

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

Procedura di selezione per la chiamata a professore di I fascia da ricoprire ai sensi dell'art. 18, comma 1, della Legge n. 240/2010 per il settore concorsuale 02/PHYS-03 - FISICA SPERIMENTALE DELLA MATERIA E APPLICAZIONI (settore scientifico-disciplinare PHYS-03/A - Fisica sperimentale della materia e applicazioni), presso il Dipartimento di Fisica Aldo Pontremoli.

Avviso bando pubblicato sulla G.U. n. 92 del 19/11/2024 - Codice concorso 5639

## Emanuele Barborini CV

### Informazioni personali

---

- Cognome: Barborini
- Nome: Emanuele
- Cittadinanza: Italiana

### Sommario

---

Ricercatore e manager da oltre 20 anni nella Ricerca Fondamentale e Applicata in organizzazioni private e pubbliche (RTO, PMI, Università). Competenze in Fisica Applicata, Scienza dei Materiali, Nanotecnologia, Tecniche del Vuoto e Deposizione Film Sottili, Trasferimento Tecnologico, Tutela della Proprietà Intellettuale, Project Management, Progetti Finanziati, Guida di Team Multidisciplinari e Multiculturali, Comunicazione, Insegnamento e Formazione.

### Formazione

---

- Dottorato di Ricerca in Fisica (XII ciclo), Università degli Studi di Milano (17/01/2000).
- Laurea in Fisica (vecchio ordinamento), Università degli Studi di Milano (07/07/1995).

### Abilitazioni

---

- Autorisation à Diriger les Recherches (ADR), Università del Lussemburgo (10/07/2019). Autorizzazione alla supervisione di studenti del Dottorato di Ricerca registrati presso l'Università del Lussemburgo in qualità di supervisore registrato presso la Doctoral School in Science and Engineering (DSSE), area "Sciences Exactes et Naturelles", programma Physics and Material Sciences.
- Abilitazione Scientifica Nazionale (ASN) 02/B1, Fisica Sperimentale della Materia, Prima Fascia, D.D.1532/2016 (12/04/2017).

### Percorso professionale

---

*Gennaio 2019 –*

**Group Leader, Luxembourg Institute of Science and Technology, Belval campus, Lussemburgo**  
Responsabilità scientifica e manageriale di un gruppo di circa 20 ricercatori, tecnici e studenti di dottorato, impegnato in progetti di ricerca fondamentale in Scienza dei Materiali (*low-TRL*) e nello sviluppo di nuovi materiali e soluzioni avanzate in progetti applicativi nei settori Energia e Sensoristica (*mid-TRL*), finanziati da agenzie pubbliche (FNR-Luxembourg, EU, ESA, EDA) e attraverso collaborazioni industriali.

*Settembre 2007 – Dicembre 2018*

**Head of Applicative Research e R&D Special Projects Manager, Tethis SpA, Milano**

Direzione delle attività di Ricerca e Sviluppo e Trasferimento Tecnologico sull'uso di film sottili nanostrutturati ottenuti per Cluster Beam Deposition (CBD) nelle aree applicative Sensoristica, Energia e Biomedicale. Ampliamento del parco brevetti aziendale. Comunicazione e promozione della Ricerca e Sviluppo aziendale presso la comunità scientifica. Formazione studenti in stage aziendali.

*Dicembre 2013 – Dicembre 2015*

**Visiting Scientist, Università di Helsinki, Finlandia**

Coordinamento delle attività di ricerca dedicate allo sviluppo di nuovi dispositivi basati su film di ossidi nanoporosi per il trattamento di campioni in spettrometria di massa MALDI (Matrix Assisted Laser Desorption and Ionization), nell'ambito del progetto europeo Marie Curie IAPP (Industry-Academia Partnership and Pathways) UROSENSE, per un totale di 8 mesi nel periodo 01/12/2013 - 31/12/2015.

*Settembre 2005 – Agosto 2007*

**Direttore tecnico Nanosensor Project, Tethis SpA, Milano**

Allestimento e direzione del laboratorio dedicato allo sviluppo e pre-produzione di micro-sensori di gas basati su film sottili nanoporosi, nell'ambito di un progetto triennale commissionato da una major corporate italiana e successivamente del progetto di ricerca finanziato da Regione Lombardia NANOSE.NET.

*Settembre 2001 – Agosto 2005*

**Insegnante di Fisica, Istituto Tecnico Statale E. Molinari, Milano**

Posizione permanente a seguito di Concorso Ordinario Nazionale (D.D.G. 01/04/1999). Insegnamento sulla cattedra di Fisica nelle classi prima-quinta, Istituto Tecnico per Periti Fisici e Liceo Scientifico Tecnologico.

*Febbraio 2000 – Settembre 2004*

**Post-dottorato INFM (Istituto Nazionale per la Fisica della Materia), Milano**

Posizioni post-dottorato nell'ambito di progetti finanziati da EU, MIUR, e INFM, su temi di ricerca fondamentale riguardanti lo studio di film nanostrutturati ottenuti per aggregazione di cluster atomici.

*Aprile 1997 – Gennaio 2000*

**Dottorato di Ricerca (XII ciclo), Università degli Studi di Milano**

Nell'area della Fisica della Materia Condensata, ho svolto il mio dottorato di ricerca sulla sintesi e caratterizzazione di film nanostrutturati da Cluster Beam Deposition (CBD). Ho contribuito allo sviluppo di nuovi metodi in alto-vuoto e ultra-alto-vuoto (UHV) per la produzione, manipolazione e deposizione di aggregati atomici. Ho appreso tecniche sperimentali di Fisica delle Superfici quali microscopie elettroniche, microscopie a scansione di sonda, spettroscopie elettroniche e ottiche.

*Aprile 1996 – Marzo 1997*

**Servizio Civile, Ospedale Psichiatrico Pubblico di Cremona**

Assistenza non-specialistica a pazienti schizofrenici durante attività ricreative.

*Ottobre 1995 – Marzo 1996*

**Ricercatore junior CNR (Consiglio Nazionale delle Ricerche), Trento.**

Partecipazione alla ricerca sulle reazioni di carburizzazione indotte da fasci di C<sub>60</sub> presso il Centro di Fisica degli Stati Aggregati (CeFSA-CNR).

## **Collaborazioni internazionali e responsabilità scientifiche \_\_\_\_\_**

Nel ruolo di **Group Leader**, dirigo il gruppo di ricerca denominato Nanostructured Multifunctional Materials for Sensing (NMMS) nell'Unità Smart Materials (SM) del Luxembourg Institute of Science and Technology (LIST). Il gruppo, costituito da circa 20 persone (ricercatori fisici, scienziati dei materiali, ingegneri di processo, studenti di dottorato), ha all'attivo numerose collaborazioni in ambito locale (Lussemburgo e Grande Région) e internazionale (Francia, Italia, UK, USA). A titolo esemplificativo si citano collaborazioni accademiche con University of Swansea (UK) e Luxembourg University, e collaborazioni industriali con ST Microelectronics (Italia), Goodyear (Lussemburgo-USA), CircuitFoil (Lussemburgo), Rotarex (Lussemburgo), XNRGI (USA). **Dal 15/01/2019 a oggi.**

Nel ruolo di **R&D Special Projects Manager** in Tethis SpA, ho preso parte alle attività del gruppo di ricerca del progetto H2020-NMP-2015 CRITCAT (GA 686053), caratterizzato da collaborazioni internazionali con: Tampere University of Technology (TUT), Finlandia; International Iberian Nanotechnology Laboratory (INL), Portogallo; Syngaschem BV, Olanda; Forschungszentrum Jülich, Germania; National Institute for Materials Science (NIMS), Giappone. **Dal 01/06/2016 al 14/01/2019.**

Nel ruolo di **Scientist in Charge**, con responsabilità scientifica per conto di Tethis SpA, e **Visiting Scientist** del progetto EU FP7 Marie Curie IAPP (Industry-Academia Partnership and Pathways) UROSENSE (GA 286386), ho diretto un gruppo di ricerca caratterizzato da collaborazioni internazionali con: National Centre for Sensor Research (NCSR), Dublin City University (DCU), Irlanda; Medical Proteomic Core Facility, Helsinki University, Finlandia; Chemistry Department, Helsinki University, Finlandia. **Dal 01/01/2012 al 31/12/2015.**

Nel ruolo di **Responsabile Scientifico** del progetto "Nanosensor Network" (NANOSE.NET), bando Regione Lombardia Progetti e interventi innovativi sulle tematiche sicurezza sul lavoro ed energia e ambiente, Misura 1.2 "Interventi e progetti di innovazione per l'energia e l'ambiente", ho diretto un gruppo di ricerca caratterizzato da collaborazioni nazionali e internazionali con: Fondazione Bruno Kessler (FBK), Trento; Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente (ARPA) Lombardia, Milano; Sensor Center, Helsinki; Centro Interdisciplinare Materiali e Interfacce Nanostrutturati (CIMAINA), Milano. **Dal 04-08-2009 al 04/11/2010.**

Nel ruolo di **INFM Postdoc Fellow**, ho partecipato alle attività del gruppo di ricerca LGM-CIMAINA, presso il Dipartimento di Fisica dell'Università di Milano, caratterizzato, nel periodo in oggetto, da numerose collaborazioni nazionali e internazionali delle quali, a titolo esemplificativo, si cita: (accademia) Dipartimento di Ingegneria Nucleare, Politecnico di Milano, Milano; Dipartimento di Fisica, Università di Friburgo, Svizzera; Dipartimento di Ingegneria, Università di Cambridge, UK; (industria) Microcoat srl, Milano; Montena sa, Friburgo, Svizzera; Regenesys, Harwell, UK. **Dal 01/02/2000 al 14/09/2004.**

## Progetti finanziati in qualità di PI

---

2022 – 2024

### CORO

Co-finanziato dal Ministero dell'Economia (MEco) del Lussemburgo, il progetto ha come obiettivo lo sviluppo di materiali multistrati mediante Atomic Layer Deposition (ALD) per il rivestimento delle superfici interne di strutture 3D complesse (conformal coatings) esposte a gas altamente reattivi ed elevata purezza per l'industria biomedicale e dei semiconduttori. Budget: 0.4 M€.

2020 – 2024

### CLASMARTS

Finanziato dal Fonds National de la Recherche (FNR) Luxembourg, il progetto è dedicato allo studio delle proprietà di trasporto elettrico in-situ durante la crescita di film nanogranulari assemblati via Supersonic Cluster Beam Deposition (SCBD) di stagno, nickel, platino, tungsteno. Il progetto ha incluso la realizzazione di un impianto prototipo di SCBD. Identificativo: 2019/MS/13685974. Budget: 1.1 M€.

2021 – 2024

### STONB

Finanziato dal Fonds National de la Recherche (FNR) Luxembourg, il progetto è dedicato allo sviluppo e studio di fotocatalizzatori basati su perovskiti (titanato di stronzio, SrTiO<sub>3</sub>) in collaborazione con un'azienda francese. Utilizza il metodo combinatorio Chemical Beam Vapor Deposition (CBVD) per generare stechiometrie complesse con l'introduzione di cationi metallici al fine di controllare le proprietà ottiche del materiale. Identificativo: 2020/MS/14712558. Budget: 0.7 M€.

2020 – 2023

### HEPHOTO

Finanziato dal Fonds National de la Recherche (FNR) Luxembourg, il progetto è dedicato allo sviluppo e studio di fotocatalizzatori basati su perovskiti (tantolato di sodio, NaTaO<sub>3</sub>) in collaborazione con un'azienda francese. Analogamente a STONB, utilizza il metodo combinatorio CBVD. Un impianto CBVD in grado di processare wafer di 45 cm di diametro è stato specificamente installato presso LIST nel Settembre 2020. Identificativo: 2019/MS/14310330. Budget: 0.7 M€.

## Attività di ricerca scientifica presso grandi facilities

---

- Spettroscopia UPS sulla beamline MATERIALS SCIENCE del sincrotrone ELETTRA. Tematica: “Resonant photoemission spectroscopy of cluster-assembled nanostructured TiO<sub>2</sub>” (2004).
- Spettroscopia UPS sulla beamline SPECTROMICROSCOPY del sincrotrone ELETTRA. Tematiche: “Spatially resolved photoemission spectroscopy of cluster-assembled carbon and nanocomposite carbon/metal films” (2002); “UV spectroscopy and photoelectron maps of nanostructured carbon embedding transition metal nanoparticles” (2004).
- Gas-phase NEXAFS sulla beamline GAS PHASE del sincrotrone ELETTRA. Tematica: “Size dependent K-edge absorption study of free carbon clusters produced by a pulsed microplasma cluster source” (2003).
- Spettroscopia NEXAFS sulla beamline SACEMOR del sincrotrone SUPER-ACO (L.U.R.E. Parigi). Tematiche: “A NEXAFS study of hydrogenated carbon nitride films” (1998); “A NEXAFS study of hydrogen absorption in nanostructured carbon materials” (2000).

## Attività didattica

---

**A.A. 2017-2018.** E' docente del “Polymer Microfabrication technology for microfluidic biosensors” workshop, Katholieke Universiteit (KU) Leuven, Belgio.

**A.A. 2009-2010, 2011-2012, 2013-2014.** E' docente del “Nanosensors and Devices” workshop, nell'ambito del Medical Nanotechnology PhD Course, European School of Molecular Medicine, Università degli Studi di Milano.

**A.S. 2001-2002, 2002-2003, 2003-2004, 2004-2005.** E' insegnante di Fisica di ruolo (posizione permanente, classe di concorso A038) presso l'Istituto Tecnico Statale E. Molinari di Milano, dove insegna sui corsi di Liceo Scientifico-Tecnologico, biennio ITIS, e triennio ITIS per Periti Fisici.

**A.A. 2003-2004.** E' assistente del Laboratorio Didattico di Esperimentazioni di Fisica IV –Fisica della Materia, Dipartimento di Fisica, Università degli Studi di Milano.

**A.A. 2002-2003.** E' docente del corso FTS post-diploma “Tecnico ambientale nelle imprese di distribuzione dei prodotti chimici” (Elementi di Elettricità e Ottica), presso l'Istituto Tecnico Statale E. Molinari di Milano.

**A.A. 2002-2003.** E' docente del corso di perfezionamento in Nanotecnologie, Dipartimento di Fisica, Università degli Studi di Milano.

**A.A. 2000-2001.** E' assistente del Laboratorio Didattico di Esperimentazioni di Fisica III –Fisica della Materia, Dipartimento di Fisica, Università degli Studi di Milano.

**A.A. 1999-2000.** È assistente del Laboratorio Didattico di Esperimentazioni di Fisica I –Fisica Generale, Dipartimento di Fisica, Università degli Studi di Milano.

## Supervisione e tutoraggio

---

E. Barborini è supervisore delle seguenti **tesi di dottorato**:

- *Advanced carbon-copper interfaces study for high-ampacity composites*, A.E. Alves Silva, University of Luxembourg, Doctoral Program Physics and Materials Science (in corso).
- *Fabrication and characterization of graphene-based composites for advanced applications*, J. Barbe, University of Luxembourg, Doctoral Program Physics and Materials Science (in corso).
- *Microstructure and electrical transport properties of metallic cluster-assembled films*, J.E. Martinez Medina, University of Luxembourg, Doctoral Program Physics and Materials Science (2024).
- *Metamaterial design and elaborative approach for efficient selective solar absorber*, N. Khanna, University of Luxembourg, Doctoral Program Physics and Materials Science (2022).

- *Production and characterization of nanostructured transition metal oxides thin films for the sensing of volatile compounds*, P. Repetto, Dipartimento di Fisica, Università di Genova (2008).

E. Barborini è supervisore delle seguenti **tesi di laurea**:

- *Produzione e caratterizzazione di ossidi nanostrutturati per applicazioni in campo sensoristico e biomedico*, M. Cristoni, tesi di laurea in Fisica, Università degli Studi di Milano (2010).
- *Deposizione di film sottili nanostrutturati per applicazioni in ambito biotecnologico*, S. Ottonello, tesi di laurea in Fisica, Università di Genova (2009).
- *Uso di algoritmi neurali per l'interpretazione dei dati da array di sensori nanostrutturati*, M. Meloni, tesi di laurea in Informatica, Università degli Studi di Milano (2006).
- *Sintesi e caratterizzazione di ossido di titanio nanocristallino assemblato da aggregati atomici*, A.M. Conti, tesi di laurea in Fisica, Università degli Studi di Milano (2002).

## Seminari, divulgazione scientifica (selezione)

---

Co-organizzazione del demo booth LIST con presentazione delle attività dell'Istituto in ambito idrogeno, presso Hydrogen Week 2023, Brussels, 20-23/11/2023.

Seminario "Combinatorial Approach for Stoichiometry Tuning of Photocatalysts by Chemical Beam Vapor Deposition", NanoLab Talk, Politecnico di Milano, 02/11/2023.

Organizzazione del demo booth "The Sun on the lab bench: Instruments for studying Hydrogen production by sunlight" nell'ambito dell'evento di divulgazione scientifica LIST Portes Ouvertes 2022, Belval campus, 18/09/2022.

Organizzazione del demo booth "Detecting airborne chemical compounds with low power microsensors" nell'ambito dell'evento di divulgazione scientifica LIST Tech Day 2021, Belval campus, 22/09/2021.

Seminario "Synthesis of nanoparticles and integration in devices: from nanomaterial research to real-world products", Università Cattolica di Brescia, 17/02/2016.

Seminario "Applicazioni industriali delle nanotecnologie: l'esperienza Tethis", Università di Modena e Reggio Emilia, 17/11/2010.

## Contributi a conferenze e convegni (selezione)

---

21<sup>st</sup> World Nanotechnology Congress **2018**, Dubai, UAE, "Nanostructured Surfaces for On-Plate Processing of Biological Samples in MALDI Mass Spectrometry" (**Invited Oral**), "Transition-Metal Spinel Nanoporous Multi-Layers by Double-Beam Cluster Beam Deposition" (**Invited Oral**).

News from American Society of Mass Spectrometry (ASMS) **2017**, Firenze, "Nanostructured surfaces by nanoparticle beam deposition as functional element in advanced biomedical devices" (**Invited Oral**).

SCIENION Workshop **2016**, Berlino, Germania, "Nanostructured surfaces by nanoparticle beam deposition as functional element in advanced biomedical devices" (**Invited Oral**).

Finnish Proteomics Society (Finnprot) Spring Seminar **2016**, Helsinki, Finlandia, "Nano-enhanced disposable chips for on-chip processing of biological samples in MALDI-MS" (**Invited Oral**).

5<sup>th</sup> Proteonet Meeting **2016**, Milano, "Nano-enhanced disposable chips for on-chip processing of biological samples in MALDI-MS" (**Oral**).

International Conference on Advanced Ceramics and Composites (ICACC) **2012**, Daytona Beach, USA, "Nanostructured Coatings by Cluster Beam Deposition: Method and Applications" (**Invited Oral**).

Material Research Society (MRS) Fall Meeting **2010**, Boston, USA, "The electrical conduction at early stages of cluster-assembled films growth" (**Oral**), "Nanomaterials library for on-plate approach selective capture of peptides in MALDI-TOF proteomics" (**Poster**), "Direct integration of nanostructured oxides on micromachined platform batches for chemoresistive sensing" (**Poster**).

Smart System Integration (SSI) **2009**, Brussels, Belgio, “Efficient integration of nanomaterials on microfabricated platforms by supersonic cluster beam deposition” (**Oral**).

High Tech Expo (HTE) **2008**, Milano, “Lab-Scale and Industrial Solutions for Nanostructured Coatings by Nanoparticle Beams” (**Oral**).

Italy – USA Bio Nano Business Forum **2008**, Boston, USA, “Nanopowders and Nanostructured Coatings: Production and Applications” (**Invited Oral**).

International Meeting on Chemical Sensors (IMCS-12) **2008**, Columbus, USA, “Cluster Beam Deposition of Nanostructured Oxides on Micro-hotplates Wafer for Batch Fabrication of Chemical Microsensors” (**Oral**).

European Nano Systems (ENS) **2006**, Parigi, Francia, “Supersonic Cluster Beam Deposition of Nanostructured Oxide Arrays for Gas Sensors” (**Oral**).

Security Technologies for the 21<sup>st</sup> Century **2006**, Portoroz, Slovenia, “Heterogeneous Arrays of Nanostructured Gas Sensors Produced by Supersonic Cluster Beam Deposition” (**Invited Oral**).

Il Simposio sulle Tecnologie Avanzate, Ministero della Difesa, Segretariato Generale della Difesa e Direzione Nazionale degli Armamenti (SEGREDIFESA) **2006**, Roma, “Supersonic Cluster Beam Deposition of Nanostructured Oxide Arrays for Gas Sensors” (**Invited Oral**).

European Material Research Society (E-MRS) Spring Meeting **2006**, Nizza, Francia, “Supersonic Cluster Beam Deposition of Nanostructured Oxide Arrays for Gas Sensors” (**Oral**).

European Congress on Advanced Materials and Processes (Euromat) **2001**, Rimini, “Catalyst assisted growth of sponge-like carbon nanostructures” (**Oral**).

European Congress on Advanced Materials and Processes (Euromat) **1999**, Monaco di Baviera, Germania, “Supersonic cluster beam synthesis of nanostructured materials” (**Oral**).

## Pubblicazioni scientifiche (selezione)

---

- Lavori indicizzati in Web of Science 101, citazioni 2977, H-index 30.
- Lavori indicizzati in Scopus 106, citazioni 3237, H-index 32.

Experimental insights on the stability of core-shell structure in single Sn/SnO<sub>x</sub> spherical nanoparticles during room temperature oxidation. M. Heggen, J.E. Martinez Medina, A.M. Philippe and **E. Barborini**. Applied Surface Science 684, 161984 (2024 online). <https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2024.161984>

The role of coalescence and ballistic growth on in-situ electrical conduction of cluster-assembled nanostructured Sn films. J.E. Martinez Medina, J. Polesel-Maris, A.M. Philippe, P. Grysan, N. Bousri, S. Girod and **E. Barborini**. Applied Surface Science 664, 160268 (2024). <https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2024.160268>

Intermediate tin oxide in stable core-shell structures by room temperature oxidation of cluster-assembled nanostructured Sn films. J.E. Martinez Medina, A.M. Philippe, J. Guillot, C. Vergne, Y. Fleming and **E. Barborini**. Applied Surface Science 658, 159846 (2024). <https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2024.159846>

SrTiO<sub>3</sub> thin film photoanodes fabricated by combinatorial chemical beam vapour deposition: intricate connection between elemental composition and thin films' properties. V. Rogé, C. Garlisi, P. Lunca Popa, K. Mengueli, M. Michel, C. Vergne, E. Wagner, W. Maudez, G. Benvenuti, B.R. Pistillo and **E. Barborini**. Journal of Materials Chemistry A 12, 15227 (2024). <https://doi.org/10.1039/D3TA07695D>

The interplay between vanadium and strontium doping in the photoelectrochemical performance of combinatorially deposited single- and dual-doped sodium tantalate thin films. C. Garlisi, V. Rogé, K. Mengueli, P. Lunca-Popa, M. Michel, C. Vergne, A.M. Philippe, E. Wagner, W. Maudez, G. Benvenuti and **E. Barborini**. Sustainable Materials and Technologies, 41, e01006 (2024). <https://doi.org/10.1016/j.susmat.2024.e01006>

Supersonic Cluster Beam Deposition for the integration of functional nanostructured films in devices. **E. Barborini** and S. Vinati in Advances in Fabrication and Investigation of Nanomaterials for Industrial

Applications, S. Krishnamoorthy, K. Iniewski (Eds.), Springer-Nature Switzerland AG (2024).  
<https://doi.org/10.1007/978-3-031-42700-8>

Nanostructured nickel films by supersonic cluster beam deposition: Morphology, oxidation, and clues of hollow structures by Kirkendall effect at room temperature. J.E. Martinez Medina, D. Arl, A.M. Philippe, P. Grysan, J. Guillot, C. Vergne and **E. Barborini**. Vacuum 211, 111930 (2023).  
<https://doi.org/10.1016/j.vacuum.2023.111930>

Physical mechanisms underpinning conductometric gas sensing properties of metal oxide nanostructures. R. Leturcq, R. Bhusari and **E. Barborini**. Advances in Physics: X 7(1) (2022).  
<https://doi.org/10.1080/23746149.2022.2044904>

Widely Tuneable Composition and Crystallinity of Graded  $\text{Na}_{1+x}\text{TaO}_{3\pm\delta}$  Thin Films Fabricated by Chemical Beam Vapor Deposition. C. Garlisi, P. Lunca Popa, K. Mengueliti, V. Rogé, M. Michel, C. Vergne, J. Guillot, E. Wagner, W. Maudez, G. Benvenuti, B.R. Pistillo and **E. Barborini**. Nanomaterials 12, 1012 (2022). <https://doi.org/10.3390/nano12061012>

Multi-physical modelling, design optimization and manufacturing of a composite dielectric solar absorber. N. Khanna, M. El Hachemi, R. Sevilla, O. Hassan, K. Morgan, **E. Barborini** and S. Belouettar. Composites Part C, 8, 100282 (2022). <https://doi.org/10.1016/j.jcomc.2022.100282>

Dry gaseous remote plasma deposition of perfluorinated material with tuneable crystallinity and hydrophobic properties. N. Bellomo, K. Mengueliti, Y. Fleming, C. Vergne, B.R. Pistillo, **E. Barborini** and M. Michel. Vacuum 202, 111190 (2022). <https://doi.org/10.1016/j.vacuum.2022.111190>

Chemical Vapor Deposition for Advanced Polymer Electrolyte Fuel Cell Membranes. N. Bellomo, M. Michel, B. R. Pistillo, R. J. White, **E. Barborini** and D. Lenoble. ChemElectroChem 9, e202101019 (2022). <https://doi-org.proxy.bnl.lu/10.1002/celec.202101019>

Cluster-Assembled Nanoporous Super-Hydrophilic Smart Surfaces for On-Target Capturing and Processing of Biological Samples for Multi-Dimensional MALDI-MS. **E. Barborini**, G. Bertolini, M. Epifanio, A. Yavorsky, S. Vinati and M. Baumann. Molecules 27, 4237 (2022).  
<https://doi.org/10.3390/molecules27134237>

Combined Experimental and Theoretical Study of Acetylene Semi-Hydrogenation over  $\text{Pd}/\text{Al}_2\text{O}_3$ . L.P.L. Gonçalves, J. Wang, S. Vinati, **E. Barborini**, X. Wei, M. Heggen, M. Franco, J.P.S. Sousa, D.Y. Petrovykh, O.S.G.P. Soares, K. Kovnir, J. Akola, Y.V. Kolen'ko. International Journal of Hydrogen Energy, 45, 2, 1283 (2020). <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2019.04.086>

Selectivity boost in partial hydrogenation of acetylene via atomic dispersion of platinum over ceria. O.B. Ayodele, S. Vinati, **E. Barborini**, L. Boddapati, K. El Hajraoui, J. Kröhnert, F.L. Deepak, A. Trunschke and Y.V. Kolen'ko. Catalysts Science and Technology 10, 7471 (2020).  
<https://doi.org/10.1039/D0CY01592J>

Cluster Beam Deposition of Ultrafine Cobalt and Ruthenium Clusters for Efficient and Stable Oxygen Evolution Reaction. J. Xu, S. Murphy, D. Xiong, R. Cai, X. Wei, M. Heggen, **E. Barborini**, S. Vinati, R.E. Dunin-Borkowski, R.E. Palmer and L. Liu. ACS Applied Energy Materials 1, 7, 3013 (2018).  
<https://doi-org.proxy.bnl.lu/10.1021/acsaem.8b00111>

Lactate-Induced Glucose Output Is Unchanged by Metformin at a Therapeutic Concentration – A Mass Spectrometry Imaging Study of the Perfused Rat Liver. G. Calza, E. Nyberg, M. Mäkinen, R. Soliymani, A. Cascone, D. Lindholm, **E. Barborini**, M. Baumann, M. Lalowski and O. Eriksson. Frontiers in Pharmacology 9 (2018).  
<https://www.frontiersin.org/journals/pharmacology/articles/10.3389/fphar.2018.00141>

Micropatterning of nanoparticle films by bilayer lift-off. E. Tolstosheeva, **E. Barborini**, E.M. Meyer, M. Shafi, S. Vinati and W. Lang. Journal of Micromechanics and Microengineering 24, 1, 015001 (2014).  
<https://doi.org/10.1088/0960-1317/24/1/015001>

Optical properties of nanogranular and highly porous  $\text{TiO}_2$  thin films. C. Toccafondi, S. Uttiya, O. Cavalleri, G. Gemme, **E. Barborini**, F. Bisio and M. Canepa. Journal of Physics D: Applied Physics 47, 48, 485301 (2014). <https://doi.org/10.1088/0022-3727/47/48/485301>

Microhotplates and Integration with Metal Oxide Nanomaterials. **E. Barborini** in Metal Oxide Nanomaterials for Chemical Sensors, M.A. Carpenter S. Mathur A. Kolmakov (Eds.), Springer Series:

Integrated Micro-analytical Systems, 503-537 (2013). <https://doi-org.proxy.bnl.lu/10.1007/978-1-4614-5395-6>

High-rate Production of Functional Nanostructured Films and Devices by Coupling Flame Spray Pyrolysis with Supersonic Expansion. K. Wegner, S. Vinati, P. Piseri, A. Antonini, A. Zelioli, **E. Barborini**, C. Ducati and P. Milani. Nanotechnology 23, 185603 (2012). <https://doi.org/10.1088/0957-4484/23/18/185603>

Miniaturized FISH for Screening of Onco-Hematological Malignancies. A. Zanardi, D. Bandiera, F. Bertolini, C.A. Corsini, G. Gregato, P. Milani, **E. Barborini** and R. Carbone. BioTechniques 49(1), 497 (2010). <https://doi.org/10.2144/000113445>

The Influence of Nanoscale Morphology on the Resistivity of Cluster-Assembled Nanostructured Metallic Thin Films. **E. Barborini**, G. Corbelli, G. Bertolini, P. Repetto, M. Leccardi, S. Vinati and P. Milani. New Journal of Physics 12, 073001 (2010). <https://doi.org/10.1088/1367-2630/12/7/073001>

Optical properties of cluster-assembled nanoporous gold films. F. Bisio, M. Palombo, M. Prato, O. Cavalleri, **E. Barborini**, S. Vinati, M. Franchi, L. Mattera and M. Canepa. Physical Review B 80, 205428 (2009). <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.80.205428>

Batch fabrication of metal oxide sensors on micro-hotplates. **E. Barborini**, S. Vinati, M. Leccardi, P. Repetto, G. Bertolini, O. Rorato, L. Lorenzelli, M. Decarli, V. Guarnieri, C. Ducati and P. Milani. Journal of Micromechanics and Microengineering 18, 055015 (2008). <https://doi.org/10.1088/0960-1317/18/5/055015>

Raman Spectroscopy Characterization of TiO<sub>2</sub> Rutile Nanocrystals. T. Mazza, **E. Barborini**, P. Piseri, P. Milani, D. Cattaneo, A. Li Bassi, C.E. Bottani and C. Ducati. Physical Review B, 75, 045416 (2007). <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.75.045416>

Nanostructured TiO<sub>2</sub> films with 2 eV optical gap. **E. Barborini**, A.M. Conti, I.N. Kholmanov, P. Piseri, A. Podestà, P. Milani, C. Cepek, O. Sakho, R. Macovez and M. Sancrotti. Advanced Materials, 17, 1842 (2005). <https://doi-org.proxy.bnl.lu/10.1002/adma.200401169>

Thermal annealing effect on nanostructured TiO<sub>2</sub> microsensors by supersonic cluster beam deposition. **E. Barborini**, G. Bongiorno, A. Forleo, L. Francioso, P. Milani, I.N. Kholmanov, P. Piseri, P. Siciliano, A.M. Taurino and S. Vinati. Sensors and Actuators B 22, 111 (2005). <https://doi.org/10.1016/j.snb.2005.07.049>

Hugoniot Data for Carbon at Megabar Pressures. D. Batani, F. Strati, H. Stabile, M. Tomasini, G. Lucchini, A. Ravasio, M. Koenig, A. Benuzzi-Mounaix, H. Nishimura, Y. Ochi, J. Ullschmied, J. Skala, B. Kralikova, M. Pfeifer, Ch. Kadlec, T. Mocek, A. Präg, T. Hall, P. Milani, **E. Barborini** and P. Piseri. Physical Review Letters 92, 65503 (2004). <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.92.065503>

In-situ growth and thermal treatment of nanostructured carbon produced by supersonic cluster beam deposition: an electron spectroscopy investigation. E. Magnano, C. Cepek, M. Sancrotti, F. Siviero, S. Vinati, C. Lenardi, P. Piseri, **E. Barborini** and P. Milani. Physical Review B 67, 125414 (2003). <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.67.125414>

Cluster Beam Deposition and in-situ Characterization of Carbyne-rich Carbon Films. L. Ravagnan, F. Siviero, C. Lenardi, P. Piseri, **E. Barborini**, P. Milani, C. Casari, A. Li Bassi and C. E. Bottani. Physical Review Letters, 89, 285506 (2002). <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.89.285506>

Negatively Curved Spongy Carbon. **E. Barborini**, P. Piseri, P. Milani, G. Benedek, C. Ducati and J. Robertson. Applied Physics Letters, 81, 18, 3359 (2002). <https://doi.org/10.1063/1.1516635>

Engineering the nanocrystalline structure of TiO<sub>2</sub> films by aerodynamically filtered cluster deposition. **E. Barborini**, I. N. Kholmanov, P. Piseri, C. Ducati, C. E. Bottani and P. Milani. Applied Physics Letters, 81, 16, 3052 (2002). <https://doi.org/10.1063/1.1510579>

Acoustic phonon propagation and elastic properties of cluster assembled carbon films investigated by Brillouin light scattering. C.S. Casari, A. Li Bassi, C.E. Bottani, **E. Barborini**, P. Piseri, A. Podestà and P. Milani. Physical Review B 64, 085417 (2001). <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.64.085417>

## Trasferimento tecnologico, Spin-off

---

E. Barborini è socio co-fondatore di Tethis SpA, una PMI che opera nell'area Nanotech-Biotech, impegnata nello sviluppo e commercializzazione di dispositivi biomedicali basati su coating funzionali nanostrutturati. Nel 2004, l'azienda è stata riconosciuta spin-off dell'Università degli Studi di Milano, mentre nel 2016 "PMI Innovativa" (D.L. 3/2015 "Investment Compact"). Attualmente conta circa 20 collaboratori presso la sede di Milano.

## Brevetti

---

E. Barborini è inventore di 10 brevetti nazionali ed internazionali aventi per oggetto la sintesi di nuovi materiali e loro applicazioni in ambito sensoristico e biomedicale.

- "Gas sensors with ZnO nanorods", N. domanda WO2022EP87288, N. pubblicazione/brevetto WO2023118331, data di priorità 21/12/2021. Titolare Luxembourg Institute of Science and Technology.
- "Sample holder for mass spectrometry analysis in MALDI mode, production and use of the sample holder", N. Domanda PCT17794072.3, N. Pubblicazione/Brevetto WO2018065908, data di priorità 05/10/2016. Titolare Tethis SpA.
- "Device for preparing a substrate for processing samples", N. domanda EP20140154871, N. pubblicazione/brevetto EP2907572, data di priorità 12/02/2014. Titolare Tethis SpA.
- "Functionalized microfluidic device for immunofluorescence", N. domanda EP20100705985 in Europa e US13/146,113 in USA, N. pubblicazione/brevetto EP2291540 in Europa e US9364830 in USA, assegnato con data di priorità 26/01/2009 in Europa e USA, ed esteso a svariate altre nazioni. Protegge il dispositivo microfluidico per diagnosi oncologica microFIND sviluppato da Tethis SpA (titolare del brevetto).
- "Micro-sensore multiparametrico", N. domanda IT2009MI00873, N. pubblicazione/brevetto ITMI20090873, assegnato in Italia con data di priorità 19/05/2009. Titolari Tethis SpA e Fondazione Bruno Kessler (FBK).
- "Sistema di deposizione di un film sottile di materiale nanostrutturato", N. domanda IT2007MI02392, N. pubblicazione/brevetto ITMI20072392, assegnato in Italia con data di priorità 20/12/2007. Titolari Tethis SpA e Fondazione Bruno Kessler (FBK).
- "Support having nanostructured titanium dioxide film and uses thereof", N. domanda EP20060777834, N. pubblicazione/brevetto EP1910835, assegnato in Europa con data di priorità 21/07/2005. Titolare Tethis SpA.
- "Nanostructured titanium dioxide materials having low optical gap and process for the preparation thereof", N. domanda EP20040015575, N. pubblicazione/brevetto EP1612189, pubblicato con data di priorità 02/07/2004. Titolare Tethis SpA.
- "Ugello a focalizzazione inerziale per getti molecolari", N. domanda IT1999GE00021, N. pubblicazione/brevetto ITGE990021, assegnato in Italia con data di priorità 26/02/1999. Titolare INFM-CNR.
- "Apparatus for gas flow sputtering", N. domanda EP20000103783 in Europa e US09/513,142 in USA, N. pubblicazione/brevetto EP1031639 in Europa e US6392188 in USA, assegnato con data di priorità 26/02/1999. Titolare INFM-CNR.

Esch sur Alzette, 18/12/2024