della linea.
- **Visiting Associate Professor presso la Nagoya University – Graduate school of Engineering:** Oggetto: "Nano-process Technology for Highly Functional Materials and Devices". Periodi: Nov-Dic 2010; Nov-Dic 2011; Nov-Dic 2012.
- **2013 – 2019: Visiting Senior Research Associate** presso il Department of Physics dell'University of Johannesburg, South Africa.

- **1995 – oggi:** Associato all'Istituto Nazionale di Fisica della Materia (INFM) dal 1995. Dopo la fusione di INFM con il Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), associato con l'Istituto IOM-CNR (Istituto Officina dei Materiali) di Trieste (Italia).

Partecipazione / coordinamento di progetti di ricerca

- Progetto XMOSS dell'INFM per la progettazione e la costruzione di una linea di luce di sincrotrone a ELETTRA - anni 1997-2000 (responsabile Prof. S.Nannarone.).
- Progetto PAIS dell'INFM intitolato SPASM – Spectral properties of adsorbed systems on metal surfaces: Auger lineshape and metastable deexcitation spectroscopy - Anni 2002-2003.
- Progetto NATO intitolato Magnetically ordered hetero- and nanostructures on semiconductors: basic aspects and potential applications (partecipanti: Italia - resp. Prof. S. Nannarone, Spagna – resp. Prof. R. Miranda, Finlandia – resp. Dr. S.V. Novikov, Russia – resp. Dr. N.S. Sokolov) – anni 2002-2003.
- Progetto di collaborazione bilaterale tra Italia e Russia intitolato Nanostructured systems at surfaces (resp. Prof. E. Molinari) – anni 2003-2004
- Progetto PRIN 2006 – Resp. Prof. R. Seeber (Dip. Chimica, Università di Modena e Reggio Emilia) - SVILUPPO DI MICRO- E NANO-SISTEMI ELETTROCHIMICI PER ANALISI SPECIFICHE E ASPECIFICHE SU MATRICE REALI
- **Responsabile** di progetto di mobilità del CNR con il Laboratoire des Collisions Atomiques et Moléculaires (LCAM), Université Paris Sud, ORSAY 91405, FRANCE. Anno 2008
- Progetto PRIN 2007 – Resp. Prof. A. Corradi (Dip. Ingegneria dei Materiali e dell'Ambiente, Università di Modena e Reggio Emilia) - Nuove preparazioni di nanocompositi polimerici per applicazioni ottiche, elettriche e magnetiche Implementazione di processi di sintesi di nanopolveri in presenza di microonde, caratterizzazione e funzionalizzazione superficiale
- Progetto PRIN 2010-2011 - Prot. 2010EARRRZ_001 DALLE MATERIE PRIME DEL SISTEMA TERRA ALLE APPLICAZIONI TECNOLOGICHE: STUDI CRISTALLOCHIMICI E STRUTTURALI Resp. Prof. M.F. Brigatti (Universtà di Modena e Reggio Emilia)
- Progetto europeo CUSTOM - FP7-SEC-2009-1.3-02 - n. 242387- Drugs and Precursor Sensing by Complementing Low Cost Multiple Techniques
- **Responsabile Internazionale - Coordinatore Internazionale del progetto europeo ONDA - Project n° 247518 - FP7-PEOPLE-2009-IRSES (durata 2010 – 2014). Titolo:** Ordered hetero- and Nano-structures with Epitaxial Dielectrics for magnetic and electronics Applications.
- **Responsabile** di numerosi progetti di utlizzo di luce di sincrotrone (proposal) presso Elettra (Trieste). Anni 2002-2016.
- **Responsabile di progetto: Azione di Mobilità tra Italia e Russia** - 2012 finanziato da Università di Modena e Reggio Emilia.
- Progetto PIK-ELETTRA 2012: EX-PRO-REL: EXcitation PROCesses and RELaxation in condensed matter and nanostructures: methodological, instrumental, and scientific challenges
- Progetto Finanziato da FCRMO “Studio dei materiali e delle interfacce alla base delle celle solari a perovskite (persolar)” bando 2015..
- **Responsabile di progetto:** FAR 2015 - Potenziamento sistema XPS per analisi di materiali (PoXAM)

Prodotti della Ricerca:

- Co-autore di 114 pubblicazioni su riviste internazionali di alto impatto nel campo della scienza delle superfici e di sistemi a bassa dimensionalità (superfici e interfacce). H-index: 23, N. Citations 1626 (sorgente: Scopus)
- Più di 60 presentazioni a convegni e seminari internazionali.

Attività scientifica:

Attività pluriennale di ricerca di tipo sperimentale nel campo della Fisica delle Superfici e delle Interfacce e più in generale dei sistemi nano-strutturati.

In questo ambito, è esperto di tecniche di spettroscopia elettronica ed ottica in ambiente di vuoto controllato sia presso laboratori 'on campus', sia presso large scale facilities (laboratori di luce di sincrotrone) ed è esperto nella crescita di sistemi nano-strutturati in situ (in ultra-alto-vuoto). Si occupa inoltre della progettazione e costruzione di apparati per spettroscopia in ultra-alto-vuoto.

Responsabile del laboratorio di Fisica dei Materiali e delle Superfici (www.gfms.unimore.it) presso il Dipartimento di Ingegneria 'Enzo Ferrari' dell'Università di Modena e Reggio Emilia. Il laboratorio comprende due camere sperimentali in ultra-alto-vuoto predisposte per la preparazione di campioni in situ (sputtering e annealing), crescita mediante evaporazione di materiali in vuoto, spettroscopie XPS, UPS, EELS, Auger, diseccitazione di atomi metastabili, low energy electron diffraction.

Il laboratorio include anche uno spettrometro/riflettometro in luce polarizzata, con intervallo spettrale 250-1050 nm, per misure di riflettività e assorbimento ottico.

Responsabile scientifico aggiunto della linea di luce di sincrotrone BEAR (<https://www.elettra.trieste.it/it/lightsources/elettra/elettra-beamlines/bear/bear.html>) del CNR presso Elettra a Trieste. In questa sede coordina le attività sperimentali di scienza delle superfici.

L'attività di ricerca si è articolata durante gli anni in filoni differenti, alcuni di interesse prevalentemente di base, altri più direttamente di interesse applicativo.

Per quanto riguarda l'attività di ricerca di base, un filone importante è legato alla preparazione e allo studio di superfici e interfacce nano-strutturate su semiconduttori, con attenzione alle proprietà fisico-chimiche e strutturali di interfaccia. Altri filoni su cui si è concentrata l'attività di ricerca sono: la crescita e studio di sistemi magnetici nanostrutturati, lo studio del chemisorbimento di gas su superfici, la crescita e lo studio di sistemi organici su superfici, lo sviluppo di strumentazione per esperimenti di Fisica delle Superfici.

Accanto a questo, ha iniziato un'attività più direttamente legata ad aspetti applicativi e tecnologici. Ciò lo ha portato ad interessarsi della caratterizzazione di superfici di polimeri, sistemi ceramici e metallici per applicazioni industriali. Quest'attività ha anche portato alla stipula di contratti commerciali con privati per svolgere attività di studio e caratterizzazione.

Solide collaborazioni internazionali con differenti gruppi europei e extra-europei nel campo dello studio di sistemi a dimensionalità ridotta. Nell'ambito di tali collaborazioni ha trascorso periodi all'estero per studio/lavoro e contribuzione alla preparazione e all'analisi di esperimenti congiunti.

Per quanto riguarda le abilità sperimentali, ha lunga esperienza nella gestione di stazioni in ultra-alto-vuoto per esperimenti di fisica delle superfici. È esperto delle tecniche di spettroscopia Auger (AES), spettroscopia di perdita di energia degli elettroni (EELS), fotoemissione risolta in angolo sia con fotoni ultravioletti che con fotoni X (AR-UPS, XPS), diffrazione degli elettroni (LEED), spettroscopia per diseccitazione di atomi metastabili (MDS), assorbimento e riflettività di raggi X con sorgenti di luce di sincrotrone. Utilizza codici di calcolo da principi primi nell'ambito della teoria del

funzionale densità (DFT) per la simulazione delle proprietà elettroniche di base (banda di valenza, eccitazioni ottiche) di sistemi molecolari organici su superfici.

Attività didattica

- 1998-2003 Tutor in corsi di Fisica Generale presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, Italia
- 2004-oggi Titolare di corsi di 'Fisica Generale', 'laboratorio di fisica' e 'Fisica dei Materiali' presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia
- 2008-2010 Titolare del corso di 'Fisica Generale B' presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi San Marino.

- Supervisore di 4 tesi di laurea magistrale negli ultimi 5 anni.
- Valutatore di tesi di dottorato di istituzioni estere: University of Johannesburg (Johannesburg, South Africa) and University of Jadavpur (Kolkata, India), Humboldt University (Berlin, Germany).
- Tutor di due studenti di dottorato della ICT Doctorate School dell'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia negli ultimi 5 anni.
- Co-autore di un testo di Fisica generale per studenti di Ingegneria in Italia. "Fisica A" – S. Nannarone, L. Pasquali, ISBN 88-86980-31-0, Editrice Athena, Modena, 2006