

**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO**

selezione pubblica per n.1 posto di Ricercatore a tempo determinato ai sensi dell'art.24, comma 3, lettera a) della Legge 240/2010, per lo svolgimento di attività di ricerca vincolata su tematiche green e innovazione - DM 10 agosto 2021 n. 1062, per il settore concorsuale 02/B1 – Fisica sperimentale della materia, settore scientifico-disciplinare FIS/03 – Fisica della materia, presso il Dipartimento di FISICA "ALDO PONTREMOLI", (avviso bando pubblicato il 04/10/2021 sul sito di Ateneo) Codice concorso 4865

## Francesca Borghi

### CURRICULUM VITAE

#### INFORMAZIONI PERSONALI

COGNOME	BORGHI
NOME	FRANCESCA
DATA DI NASCITA	10/12/1986

#### POSIZIONE ATTUALE

**Borsa di studio post-dottorato di tipo B** presso l'Università degli Studi di Milano - Dipartimento di Fisica all'interno del programma di ricerca "Caratterizzazione di biomateriali nanostrutturati a base di zirconia per la prototipazione di dispositivi fluidici realizzati mediante stampa additiva". L'attività di ricerca si svolge all'interno del Centro di eccellenza Interdisciplinare Materiali e Interfacce Nanostrutturati (CIMaINa) in collaborazione con numerosi gruppi di ricerca italiani ed europei.

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-6980-4910>

#### OVERVIEW DELLA PRODUZIONE SCIENTIFICA

Sono autrice di:

- 26 articoli, di cui 10 come primo autore e 3 come corresponding author
- 2 capitoli di libro di cui sono per entrambi primo autore
- 9 presentazioni orali a conferenze e workshop internazionali

Sono editrice del libro "Nanoporous Carbons for Soft and Flexible Energy Devices" della serie Carbon Materials: Chemistry and Physics (Springer, ISBN 978-3-030-81826-5) e guest editor per una Special Issue della rivista Micromachines

**PROFILO SCOPUS:** <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=54398234600>

	<b><i>h</i>-index</b>	<b>Publicazioni</b>	<b>Citazioni Totali</b>
<b>Borghi Francesca (dal 2012)</b>	<b>12</b>	<b>26</b>	<b>343</b>
<b>Soglia seconda fascia 02/B1</b>	11	13	337
	(in 10 anni)	(in 5 anni)	(in 10 anni)

## TITOLI E FORMAZIONE

09/06/2015 Dottorato di ricerca in Fisica, Astrofisica e Fisica Applicata presso l'Università degli Studi di Milano. Titolo: *"Engineering the structural and functional properties of transition metal oxide interfaces by cluster assembling"*. Supervisore: Prof. Alessandro Podestà

03/10/2011 Laurea Magistrale in Fisica (CLASSE LM-17) (110/110 cum laude) presso l'Università degli Studi di Milano. Titolo "Studio dei meccanismi di adesione di proteine a superfici nanostrutturate". Relatore Prof. Alessandro Podestà

28/04/2009 Laurea Triennale in Fisica presso l'Università degli Studi di Milano (100/110). Titolo "Dye-sensitized solar cells come percorso didattico e strumento di divulgazione scientifica". Relatore Prof. Paolo Milani

07/2005 Maturità Scientifica (100/100 cum laude) - Liceo Scientifico "Blaise Pascal" di Busto Arsizio (Va)

## ESPERIENZA DI RICERCA

Aprile 2021 – ora (fine contratto Marzo 2022): Post-doc di tipo B presso il Dipartimento di Fisica "Aldo Pontremoli" - Università degli Studi di Milano, con argomento predominante di ricerca in "Caratterizzazione di biomateriali nanostrutturati a base di zirconia per la prototipazione di dispositivi fluidici realizzati mediante stampa additiva". Responsabile Scientifico: Prof. Paolo Milani

Settembre 2018 - Marzo 2021: Post-doc di tipo A presso il Dipartimento di Fisica "Aldo Pontremoli" - Università degli Studi di Milano, con argomento predominante di ricerca in "Studio di interazioni cellulari e biomolecolari in sistemi e interfacce nanostrutturati di rilevanza biologica". Responsabile Scientifico: Prof. Alessandro Podestà

Settembre 2016 – Agosto 2018: Post-doc di tipo A presso il Dipartimento di Fisica "Aldo Pontremoli" - Università degli Studi di Milano, con argomento predominante di ricerca in "Studio di interazioni cellulari e biomolecolari in sistemi e interfacce nanostrutturati di rilevanza biologica". Responsabile Scientifico: Prof. Alessandro Podestà

Febbraio 2019 Collaboratrice presso l'Ecole Normale Supérieure di Lione, dipartimento di Chimica

Gennaio 2011 - Giugno 2015 Dottorato di Ricerca in Fisica, Astrofisica e Fisica Applicata - Università degli Studi di Milano

## ESPERIENZE DIDATTICHE

Anno accademico 2021 – 2022 Professoressa a contratto (**30 ore**) del corso di "Matematica" presso il Dipartimento di Biotecnologia, Università degli Studi di Milano

Anno accademico 2020 – 2021 Professoressa a contratto (**30 ore**) del corso di "Matematica" presso il Dipartimento di Biotecnologia, Università degli Studi di Milano

Anno accademico 2016-2017; 2017-2018 Assistente di laboratorio (**50 ore**) al corso di Laboratorio di Fisica della Materia, Università degli Studi di Milano, responsabile del corso Prof. Paolo Milani

Gennaio 2016 – Giugno 2016 Insegnante di Fisica presso *ASLAM* (Associazione Scuola Lavoro Alto Milanese), Magenta, Italia

Anno accademico 2012-2013; 2013-2014 Assistente di laboratorio (**50 ore**) al Corso di Laboratorio di Fisica della Materia, Università degli Studi di Milano, responsabile del corso Prof. Paolo Milani

Marzo 2011 - Maggio 2012 Tutor di studenti di scuole superiori durante l'esperienza di Laboratorio di nanotecnologia per il progetto "sperimenta il Biolab", presso l'Università degli Studi di Milano

Marzo 2011 - Maggio 2012 Guida presso il Museo della Scienza e della Tecnologia *Leonardo da Vinci* di Milano, presso il laboratorio di Nanotecnologia (CIMaINa)

## **CONGEDO DI MATERNITA'**

Novembre 2013 - Giugno 2014

Luglio 2015 - Gennaio 2016

Aprile 2019 - Novembre 2019

## **ATTIVITÀ DI RICERCA**

**26** pubblicazioni su riviste internazionali (il cui elenco completo è riportato in seguito nel presente CV), **2** capitoli di libro, **10** lavori di tesi di cui sono correlatrice, diverse attività editoriali e di trasferimento tecnologico (attività per conto terzi) documentano le attività di ricerca svolte in diversi settori della Fisica della Materia (FIS/03). L'elenco di queste attività verrà mostrato in seguito, qui intendo enucleare le principali linee di ricerca da me sviluppate:

### **- Caratterizzazione della crescita di film sottili nanostrutturati depositati tramite fascio supersonico di cluster**

In occasione del mio lavoro di dottorato e negli anni successivi, ho caratterizzato la crescita di film sottili nanogranulari assemblati da cluster in fase gassosa (zirconia, carbonio e oro in particolare), a partire da bassi ricoprimenti della superficie fino a film spessi omogenei, attraverso l'utilizzo combinato del microscopio a forza atomica (AFM) e del microscopio a scansione elettronico (quest'ultimo grazie alla collaborazione con il Politecnico di Milano). Questa indagine risulta di fondamentale importanza per la comprensione della correlazione tra le proprietà morfologiche del film nanostrutturato e le sue proprietà funzionali (bagnabilità, conduzione, densità di carica superficiale, etc..) che mantengono memoria non solo delle proprietà dei singoli cluster costituenti il film sottile, ma anche del suo meccanismo di crescita. Questa attività di ricerca è uno dei principali risultati della mia tesi di dottorato, è stato argomento di diverse tesi di laurea [T03, T04, T08], ha portato alla pubblicazione di 6 articoli [6, 8, 10, 17-19] ed è stato argomento di due presentazioni orali a importanti congressi internazionali (Gordon Research Conference 'Clusters and Nanostructures' 2017 e Materials Research Society Spring 2018).

### **- Indagine della porosità alla nano e meso-scala di film sottili nanostrutturati**

Ho adattato la tecnologia di adsorbimento di gas, abitualmente utilizzata per caratterizzare l'area superficiale e la porosità di polveri, alla caratterizzazione di materiali nanostrutturati depositati su substrati rigidi o integrati su campioni polimerici (carta e altri polimeri organici). I valori di area specifica superficiale, la distribuzione di taglia dei pori e la porosità media dei film sottili riportati in letteratura fanno abitualmente riferimento a polveri create rimuovendo il film sottile dal substrato e andando quindi a distruggere in maniera non ben definita parte della struttura del campione in esame. Grazie

all'approccio da me sviluppato questa rimozione non è più necessaria e permette quindi una più fedele descrizione della struttura del film sottile. Nel contesto di questa caratterizzazione sono nate diverse collaborazioni nazionali e internazionali, alcune delle quali hanno portato alla stesura e alla pubblicazione di manoscritti [9, 12, 18, 22, 23] e altre in fase di scrittura, oltre allo svolgimento di un lavoro di tesi [T04]. Un'importante collaborazione con il laboratorio SAXSlab (Small Angle X-ray Scattering) dell'Università "La Sapienza" di Roma ha supportato la consistenza dei nostri risultati con quelli ottenuti mediante la loro tecnica sperimentale, secondo quanto riportato in un capitolo del libro "Nanoporous Carbons for Soft and Flexible Energy Devices" di cui sono editrice.

- **Effetti di meccanotrasduzione dovuti alla nanostruttura su sistemi cellulari e progettazione di network micro e nanostrutturati per lo studio di sistemi neuronali confinati spazialmente**

Nell'ambito dello studio della biocompatibilità dei materiali nanostrutturati assemblati da cluster rispetto a linee cellulari (PC12), cellule pancreatiche e cellule neuronali primarie mi sono occupata di identificare e descrivere quali siano quei parametri morfologici di film sottili di zirconia nanostrutturata che inducono e regolano nella cellula particolari risposte biochimiche, che a loro volta regolano le sue proprietà meccaniche, la mobilità e la forma cellulare [1, 7, 13] (processi meccanotrasduttivi). In linea con questi studi, ho affiancato il lavoro di una dottoranda nella progettazione di pattern micrometrici di zirconia nanostrutturata utilizzati per lo studio in-vitro del comportamento di cellule neuronali confinate spazialmente. Questa attività di ricerca ha anche coinvolto un lavoro di tesi [T05] e ha portato alla pubblicazione di 2 articoli [16, 25]. Grazie al progetto "Network micro e nanostrutturati per lo studio in-vitro del comportamento di cellule neuronali primarie confinate spazialmente" di cui sono proponente, ho vinto una borsa di studio (2018-2021) promossa dal Centro Universitario Cattolico (CUC), e usufruita tramite collaborazione con la Fondazione Comunicazione e Cultura (Roma).

- **Caratterizzazione di proprietà all'interfaccia**

Utilizzando il microscopio a forza atomica in modalità di spettroscopia di forza, ho potuto caratterizzare la densità di carica superficiale e il punto Isoelettrico (IEP) di film sottili di Titania e Zirconia [3, 14], di grande importanza per l'interazione tra proteine/cellule e tali substrati, in funzione della morfologia di questi ultimi. Questa indagine, effettuata anche grazie al lavoro svolto durante due lavori di tesi [T01, T02], è stata occasione per lo sviluppo di una strategia di una procedura di analisi e di un modello teorico che offre un importante riferimento in letteratura anche a riguardo della metodologia da seguire per analizzare correttamente le interazioni tra una sonda e una superficie nanostrutturata in ambiente acquoso.

Utilizzando il microscopio a forza atomica in modalità di spettroscopia di forza ho eseguito test nanomeccanici per lo studio delle proprietà meccaniche locali di strati sottili, in particolare di nanocompositi metallo-polimero prodotti tramite Supersonic Clusters Beam Implantation [4, 5]. Durante il lavoro di coordinamento del corso di Laboratorio di Fisica della Materia ho costruito un apparato sperimentale per la caratterizzazione della bagnabilità di superfici, in particolare di film nanostrutturati con diversa morfologia (un lavoro a riguardo è in fase di scrittura).

- **Interazione di liquidi ionici con film nanostrutturati**

Nel contesto dello studio delle interazioni tra liquidi ionici (sali in fase liquida a temperatura ambiente, usati anche come elettroliti con bassa pressione di vapore) e materiali nanostrutturati caratterizzati da elevata area superficiale, spesso impiegati come elettrodi all'interno di dispositivi per l'immagazzinamento e il rilascio controllato di energia, ho portato un importante contributo circa il

comportamento dei liquidi ionici in sistemi confinati costituiti dalle matrici rugose e porose del materiale nanostrutturato. Da un lato ho ampiamente descritto la co-presenza di fase liquida e solida del liquido ionico a temperatura ambiente all'interfaccia con la nanostrutturata (ossido di silicio, oro e carbonio) [20, 21, 24, 26], dall'altro ho indagato il cambiamento delle proprietà elettriche del carbonio amorfo assemblato da cluster impregnato di liquido ionico [T10]. Nel Febbraio del 2019 ho potuto svolgere una prolungata attività di ricerca presso i laboratori dell'ENS di Lione su questi temi, che hanno portato ad un importante contributo orale al Materials Research Society Spring 2018.

#### - **Proprietà elettriche di film sottili assemblati da cluster**

Le proprietà elettriche di film sottili nanogranulari dipendono fortemente dalla disposizione e dalla struttura interna dei cluster che li compongono, che possono determinare nel film nanostrutturato comportamenti non-ohmici anche se composti da materiali metallici. In questo contesto, ho descritto come la dimensione dei cluster che compongono un film sottile nanostrutturato e i meccanismi che regolano la crescita del film, determinano la soglia di percolazione e i diversi meccanismi di conduzione elettrica del sistema nanogranulare. Questo studio ha comportato lo svolgimento di diversi lavori di tesi [T03, T06, T08, T10], la pubblicazione di lavori [17, 19] e un importante contributo orale al Nanoworkshop 2021 '10th International Workshop on Functional Nanocomposites'.

## **SUPERVISIONE DI STUDENTI**

[T10] Anno Accademico 2020-2021 – Chiara Banfi, Laurea magistrale in Fisica, Università degli Studi di Milano. Titolo della tesi "Studio dei meccanismi di conduzione elettrica in sistemi a base di carbonio nanostrutturato".

[T09] Anno Accademico 2020-2021 – Giacomo Nadalini, Laurea magistrale in Fisica, Università degli Studi di Milano. Titolo della tesi "Quantum dots on 2D materials for increased light adsorption".

[T08] Anno Accademico 2018-2019 – Matteo Camponovo, Laurea triennale in Fisica, Università degli Studi di Milano. Titolo della tesi "Studio dell'influenza delle dimensioni dei precursori sulle proprietà elettriche di film d'oro nanostrutturati assemblati da cluster".

[T07] Anno Accademico 2018-2019 – Nicodemo Akiro Osnato, Laurea triennale in Fisica, Università degli Studi di Milano. Titolo della tesi "Caratterizzazione di film sottili di liquidi ionici su substrati grafici mediante microscopia a forza atomica".

[T06] Anno Accademico 2018-2019 – Andrea Abbenda, Laurea triennale in Fisica, Università degli Studi di Milano. Titolo della tesi "Ottimizzazione della tecnica di Kelvin Probe Microscopy per lo studio di potenziale di contatto di film sottili metallici nanostrutturati".

[T05] Anno Accademico 2017-2018 – Chiara Banfi, Laurea triennale in Fisica, Università degli Studi di Milano. Titolo della tesi "Progettazione e caratterizzazione di film sottili nanostrutturati per lo studio dei meccanismi di mobilità cellulare".

[T04] Anno Accademico 2016-2017 – Matteo Milani, Laurea triennale in Fisica, Università degli Studi di Milano. Titolo della tesi "Caratterizzazione dell'interfaccia e della porosità di film nanostrutturati di carbonio assemblati da cluster".

[T03] Anno Accademico 2016-2017 – Marta Tonini, Laurea triennale in Fisica, Università degli Studi di Milano. Titolo della tesi "Studio della correlazione tra proprietà strutturali ed elettriche di film metallici nanostrutturati assemblati da cluster".

[T02] Anno Accademico 2015-2016 – Bianca Scaparra, Laurea triennale in Fisica, Università degli Studi di Milano. Titolo della tesi “Studio di interazioni elettrostatiche di doppio strato di zirconia nanostrutturata”.

[T01] Anno Accademico 2015-2016 – Costanza Paternoster, Laurea triennale in Fisica, Università degli Studi di Milano. Titolo della tesi “Studio del punto isoelettrico in zirconia nanostrutturata mediante microscopia a forza atomica”.

## ATTIVITA' EDITORIALI

Corresponding Editor del libro "Nanoporous Carbons for Soft and Flexible Energy Devices" (Springer, della serie 'Carbon Materials: Chemistry and Physics'). Dicembre 2021, ISBN 978-3-030-81826-5

Gennaio 2021 – ora Guest Editor per la rivista Micromachines, per la Special Issue intitolata “Impact of Ionic Liquid/Nanostructures Interface in Ionotronic Devices” , (ISSN 2072-666X, [https://www.mdpi.com/journal/micromachines/special\\_issues/Ionotronic\\_Neuromorphic](https://www.mdpi.com/journal/micromachines/special_issues/Ionotronic_Neuromorphic))

## ATTIVITA' DI REFERAGGIO PER RIVISTE INTERNAZIONALI PEER-REVIEW

Journal of nanoparticle research (Springer); Micromachines (MDPI); Crystals (MDPI); Molecules (MDPI); Sensors (MDPI); The Journal of Physical Chemistry (ACS); Applied Materials and Interfaces (ACS); Surfaces and Interfaces (Elsevier)

## CONSEGUIMENTO DI PREMI E RICONOSCIMENTI NAZIONALI E INTERNAZIONALI PER ATTIVITÀ DI RICERCA

Dicembre 2018 – Novembre 2021

Vincitrice di borsa di studio promossa dal Centro Universitario Cattolico (CUC), e usufruita tramite collaborazione con la **Fondazione Comunicazione e Cultura** (Roma), per il progetto di ricerca dal titolo “Network micro e nanostrutturati per lo studio in-vitro del comportamento di cellule neuronali primarie confinate spazialmente”.

06/04/2018

Best Poster Award, Symposium CM01, **2018 MRS Spring Meeting & Exhibit** (Phoenix). Titolo del poster “DLVO and hydrodynamic interactions at the nanorough surfaces: the shift of the Isoelectric Point of nanostructured zirconia”.

05/03/2018

Postdoc Hardship Registration Grant in occasione del **2018 MRS Spring Meeting** (Phoenix), **previa valutazione del curriculum vitae e dell'attività di ricerca.**

24/02/2017

Assegnazione della copertina della rivista **Science** 24 Feb 2017, vol 355 Issue 6327 (<http://science.sciencemag.org/content/355/6327>)

## COLLABORAZIONI E PARTECIPAZIONE A GRUPPI DI RICERCA

Durante la mia attività di ricerca mi sono unita a diversi gruppi di ricerca, collaborando a progetti, supervisionando il lavoro di studenti e finalizzando pubblicazioni scientifiche. In seguito riporto in sintesi gli estremi delle collaborazioni:

- 2011 – ora: Centro di Eccellenza Interdisciplinare Materiali e Interfacce Nanostrutturati (CIMaINa)  
Università degli Studi di Milano, Dipartimento di Fisica  
Capo del Gruppo: Prof. Paolo Milani  
[1-28] nella lista delle pubblicazioni riportate qui sotto
- 2021: SAXS LAB  
Università la Sapienza, Roma  
Capo del Gruppo: Prof. Luciano Galantini, collaboratrice: Dott.ssa Alessandra Del Giudice  
1 capitolo del libro “Nanoporous Carbons for Soft and Flexible Energy Devices” e 1 articolo in fase di scrittura
- 2020 – 2021: Laboratory of Applied Materials for Printed and Soft Electronics (LAMPSe)  
Graz University of Technology  
Capo del Gruppo e referente della collaborazione: Prof. Francesco Greco  
1 capitolo del libro “Nanoporous Carbons for Soft and Flexible Energy Devices” e un lavoro di tesi magistrale (Alexandra Serebrennikova, Graz University of Technology)
- 2018 – 2021: Unità “Neurobiology of Learning”  
Istituto Scientifico San Raffaele, Milano  
Capo del Gruppo e referente della collaborazione: Prof. Antonio Malgaroli  
2 articoli pubblicati [16, 25]
- 2020: “Laboratory of organic iontronics”  
Department of Chemical Engineering, Polytechnique Montréal (Canada)  
Capo del Gruppo e referente della collaborazione: Prof. Fabio Cicoira  
1 articolo pubblicato [22] e 1 capitolo del libro “Nanoporous Carbons for Soft and Flexible Energy Devices”
- 2013 – 2015: WISE srl. Stretching innovation  
Referente della collaborazione: Dott. Luca Ravagnan  
2 articoli pubblicati [4-5]

### Altre collaborazioni scientifiche

- Materials and Interfaces Center, Shenzhen Institute of Advanced Technology, Chinese Academy of Sciences, Prof. Massimiliano Galluzzi
- Laboratoire de Chimie ENS Lyon (Francia), Prof. Margarida Costa Gomes
- Istituto Europeo di Oncologia, Milano, Imaging Unit, Dott.ssa Simona Rodighiero
- Nano-LAB, Politecnico di Milano, Prof. C. Casari

- Dipartimento di Medicina Veterinaria, Università degli studi di Milano, Prof. Gabriella Tedeschi
- Dipartimento di Scienze Farmacologiche e Biomolecolari, Università degli Studi di Milano, Prof. Monica Maria Grazia Diluca

## PARTECIPAZIONE A PROGETTI

“Printmed-3D” - Programma Operativo Regionale *FESR*, 2014-2020

Ruolo: membro scientifico del Centro Interdisciplinare Materiali e Interfacce Nanostrutturati, Università degli Studi di Milano

“Elettronica Deformabile per Applicazioni Biomedicali” (ELDABI) - Regione Autonoma della Sardegna e Regione Lombardia, 2014-2017

Ruolo: membro scientifico del Centro Interdisciplinare Materiali e Interfacce Nanostrutturati, Università degli studi di Milano

## ATTIVITA' PER CONTO TERZI

11/2019 – 12/2020 Responsabile Prof. Cristina Lenardi - ho partecipato effettuando misure morfologiche e di spettroscopia di forza mediante Microscopio a Forza Atomica (AFM)

Committente: Balordi Marcella, Ricerca Sistema Energetico – RSE S.p.a.

02/12/2019 - 06/12/2019 Responsabile Francesca Borghi - Analisi di area specifica superficiale e porosimetria (BET e BJH).

Committente: Professoressa Sara Limbo, Dipartimento di Scienze per gli Alimenti, la Nutrizione e l’Ambiente, Università degli studi di Milano

02/2018 Responsabile Francesca Borghi - Analisi di area specifica superficiale e porosimetria (BET e BJH).

Committente: Irini Gerges, Chief Technology Officer e direttore R&D Director di Tensive Srl

09/2017 Responsabile Prof. Alessandro Podestà - ho partecipato effettuando misure morfologiche mediante Microscopio a Forza Atomica (AFM)

Committente: Gero Bongiorno, Satisloh Italy Srl

03/2012 – 05/2012 Responsabile Prof. Alessandro Podestà - ho partecipato effettuando misure morfologiche mediante Microscopio a Forza Atomica (AFM) e profilometria.

Committente: Emanuele Barborini, Tethis S.p.a.

## PARTECIPAZIONE A CORSI FORMATIVI

**Linz winter workshop**, Linz, 02/03/2012

Poster dal titolo ‘Investigation of adhesion mechanisms of proteins on nanostructured surfaces by a combined local approach based on Atomic Force Microscopy’, F. Borghi, V. Vyas, A. Podestà, P. Milani.

**Training school AFM 2013 in biology**, Genova, 16/09/2013

Poster dal titolo ‘Investigation of adhesion mechanisms of proteins on nanostructured surfaces by a combined local approach based on Atomic Force Microscopy’, F. Borghi, V. Vyas, A. Podestà, P. Milani.

**CSI Workshop 2014**, Gazzada Schianno, 02/06/2014 – 04/06/2014

Poster dal titolo 'Evolution of surface morphology of nanostructured zirconia islands deposited by low-energy cluster beam deposition' F. Borghi, C. Piazzoni, A. Podestà, P. Milani.

**Attività di formazione organizzate da Fondazione Politecnico di Milano (PROGETTO ASSIST) 05/2020**

3 lezioni (online) della durata totale di 16 h per il rafforzamento di conoscenze e competenze per predisposizione e gestione di progetti di ricerca. Ing. Fabrizio Amarilli, Ing. Tiziana Toniatti, Ing. Laura Mazzola

**Materials 2021 webinars**, MDPI, 05/10/2021

Titolo del webinar 'Initiated Chemical Vapor Deposition (iCVD) of Functional Organic Films'

## **RELATRICE A CONGRESSI E CONVEGNI NAZIONALI E INTERNAZIONALI**

**1ST Workshop of condensed matter Highlights**, Milano, 25/09/2013

Contributo orale dal titolo: 'Nanoscale roughness and morphology affect the IsoElectric Point of titania surfaces' F. Borghi, V. Vyas, A. Podestà, P. Milani

**Congress of Physics Department 2017**, Milano, 28-29 Giugno 2017

Contributo orale dal titolo: 'Investigation of the early stage of growth of zirconia nanostructures produced by supersonic cluster beam deposition: from sub-monolayer to thin film regime' F. Borghi, C. Piazzoni, A. Podestà, P. Milani

**Gordon Conference Research 2017 - 'Clusters and Nanostructures'**, Boston, 08-14 Luglio 2017

Contributo orale dal titolo: 'The Early Stages of Growth of Zirconia Nanostructures Produced by Supersonic Cluster Beam Deposition: From the Sub-Monolayer to the Thin Film Regime' F. Borghi, C. Piazzoni, A. Podestà, P. Milani

**MRS Spring Meeting 2018**, Phoenix (Arizona), 02-06 Aprile 2018

Contributo orale dal titolo: 'Growth Mechanism of Cluster-Assembled Surfaces From Sub-Monolayer to Thin-Film Regime' F. Borghi et al.

**MRS Spring Meeting 2018**, Phoenix (Arizona), 02-06 Aprile 2018

Contributo orale dal titolo: 'Investigation of Morphological and Mechanical Properties of Ionic Liquids Thin Layers on Flat and Nanostructured Surfaces by Scanning Probe Microscopy', F. Borghi et al.

**NanolabTalk - Politecnico di Milano**, Milano, 2/07/2018

Contributo orale dal titolo: 'Solid-like transition of ionic liquids in nanostructured carbon thin films', F. Borghi

**Seminario presso l'Ecole Normale Superieure de Lyon**, 14/12/2018

Contributo orale dal titolo: 'Solid-like ionic liquids on nanostructured cluster-assembled thin films', F. Borghi

**3rd Workshop of condensed matter Highlights**, Milano, 15/02/2019

Contributo orale dal titolo: 'Solid-like ionic liquids on nanostructured cluster-assembled thin films' F. Borghi

**Nanoworkshop 2021 '10th International Workshop on Functional Nanocomposites'**, Gazzada Schianno, 07-10 Settembre 2021

Contributo orale dal titolo: 'Influence of the nanostructure on the electric transport properties of cluster-assembled gold films' F. Borghi

## **PUBBLICAZIONI SCIENTIFICHE**

Le pubblicazioni selezionate per la valutazione sono evidenziate in grassetto:

\* *indica il corresponding author*

1. A. V. Singh, M. Ferri, M. Tamplenizza, **F. Borghi**, G. Divitini, C. Ducati, C. Lenardi, C. Piazzoni, M. Merlini, A. Podestà, P. Milani\* 'Bottom-up engineering of the surface roughness of nanostructured cubic zirconia to control cell adhesion' *Nanotechnology* 23, 475101 (30/10/2012)  
**DOI:** [10.1088/0957-4484/23/47/475101](https://doi.org/10.1088/0957-4484/23/47/475101)  
**Impact Factor:** 3.87
2. A.V. Singh, M. Galluzzi, **F. Borghi**, M. Indrieri, V. Vyas, A. Podestà, W.N. Gade\* 'Interaction of Bacterial Cells with Cluster-Assembled Nanostructured Titania Surfaces: An Atomic Force Microscopy Study' *Journal of Nanoscience and Nanotechnology* 13, 1, 77-85 (01/01/2013)  
**DOI:** [10.1166/jnn.2013.6727](https://doi.org/10.1166/jnn.2013.6727)  
**Impact factor:** 1.35
3. **F. Borghi**, V. Vyas, A. Podestà\*, P. Milani 'Nanoscale Roughness and Morphology Affect the IsoElectric Point of Titania Surfaces' *PLoS ONE* 8, 7, e68655 (16/07/2013)  
**DOI:** [10.1371/journal.pone.0068655](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0068655)  
**Impact factor:** 3.24
4. C. Ghisleri, **F. Borghi**, L. Ravagnan, A. Podestà, C. Melis, L. Colombo, P. Milani\* 'Patterning of gold-polydimethylsiloxane (Au-PDMS) nanocomposites by supersonic cluster beam implantation' *Journal of Physics D: Applied Physics* 47, 015301 (03/12/2013)  
**DOI:** [10.1088/0022-3727/47/1/015301](https://doi.org/10.1088/0022-3727/47/1/015301)  
**Impact factor:** 3.21
5. **F. Borghi**, C. Ghisleri, L. Ravagnan, A. Podestà, C. Melis, L. Colombo, P. Milani\* 'Stretchable nanocomposite electrodes with tunable mechanical properties by supersonic cluster beam implantation in elastomers' *Applied Physics Letters* 106, 121902 (25/03/2015)  
**DOI:** [10.1063/1.4916350](https://doi.org/10.1063/1.4916350)  
**Impact Factor:** 3.79
6. A. Podestà\*, **F. Borghi**, M. Indrieri, S. Bovio, C. Piazzoni, P. Milani\* 'Nanomanufacturing of titania interfaces with controlled structural and functional properties by supersonic cluster beam

- deposition' *Journal of Applied Physics* 118, 234309 (18/12/2015)  
**DOI:** [10.1063/1.4937549](https://doi.org/10.1063/1.4937549)  
**Impact factor:** 2.54
7. C. Schulte\*, S. Rodighiero, M. A. Cappelluti, L. Puricelli, E. Maffioli, F. Borghi, A. Negri, E. Sogne, M. Galluzzi, C. Piazzoni, M. Tamplenizza, A. Podestà, G. Tedeschi, C. Lenardi, P. Milani\* 'Conversion of nanoscale topographical information of cluster-assembled zirconia surfaces into mechanotransductive events promotes neuronal differentiation' *Journal of Nanobiotechnology* 14, 18 (06/03/2016)  
**DOI:** [10.1186/s12951-016-0171-3](https://doi.org/10.1186/s12951-016-0171-3)  
**Impact factor:** 10.44
  8. F. Borghi, E. Sogne, C. Lenardi, A. Podestà, M. Merlini, C. Ducati, P. Milani\* 'Cluster-assembled cubic zirconia films with tunable and stable nanoscale morphology against thermal annealing' *Journal of applied physics* 120, 055302 (05/08/2016)  
**DOI:** [10.1063/1.4960441](https://doi.org/10.1063/1.4960441)  
**Impact factor:** 2.55
  9. L. Vannozzi, L. Ricotti\*, T. Santaniello, T. Terencio, R. Oropesa-Nunez, C. Canale, F. Borghi, A. Mencias, C. Lenardi, I. Gerges '3D porous polyurethanes featured by different mechanical properties: characterization and interaction with skeletal muscle cells' *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials* 75, 147-159 (13/07/2017)  
**DOI:** [10.1016/j.jmbbm.2017.07.018](https://doi.org/10.1016/j.jmbbm.2017.07.018)  
**Impact factor:** 3.90
  10. F. Borghi, A. Podestà\*, C. Piazzoni, P. Milani\* 'Growth Mechanism of Cluster-Assembled Surfaces: From Submonolayer to Thin-Film Regime' *Physical Review Applied* 9, 044016 (11/04/2018)  
**DOI:** [10.1103/PhysRevApplied.9.044016](https://doi.org/10.1103/PhysRevApplied.9.044016)  
**Impact factor:** 4.99
  11. F. Borghi, A. Podestà, M. Di Vece, C. Piazzoni, P. Milani 'Cluster-assembled materials: from fabrication to function' in *Encyclopedia of Interfacial Chemistry - Surface Science and Electrochemistry*, Wandelt Klaus, (23/04/2018); Vol. 3, pp 417-427  
**DOI:** [10.1016/B978-0-12-409547-2.12935-X](https://doi.org/10.1016/B978-0-12-409547-2.12935-X)
  12. T. Santaniello\*, L. Migliorini, F. Borghi, Y. Yan, S. Rondinini, C. Lenardi, P. Milani\* 'Spring-like electroactive actuators based on paper/ionogel/metal nanocomposites' *Smart Materials and Structures* 27, 065004 (03/05/2018)  
**DOI:** [10.1088/1361-665X/aabc32](https://doi.org/10.1088/1361-665X/aabc32)  
**Impact factor:** 3.59
  13. A. Galli, E. Maffioli, E. Sogne, S. Moretti, E. S. Di Cairano, A. Negri, S. Nonnis, G. D. Norata, F. Bonacina, F. Borghi, A. Podestà, F. Bertuzzi, P. Milani, C. Lenardi, G. Tedeschi, C. Perego\* 'Cluster-assembled zirconia substrates promote long-term differentiation and functioning of human islets of Langerhans'

*Scientific reports* 8 (1), 9979 (02/07/2018)

DOI: [10.1038/s41598-018-28019-3](https://doi.org/10.1038/s41598-018-28019-3)

Impact factor: 5.13

14. **F. Borghi, B. Scaparra, C. Paternoster, P. Milani, A. Podestà\*** 'Electrostatic Double-Layer Interaction at the Surface of Rough Cluster-Assembled Films: The Case of Nanostructured Zirconia' *Langmuir* **34 (35), 10230-10242 (03/08/2018)**  
DOI: [10.1021/acs.langmuir.8b01387](https://doi.org/10.1021/acs.langmuir.8b01387)  
Impact factor: 3.88
15. A. Raileanu, C. Piazzoni, **F. Borghi**, L. Bettini, Y. Shacam-Diamand, T. Santaniello, P. Milani\* 'An Amperometric Sensor for Thiocholine based on Cluster-Assembled Zirconia Modified Electrodes' *Journal of Nanoscience and Nanotechnology* **18, 10, 6905-6912 (01/10/2018)**  
DOI: [10.1166/jnn.2018.15518](https://doi.org/10.1166/jnn.2018.15518)  
Impact factor: 1.35
16. **C. Schulte\*, J. Lamanna\*, A. S. Moro, C. Piazzoni, F. Borghi, M. Chighizola, S. Ortoleva, G. Racchetti, C. Lenardi, A. Podestà, A. Malgaroli\*, P. Milani\*** 'Neuronal Cells Confinement by Micropatterned Cluster-Assembled Dots with Mechanotransductive Nanotopography' *ACS Biomaterials Science & Engineering* **4 (12), 4062-4075 (15/11/2018)**  
DOI: [10.1021/acsbiomaterials.8b00916](https://doi.org/10.1021/acsbiomaterials.8b00916)  
Impact factor: 4.75
17. **F. Borghi**, M. Mirigliano, P. Milani, A. Podestà 'Quantitative Analysis of Gold Nano-aggregates by Combining Electron and Probe Microscopy Techniques' Congress of the Department of Physics, 67-80 (08/12/2018)  
DOI: [10.1007/978-3-030-01629-6\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-030-01629-6_7)
18. **F. Borghi\***, M. Milani, L. G. Bettini, A. Podestà, P. Milani\* 'Quantitative characterization of the interfacial morphology and bulk porosity of nanoporous cluster-assembled carbon thin films' *Applied Surface Science* **479, 395-402 (13/02/2019)**  
DOI: [10.1016/j.apsusc.2019.02.066](https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2019.02.066)  
Impact factor: 6.71
19. M. Mirigliano, **F. Borghi**, A. Podestà, A. Antidormi, L. Colombo, P. Milani\* 'Non-ohmic behavior and resistive switching of Au cluster-assembled films beyond the percolation threshold' *Nanoscale Advances* **1, 3119-3130 (01/07/2019)**  
DOI: [10.1039/C9NA00256A](https://doi.org/10.1039/C9NA00256A)  
Impact factor: 4.55
20. **F. Borghi**, P. Milani, A. Podestà\* 'Solid-like ordering of imidazolium-based ionic liquids at rough

- nanostructured oxidized silicon surfaces' *Langmuir* 35, 36, 11881-11890 (14/08/2019)  
DOI: [10.1021/acs.langmuir.9b01668](https://doi.org/10.1021/acs.langmuir.9b01668)  
Impact factor: 3.88
21. **F. Borghi, A. Podestà\*** 'Ionic liquids under nanoscale confinement' *Advanced in Physics X* 5, 1, 1736949 (03/04/2020)  
DOI: [10.1080/23746149.2020.1736949](https://doi.org/10.1080/23746149.2020.1736949)  
Impact factor: 6.92
22. A. Subramanian, B. George, S. R. Bobbara, I. Valitova, I. Ruggeri, **F. Borghi**, A. Podestà, P. Milani, F. Soavi, C. Santato, F. Cicoira\* 'Ion-gated transistors based on porous and compact TiO<sub>2</sub> films: Effect of Li ions in the gating medium' *AIP Advances* 10, 6, 065314 (12/06/2020)  
DOI: [10.1063/5.0009984](https://doi.org/10.1063/5.0009984)  
Impact factor: 1.55
23. L. Migliorini, T. Santaniello, **F. Borghi**, P. Saettone, M. C. Franchini\*, G. Generali, P. Milani\* 'Eco-Friendly Supercapacitors Based on Biodegradable Poly (3-Hydroxy-Butyrate) and Ionic Liquids' *Nanomaterials* 10, 10, 2062 (19/10/2020)  
DOI: [10.3390/nano10102062](https://doi.org/10.3390/nano10102062)  
Impact factor: 5.08
24. **F. Borghi\***, C. Piazzoni, M. Ghidelli, P. Milani, A. Podestà\* 'Nanoconfinement of Ionic Liquid into Porous Carbon Electrodes' *Journal of Physical Chemistry C* 125, 2, 1292–1303 (08/01/2021)  
DOI: [10.1021/acs.jpcc.0c08145](https://doi.org/10.1021/acs.jpcc.0c08145)  
Impact factor: 4.13
25. A. Previdi, C. Piazzoni, **F. Borghi**, C. Schulte, L. Lorenzelli, F. Giacomozzi, A. Bucciarelli, A. Malgaroli, J. Lamanna, A. Moro, G. Racchetti, A. Podestà, C. Lenardi, P. Milani\* 'Micropatterning of Substrates for the Culture of Cell Networks by Stencil-Assisted Additive Nanofabrication' *Micromachines* 12, 1, 94 (18/01/2021)  
DOI: [10.3390/mi12010094](https://doi.org/10.3390/mi12010094)  
Impact factor: 2.89
26. **F. Borghi\***, M. Mirigliano, C. Lenardi, P. Milani, A. Podestà 'Nanostructure determines the wettability of gold surfaces by ionic liquid ultrathin films' *Frontiers in Chemistry* 9, 30, 619432 (05/02/2021)  
DOI: [10.3389/fchem.2021.619432](https://doi.org/10.3389/fchem.2021.619432)  
Impact factor: 3.99
27. I. Krol, F. D. Schwab, R. Carbone, M. Ritter, S. Picocci, M. L. De Marni, G. Stepien, G. M. Franchi, A. Zanardi, M. D Rissoglio, A. Covelli, G. Guidi, D. Scarinci, F. C. Giner, L. Mazzarella, C. Doglioni, **F. Borghi**, P. Milani, C. Kurzeder, W. P. Weber, N. Aceto\* 'Detection of clustered circulating tumour cells in early

breast cancer' *British Journal of Cancer* 125, 23–27 (24/03/2021)

DOI: 10.1038/s41416-021-01327-8

Impact factor: 7.57

28. L. Migliorini\*, C. Piazzoni, K. Pohako-Esko, M. Di Girolamo, A. Vitaloni, F. Borghi, T. Santaniello, A. Aabloo, P. Milani\* 'All-Printed Green Micro-Supercapacitors Based on a Natural-derived Ionic Liquid for Flexible Transient Electronics' *Advanced Functional Materials* 31, 27, 2102180 (06/05/2021)

DOI: 10.1002/adfm.202102180

Impact factor: 18.81

## COMPETENZE INFORMATICHE

Buona padronanza del sistema operativo Windows; buone capacità di programmazione in Matlab; padronanza dei programmi del pacchetto Office; padronanza di Igor, ImageJ e Latex.

## COMPETENZE LINGUISTICHE

<b>Italiano</b>	Madrelingua
<b>Inglese</b>	
Capacità di lettura	Eccellente
Capacità di scrittura	Eccellente
Capacità di espressione orale	Buono

Data

18/10/2021

Luogo

MILANO

*Questo curriculum vitae è composto da 14 pagine ed è redatto consapevolmente che ai sensi degli artt. 46 e 47 del D.P.R. n. 445 del 28 dicembre 2000 le dichiarazioni false, la falsità negli atti, l'uso di atti falsi, comportano l'applicazione delle sanzioni penali previste dall'art 76 del D.P.R. 445/2000.*

*La sottoscritta autorizza il trattamento dei dati personali ai sensi del Decreto Legislativo 30 giugno 2003, n. 196 (Codice in materia di protezione dei dati personali) e sue successive modifiche e integrazioni, nonché del Regolamento UE 679/2016 (Regolamento Generale sulla Protezione dei dati o, più brevemente, RGPD) e consente il trattamento, la comunicazione e la diffusione dei dati personali che lo riguardano nell'ambito del procedimento per il quale la presente dichiarazione viene resa.*