

**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 il settore concorsuale 02/B2 - Fisica Teorica della Materia, settore scientifico-disciplinare FIS/03 - Fisica della Materia presso il Dipartimento di FISICA "ALDO PONTREMOLI" (avviso bando pubblicato sulla G.U. n. 14 del 21/02/2023). Codice concorso 5234

## **SILVIA BONFANTI CURRICULUM VITAE**

### **INFORMAZIONI PERSONALI**

Cognome: Bonfanti

Nome: Silvia

Data di Nascita: 13/10/1987 a Como

Nazionalità: Italiana

Identificativo Orcid: Orcid 0000-0002-0323-8714

### **TITOLI**

#### **• TITOLO DI STUDIO**

11/10/2012                      Laurea Specialistica in Fisica  
Università dell'Insubria, via Valleggio 11, 22100 Como, Italia.  
Voto: 110/110 magna cum laude.

#### **• TITOLO DI DOTTORE DI RICERCA**

25/01/2016                      PhD in Fisica (Cotutela di tesi)  
Università dell'Insubria, via Valleggio 11, 22100 Como, Italia &  
Université de Montpellier, Place Bataillon, 34095 Montpellier, Francia.

#### **• ASSEGNI DI RICERCA**

01/03/2021-28/02/2022      Assegno di Ricerca presso "CNR - Consiglio Nazionale delle Ricerche,  
ICMATE", Via R. Cozzi 53, 20125 Milano, Italia.  
"Study of the Mechanics of Disordered Materials".

01/11/2018-28/02/2021      Assegno di Ricerca presso "Università degli Studi di Milano"  
Dipartimento di Fisica, Via Giovanni Celoria 16, 20133 Milano, Italia.  
"Complexity in disordered solids".

01/03/2016-31/10/2018      Assegno di Ricerca presso "Università degli Studi di Milano"  
Dipartimento di Fisica, Via Giovanni Celoria 16, 20133 Milano, Italia.  
"Numerical study of membrane deformation".

#### **• POSIZIONE ATTUALE**

01/03/2022 –                      Assistant Professor a "NOMATEN, National Center for Nuclear Research"  
ul. A. Soltana 7, 05-400 Swierk/Otwock, Polonia.  
"Complexity in materials".

- **ATTIVITÀ DIDATTICA A LIVELLO UNIVERSITARIO IN ITALIA O ALL'ESTERO**
  - 01-03/2014, 01-03/2015 Esercitazioni di Fisica Quantistica 2, Università dell'Insubria, Italia.
  - 01-05/2011, 01-05/2012 Assistente di Laboratorio di Fisica 3 (elettronica e fisica moderna), Università dell'Insubria, Italia.
- **DOCUMENTATA ATTIVITÀ DI FORMAZIONE O DI RICERCA PRESSO QUALIFICATI ISTITUTI ITALIANI O STRANIERI**
  - 04-05/2019 The Weizmann Institute of Science, Israele, visiting scientist.
  - 01/04/2014-31/10/2015 Laboratoire Charles Coulomb, Université de Montpellier, Francia  
Progetto di cotutela di tesi di dottorato.
  - 06-07/2012 CERN, Geneva, Svizzera. Progetto di tesi di laurea magistrale.
  - 05-08/2011 PSI Internship, Paul Scherrer Institute, Villigen, Svizzera.
  - 07-09/2009 DESY Summer Student Program, Hamburg, Germania.
- **TITOLARITÀ DI BREVETTI**
  - 19/11/2019 Brevetto IT N. 102019000021618  
“Method for automated design and for manufacture of mechanical actuators by using of topological truss-based metamaterials”  
Inventori: S. Bonfanti, R. Guerra, and S. Zapperi  
Titolare: Università degli Studi di Milano, Italia.  
Deposito in Europa e Stati Uniti.
- **ATTIVITÀ DI RELATORE A CONGRESSI E CONVEGNI NAZIONALI E INTERNAZIONALI**
  - 25/05/2022 Co-Organizzatrice del Workshop  
“Understanding Complexity through Italian Scientists talks”  
per la Società Italiana di Sistemi Complessi. Online, 100 partecipanti.
- **CONSEGUIMENTO DI PREMI E RICONOSCIMENTI NAZIONALI E INTERNAZIONALI PER ATTIVITÀ DI RICERCA**
  - 2022 Premio “Migliori Comunicazioni” 108 Congresso Nazionale SIF 2022.  
Sezione 2: Fisica della materia
  - 2017 CINECA grant - HEAL: “Huntingtin Exon-1 Aggregation Landscape”.  
150000 ore di calcolo sui calcolatori CINECA HPC, Italia.
  - 2017 Premio “Miglior Poster”, Conferenza “Trends in Nanotribology”,  
ICTP Trieste, Italia.
  - 2014 Vincitrice del “Premio Bando Vinci 2014” istituito da Université Franco Italienne (UFI)  
per l'originalità del progetto di tesi di dottorato (~4000 EUR).
  - 2012 Ph.D. fellowship in Fisica “Progetto Giovani (scopo di investigazione n.7:  
materiali avanzati)” all'Università dell'Insubria, Italia.
- **RESPONSABILITÀ ACCADEMICHE E SCIENTIFICHE**
  - 2022 – Organizzatrice della serie di seminari “senior” presso NOMATEN,  
National Center for Nuclear Research, Polonia.
  - 2022 – Presidente del Comitato per le Relazioni Esterne presso la Società Italiana  
di Sistemi Complessi <http://italy.cssociety.org/>.
  - 2018– Supervisione di studenti universitari per tesi di laurea magistrale,  
Università di Milano, Italia.

- ATTIVITA' DI REVIEW

2021– Reviewer occasionale di Journal of Statistical Mechanics: Theory and Experiment, Physical Review E, Physical Review Materials, Nature Communication.

- ATTIVITA' DI DIVULGAZIONE SCIENTIFICA

06/2021 Finalista della decima edizione del Premio Nazionale GiovediScienza 2021 dedicato ai ricercatori under 35 di tutti gli enti di ricerca italiani, organizzato dall'associazione torinese CentroScienza Onlus. Il concorso consiste nella presentazione di un pitch sul proprio lavoro di ricerca ai media nazionali e agli studenti delle scuole superiori.

09/2019 Lake Como Waves Festival, Villa Erba, Cernobbio, Italia.  
Presentazione al grande pubblico delle diverse fasi dell'acqua, nell'ambito di una giornata dedicata al tema dell'acqua.

05/2019 Breve intervista alla trasmissione radiofonica nazionale di scienze "Ocasapiens" sulla mia ricerca sull'aggregazione della proteina Huntingtin (Bonfanti *et al*, Sci. Rep., 2019).

02/2012 Organizzatrice del concorso "Riscopri Alessandro Volta" per gli studenti delle scuole superiori della provincia di Como, per il Centro di Cultura Scientifica "Alessandro Volta", Como, Italia.

- TALK SU INVITO

16-17/08/2022 Aalto-TUNI joint CECAM-FI Workshop on plasticity, Vanajanlinna, Finlandia.

05-10/06/2022 Digital Twins and Deep Learning for Materials Research, Spetses, Grecia.

01-03/06/2022 Materials Informatics, Warsaw, Poland.

28-30/03/2022 Understanding plastic deformation via Artificial Intelligence. CECAM. Online.

25/11/2021 Mixed-gen: Machine learning in simulations, by CECAM HQ. Online.

17/11/2021 SMTG Early Career Scientist Symposium 2021 organized by Statistical Mechanics and Thermodynamics Group of the Royal Society of Chemistry. Online.

08/06/2021 Soft Matter Theory Seminar Series at Durham University. Online.

21/10/2020 Workshop on Micromechanics, Statistics, and Hazards of Mechanical Failure, Centre de Recerca Matemàtica di Barcelona. Online.

15/09/2020 Department of Physics "Aldo Pontremoli", Università degli Studi di Milano, Italia.

02/12/2019 CC&B Workshop Complexity in Materials and Biosystems, Munich, Germania.

- CONTRIBUTED TALKS

2-7/10/2022 MMM10 Multiscale Material Modeling, Baltimore, US.

12-16/09/2022 108 SIF National Congress, Milano, Italia.

07-12/07/2013 12th International Conference on the Structure of Non-Crystalline Materials, Riva del Garda, Italia.

17-21/09/2012 XCVIII SIF National Congress, Napoli, Italia.

- POSTER PRESENTATIONS

22-26/07/2019 Advances in Complex Systems - From Ecology to Economics Lake Como School of Advanced Studies, Como, Italia.

01-03/07/2019 CCS Italy - Italian Regional Conference on Complex Systems, Trento, Italia.

26-30/06/2017 Trends in Nanotribology, ICTP Trieste, Italia.

- SCUOLE

- 22-26/07/2019 Advances in Complex Systems - From Ecology to Economics Lake Como School of Advanced Studies, Como, Italia.
- 01-12/07/2018 Physicists working on Cancer, Weizmann Institute of Science, Rehovot, Israele.
- 03-07/07/2017 Advances in complex systems. Lake Como School of Advanced Studies, Como, Italia.
- 11-21/03/2013 The Geilo School, Geilo, Norvegia.

- COMPETENZE TECNICHE

Sistemi Operativi: Linux, Windows, Macintosh.

Linguaggi di programmazione: Fortran, C, C++, Python, ROOT, Paw, Xmgrace, Mathematica, Lab-View, Matlab, Bash, awk, VMD, jmol, ImageJ, Icy, LaTeX.

Codici di simulazione: LAMMPS, codice di Dinamica molecolare e simulazioni Monte Carlo. COM-SOL Multiphysics, software di simulazione per eseguire l'analisi agli elementi finiti. MCNPX (Monte Carlo N-Particle eXtended) pacchetto software per la simulazione di processi nucleari e interazioni di particelle che coinvolgono neutroni, fotoni ed elettroni.

Deep Learning e TensorFlow.

- TRACK-RECORD

Negli ultimi anni ho pubblicato più di 20 articoli su riviste scientifiche, ricevendo circa 250 citazioni con indice H=11 (Google), con contributi in diversi campi: vetri, metamateriali, biofisica, e nanofriction. Ho pubblicato su importanti riviste scientifiche internazionali peer-reviewed. Tra queste, 2 articoli in Nature Communications, 1 in Proceedings of the National Academy of Sciences USA, 1 Physical Review Letters, 1 Nano Letter e 1 Scientific Reports. Sono autrice di un brevetto per invenzione industriale detenuto dall'Università degli Studi di Milano, Italia.

Nel corso della mia carriera scientifica, ho studiato vari sistemi, dai materiali disordinati all'attrito nei nanomateriali, dalla biofisica ai metamateriali, attraverso modeling, simulazioni numeriche e tecniche di machine learning. Questo mi ha permesso di acquisire una visione interdisciplinare, applicando concetti e metodi di indagine da un campo di ricerca all'altro.

Ad esempio, ho implementato una nuova strategia computazionale per la progettazione automatica di materiali funzionali avanzati chiamati metamateriali meccanici, utilizzando tecniche numeriche e concetti appresi dalla fisica dei vetri, come il metodo Monte Carlo e simulazioni di dinamica molecolare. Il risultato di questo algoritmo ha portato alla realizzazione, tramite stampa 3D, di attuatori meccanici che hanno il potenziale di sostituire le macchine tradizionali, quindi di interesse scientifico ma anche ingegneristico e manifatturiero. Lo studio è stato pubblicato su una delle più importanti riviste internazionali come Nature Communication (Bonfanti *et al*, Nat. Comm., 2020) e ha ottenuto un brevetto per invenzione industriale.

Inoltre, i miei studi sono tra i primi ad applicare le tecniche di machine learning ad alcune classi di materiali, come nel caso dei metamateriali citati precedentemente (Bonfanti *et al*, Nat. Comm., 2020), e i vetri silicati (Font-Clos *et al*, Nat. Comm., 2022).

## PRODUZIONE SCIENTIFICA

1. “Quasi-localized modes in crystalline high entropy alloys”. S. Bonfanti, R. Guerra, R. Alvarez-Donado, P. Sobkowicz, S. Zapperi, M. Alava. arXiv:2303.09161 (2023).
2. “Predicting the failure of two-dimensional silica glasses” . F. Font-Clos, M. Zanchi, S. Hiemer, S. Bonfanti, R. Guerra, M. Zaiser, S. Zapperi. Nature Communications 13, 1 (2022).
3. “Universal Density of Low Frequency States in Silica Glass at Finite Temperatures”. S. Bonfanti, R. Guerra, I. Procaccia and S. Zapperi. Physical Review E 105, 054104 (2022).
4. “Spatial organization of nuclear pores in *Xenopus laevis* oocytes”. L. Ravazzano, S. Bonfanti, R. Guerra, F. Montel, C.A.M La Porta and S. Zapperi. bioRxiv (2021).
5. “Automatic design of chiral mechanical metamaterials”. L. Beretta, S. Bonfanti, J. Fiocchi, F. Font-Clos, R. Guerra, A. Tuissi and S. Zapperi. APL Materials 9, 101112 (2021).
6. “Digital strategies for structured and architected materials design”. S. Bonfanti, R. Guerra, M. Zaiser and S. Zapperi, APL Materials 9, 020904 (2021).
7. “Automatic design of mechanical metamaterial actuators”. S. Bonfanti, R. Guerra, F. Font-Clos, D. Rayneau-Kirkhope and S. Zapperi. Nature Communications 11, 4162 (2020).
8. “Universal Low-Frequency Vibrational Modes in Silica Glasses”. S. Bonfanti, R. Guerra, C. Mondal, I. Procaccia and S. Zapperi. Physical Review Letters 125, 085501 (2020).
9. “Unjamming of active rotators”. L. Ravazzano, S. Bonfanti, M.C. Lionetti, M.R. Fumagalli, R. Guerra, O. Chepizhko, C.A.M. La Porta and S. Zapperi. Soft Matter 16, 5478 (2020).
10. “Chromatin and Cytoskeletal Tethering Determine Nuclear Morphology in Progerin-Expressing Cells”. M.C. Lionetti, S. Bonfanti, M.R. Fumagalli, Z. Budrikis, F. Font-Clos, G. Costantini, O. Chepizhko, S. Zapperi and C.A.M. La Porta. Biophysical Journal 118, 2319 (2020).
11. “Oscillatory instabilities in three-dimensional frictional granular matter”. S. Bonfanti, J. Chattoraj, R. Guerra, I. Procaccia, and S. Zapperi, Physical Review E 101, 052902 (2020).
12. “Elementary plastic events in amorphous silica”. S. Bonfanti, R. Guerra, C. Mondal, I. Procaccia and S. Zapperi. Physical Review E 100, 060602 (2019).
13. “Protein-driven lipid domain nucleation in biological membranes”. M. Hoferer, S. Bonfanti, A. Taloni, C.A.M. La Porta and S. Zapperi. Physical Review E 100, 042410 (2019).
14. “Metamaterial architecture from a self-shaping carnivorous plant”. C.A.M. La Porta, M.C. Lionetti, S. Bonfanti, *et al.* Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 116, 18777 (2019).
15. “Molecular mechanisms of heterogeneous oligomerization of huntingtin proteins”. S. Bonfanti, M.C. Lionetti, M.R. Fumagalli, V.R. Chirasani, G. Tiana, N.V. Dokholyan, S. Zapperi and C.A.M. La Porta. Scientific Reports 9, 7615 (2019).
16. “Density scaling in the mechanics of a disordered mechanical meta-material”. D. Rayneau-Kirkhope, S. Bonfanti and S. Zapperi. Applied Physics Letters 114, 111902 (2019).
17. “Damage accumulation in silica glass nanofibers”. S. Bonfanti, E.E. Ferrero , A.L. Sellerio, R. Guerra and S. Zapperi. Nano Letters 18, 4100 (2018).

18. “Atomic scale front propagation at the onset of frictional sliding”. S. Bonfanti, A. Taloni, C. Negri, A.L. Sellerio, N. Manini and S. Zapperi. The Journal of Physical Chemistry Letters 8, 5438 (2017).
19. “Methods to locate Saddle Points in Complex Landscapes”. S. Bonfanti and W. Kob. The Journal of Chemical Physics 147, 204104 (2017).
20. “Realistic Tunneling States for the Magnetic Effects in Non-Metallic Real Glasses”. G. Jug, S. Bonfanti and W. Kob. Philosophical Magazine 96, 648 (2016).
21. “On the Paramagnetic Impurity Concentration of Silicate Glasses from Low-Temperature Physics”. S. Bonfanti and G. Jug. Journal of Low Temperature Physics 180, 214 (2015).
22. “The Glassy State - Magnetically Viewed from the Frozen End”. G. Jug, M. Paliienko and S. Bonfanti. Journal of Non-Crystalline Solids 401, 66 (2014).
23. “SiPM based readout system for PbWO<sub>4</sub> crystals”. A. Berra, D. Bolognini, S. Bonfanti, *et al.*. Nucl. Instrum. Methods Phys. Res., Sect. A 718, 63 (2013).
24. “Low temperature theoretical and numerical study of structural glasses”. S. Bonfanti. PhD dissertation, Università dell’Insubria, Italia (2016).
25. “The high resolution silicon telescope of the INSULAB group”. S. Bonfanti. Master dissertation, Università dell’Insubria, Italia (2012).

17 Marzo 2023, Como, Italia