

ALLEGATO B

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

selezione pubblica per n. 1 posto/i di Ricercatore a tempo determinato in tenure track (RTT)

per il settore concorsuale **01/A2-GEOMETRIA E ALGEBRA**

settore scientifico-disciplinare **MAT/03-GEOMETRIA**

presso il Dipartimento di **Matematica Federigo Enriques**,

(avviso bando pubblicato sulla G.U. n. 97 del 22/12/2023) Codice concorso 5467

SARA SCARAMUCCIA CURRICULUM VITAE

(N.B. IL CURRICULUM NON DEVE ECCEDERE LE 30 PAGINE E DEVE CONTENERE GLI ELEMENTI CHE IL CANDIDATO RITIENE UTILI AI FINI DELLA VALUTAZIONE.

LE VOCI INSERITE NEL FACSIMILE SONO A TITOLO PURAMENTE ESEMPLIFICATIVO E POSSONO ESSERE SOSTITUITE, MODIFICATE O INTEGRATE)

INFORMAZIONI PERSONALI (NON INSERIRE INDIRIZZO PRIVATO E TELEFONO FISSO O CELLULARE)

COGNOME	SCARAMUCCIA
NOME	SARA
DATA DI NASCITA	08/02/1988

TITOLI

TITOLO DI STUDIO

(indicare la Laurea conseguita inserendo titolo, Ateneo, data di conseguimento, ecc.)

Laurea Magistrale in Matematica, Università degli Studi di Genova, conseguita il 19/12/2013, voto 110 cum laude

Titolo tesi:

“A construction of the big and the universal Witt functors from their representing object point of view”

Relatori:

- Professor Bjørn Dundas - Universitetet i Bergen (Bergen, Norway)

- Professor Stefano Vigni - Università degli studi di Genova (Genova)

Parole chiave: Category Theory, Algebra, Witt vectors, p-adic numbers

TITOLO DI DOTTORE DI RICERCA O EQUIVALENTI, OVVERO, PER I SETTORI INTERESSATI, DEL DIPLOMA DI SPECIALIZZAZIONE MEDICA O EQUIVALENTE, CONSEGUITO IN ITALIA O ALL'ESTERO
(*inserire titolo, ente, data di conseguimento, ecc.*)

Dottore di Ricerca in Informatica e Ingegneria dei Sistemi - curriculum Informatica, Università degli Studi di Genova, conseguito il 30/05/2018 con valutazione eccellente

Titolo tesi:

“Computational and Theoretical Aspects of Multidimensional Persistent Homology in Data Analysis”

Relatrici:

- Professoressa Leila De Florian - Università degli studi di Genova
- Professoressa Claudia Landi - Università degli studi di Modena e Reggio Emilia

Parole chiave: Information Visualization, Topology, Algorithm design, Algorithm evaluation, Persistent Homology

TITOLI DI CUI ALL'ARTICOLO 24 COMMA 3 LETTERA A) E B) DELLA LEGGE 30 DICEMBRE 2010, N. 240
(*indicare se contratto di tipologia A o B, Ateneo, data di decorrenza e fine contratto, ecc.*)

Dal 31/01/2022 ad adesso, fine del contratto il 30/01/2025, Ricercatrice TD-A a tempo definito presso il Dipartimento di Matematica (Dipartimento di Eccellenza 2018-2022), Università degli Studi di Roma Tor Vergata, membro del gruppo di Topologia guidato dal Prof. Paolo Salvatore.

CONTRATTI DI RICERCA, ASSEgni DI RICERCA O EQUIVALENTI

(*per ciascun contratto stipulato, inserire università/ente, data di inizio e fine, ecc.*)

Dal 05/09/2020 al 30/01/2022, Post-doc a tempo pieno presso il Dipartimento di Scienze Matematiche Luigi Lagrange (Dipartimento di Eccellenza 2018-2022), Politecnico di Torino, membro del centro di ricerca SmartData@PoliTO sotto la supervisione del Prof. Francesco Vaccarino.

Dal 25/02/2019 al 24/02/2020, Post-doc a tempo pieno presso Université de la Côte d'Azur, Nice (Francia) in internship aziendale presso Amadeus IT Group. Il mio progetto consisteva nello sviluppo di nuovi algoritmi di aggregazione dei dati (ricerche dei voli di utenti) integranti feedback di utenti al fine di ottimizzare la qualità delle parti aggregate. Si trattava di applicare casi particolari degli studi fatti nel dottorato.

ATTIVITÀ DIDATTICA A LIVELLO UNIVERSITARIO IN ITALIA O ALL'ESTERO

(*inserire periodo [gg/mm/aa inizio e fine], anno accademico, ateneo, corso laurea, numero ore, ecc.*)

Titolare di Corsi di Dottorato:

AY 2023-2024. Topologia Computazionale e Analisi Topologica dei Dati per dottorandi in Matematica presso Università degli Studi di Roma Tor Vergata (attualmente in corso)

Titolare di Insegnamenti:

AY 2023-2024. Geometria co-docenza al corso semestrale di Laurea Triennale in Matematica presso Università degli Studi di Roma Tor Vergata

AY 2022-2023. Geometria co-docenza al corso semestrale di Laurea Triennale in Ingegneria Meccanica, Gestionale e dell'ambiente presso Università degli Studi di Roma Tor Vergata

AY 2022-2023. Analisi 1 co-docenza al corso semestrale di Laurea Triennale in Fisica presso Università degli Studi di Roma Tor Vergata

AY 2021-2022. Corso di Master di 16 ore Mathematical and Physical methods for Space Sciences presso Università degli Studi di Torino

Tutoraggio:

AY 2016-2017. Corso triennale in Informatica di Elementi di Matematica e Logica presso Università degli studi di Genova

AY 2015-2016. Corso triennale in Informatica di Geometria presso Università degli studi di Genova

Docente ospite:

Maggio 2023. Docente invitato per una lezione all'interno dell'insegnamento di Laurea Magistrale in Matematica "Geometry and Topology for Data Analysis" presso Dip. Matematica Università di Trento.

Dicembre 2022. Docente invitato per una lezione all'interno dell'insegnamento di Dottorato in Matematica "Data Geometry and Deep Learning" presso Dip. Matematica Università di Roma La Sapienza.

Supervisione di lauree magistrali:

AY 2022-2023. Relatrice Tesi di Laurea Magistrale in Matematica presso l'Università di Tor Vergata dal titolo "METHODS IN TOPOLOGICAL DATA ANALYSIS WITH A COMPARISON OF MAPPER ALGORITHMS".

AY 2021-2022. Correlatrice come membro esterno di una tesi MSc in Stochastics and Data Science presso il dipartimento di Matematica dell'Università degli Studi di Torino dal titolo "Basi Omologiche in Analisi Topologica dei Dati".

DOCUMENTATA ATTIVITÀ DI FORMAZIONE O DI RICERCA PRESSO QUALIFICATI ISTITUTI ITALIANI O STRANIERI;

(inserire anno accademico, ente, corso, periodo, ecc.)

Agosto 2012- Luglio 2013. LLP Programma Erasmus; Dipartimento di Matematica presso Universitetet i Bergen, Bergen, Norway

ORGANIZZAZIONE, DIREZIONE E COORDINAMENTO DI GRUPPI DI RICERCA NAZIONALI E INTERNAZIONALI, O PARTECIPAZIONE AGLI STESSI

(per ciascuna voce inserire anno, ruolo, gruppo di ricerca, ecc.)

Partecipazione a gruppi di ricerca:

Dal 2022 membro di Topology (<https://www.mat.uniroma2.it/~ricerca/topology/area.php>) gruppo di ricerca afferente al dipartimento di Matematica dell'Università di Roma Tor Vergata e diretto dal Prof. Paolo Salvatore

Partecipazione a gruppi di ricerca:

Dal 2020 al 2022, membro di SmartData@PoliTO (<https://smartdata.polito.it>) gruppo di ricerca interdipartimentale afferente al Politecnico di Torino e diretto dal Prof. Marco Mellia.

Partecipazione a gruppi di ricerca:

Dal 2014 al 2018, membro di GGG - Genova Graphics Group (<https://ggg.dibris.unige.it>) gruppo di ricerca afferente al DIBRIS - Dipartimento di Informatica Robotica e Ingegneria dei Sistemi presso l'Università di Genova e diretto dai Proff. Enrico Puppo e Leila De Floriani

Partecipazione a gruppi di ricerca:

Da gennaio a maggio 2018 membro come studente in visita del gruppo guidato dal Professor Amitabh Varshney e al gruppo guidato dal Professor Hanan Samet del dipartimento di Informatica presso University of Maryland MD - USA.

TITOLI INTERNAZIONALI

Febbraio 2021. Qualification aux fonctions de Maître de Conférences; Section 27 "Informatique" of the Conseil national des universités - CNU (France)

ATTIVITÀ DI ORGANIZZATRICE E CHAIR A CONGRESSI E CONVEGNI NAZIONALI E INTERNAZIONALI

(inserire titolo congresso/convegno, data, ecc.)

Sett. 2022. Programme Chair, Topology of Data in Rome presso Dipartimento di Matematica Università di Roma Tor Vergata. website: <https://www.mat.uniroma2.it/Eventi/2022/Topoldata/topoldata.php>

Giù. 2022. Programme Chair, WoCG 2022: 10th Annual Minisymposium on Computational Topology. WoCG is an yearly workshop within the international symposium Computational Geometry Week - SOCG. Website: <https://sarascaramuccia.github.io/wocg2022/>

ATTIVITÀ DI RELATORE A CONGRESSI E CONVEGNI NAZIONALI E INTERNAZIONALI

(inserire titolo congresso/convegno, data, ecc.)

* Sep., 2023. Invited speaker. "Discrete Topological methods for visual-analytics of multivariate data" at HPRT 2023 - DATA: at the cross road between Mathematics, Statistics and Economics, Università degli Studi di Torino.

* Jun., 2023. Invited speaker "Parallel decomposition of persistence modules through interval bases".at ECMI 2023 - Minisymposium on topological data analysis, Wrocław, Polonia.

* Jun., 2023. Invited speaker "Topological methods in classification problems" at Real and Complex Manifolds: Topology, Geometry and Holomorphic Dynamics - Università degli Studi di Roma Torvergata.

* May, 2021. Speaker. "Persistent Homology for Market Basket Analysis" at ENBIS2021 - European Network for Business and Industrial Statistics - Spring Meeting - teleconference.

* Dec., 2020. Speaker "Topological methods for social data analysis: an overview" at DSSR2020 - Data Science & Social Research - teleconference.

* Apr., 2018. Invited speaker. "Computational and Theoretical Issues in Multiparameter Persistent Homology for Data Analysis" at Geometry Seminars - Technische Universität Graz, Graz, Austria

* Apr., 2017. Speaker. "A Discrete Morse-based Approach to Multivariate Data Analysis" at SCGP - Spring School on Discrete and Computational Geometry, Stony Brook (NY), USA

* Dec., 2016. Speaker. "A Discrete Morse-based Approach to Multivariate Data Analysis" at Siggraph Asia - Symposium on Visualization, Macao, China

* Aug., 2016. "Towards the Analysis of Multivariate Data via Discrete Morse Theory", poster presentation at Applications and Statistics of Multidimensional Persistence Workshop, École Polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL), Switzerland

* Jul., 2016. "Towards the Analysis of Multivariate Data via Discrete Morse Theory", poster presentation at ATMCS7 - Applied Topology: Methods, Computations and Science, Politecnico di Torino, Italy

* May, 2016. Invited speaker. "Multidimensional Persistent Homology: the Algebraic Setting" at Algebra & Geometry Seminars, Università degli studi di Genova (DIMA), Italy

ATTIVITÀ di REVISIONE SCIENTIFICA

Jun. 2023. Revisore per Workshop TAGML - Topology, Algebra and Geometry in Machine Learning (<https://www.tagds.com/events/conference-workshops/tag-ml23/tag-ml-2023-papers-and-posters>) - at NEURIPS 2023.

da Apr. 2022, revisore per Journal of Applied and Computational Topology (APCT)(<https://www.springer.com/journal/41468>) - Springer

da Apr. 2022, revisore per 30. Jubilee Int. Conf. on Computer Graphics, Visualization and Computer Vision 2022 (<https://www.wscg.cz>)

da Sett. 2021, revisore per Computational Geometry: Theory and Applications Journal (<https://www.journals.elsevier.com/computational-geometry>) - Elsevier.

da Sep. 202, revisore Pure and Applied Mathematics Journal (<http://www.sciencepublishinggroup.com/journal/index?journalid=141>) - PAMJ, Science Publishing Group.

Dec. 2020 revisore per Workshop TDA and beyond (<https://tda-in-ml.github.io>) - at NEURIPS 2020.

PRODUZIONE SCIENTIFICA

PUBBLICAZIONI SCIENTIFICHE

(per ciascuna pubblicazione indicare: nomi degli autori, titolo completo, casa editrice, data e luogo di pubblicazione, codice ISBN, ISSN, DOI o altro equivalente)

- 1- Vaccarino, Francesco, Ulderico Fugacci, and Sara Scaramuccia. "Persistent Homology: A Topological Tool for Higher-Interaction Systems." Higher-Order Systems. Cham: Springer International Publishing, 2022. 97-139. ISBN: 978-3-030-91373-1
- 2- Landi, C., & Scaramuccia, S. Relative-perfectness of discrete gradient vector fields and multi-parameter persistent homology. Journal of Combinatorial Optimization, 1-28, Springer. (pubblicato il 13 aprile 2021, Berlin, Germania) DOI: 10.1007/s10878-021-00729-x
- 3- Scaramuccia, S., Iuricich, F., De Floriani, L., & Landi, C. Computing multiparameter persistent homology through a discrete Morse-based approach. Computational Geometry, 89, 101623, Elsevier. (agosto 2020, Amsterdam, Paesi Bassi). ISSN 0925-7721
- 4- Fugacci, U., Scaramuccia, S., Iuricich, F., & De Floriani, L. Persistent homology: a step-by-step introduction for newcomers. In Proceedings of the Conference on Smart Tools and Applications in Computer Graphics (pp. 1-10), Eurographics Association. (2016, October, Eindhoven, Paesi Bassi) DOI 10.2312/stag.20161358
- 5- Iuricich, F., Scaramuccia, S., Landi, C., & De Floriani, L. A discrete Morse-based approach to multivariate data analysis. In SIGGRAPH ASIA 2016 Symposium on Visualization (pp. 1-8). Association for Computing Machinery, Inc. (2016, November, New York, USA). ISBN: 9781450345477
- 6- Scaramuccia S. Computational and Theoretical Issues of Multiparameter Persistent Homology for Data Analysis. Tesi di Dottorato in XXX CICLO - INFORMATICA E INGEGNERIA DEI SISTEMI/ COMPUTER SCIENCE AND SYSTEMS ENGINEERING - Informatica. Ciclo XXX dottorato presso Università degli Studi di Genova. Tesi discussa il 23/05/2018. DOI: 10.15167/scaramuccia-sara_phd2018-05-23

ARTICOLI IN FASE DI REVISIONE

- 7- In fase di revisione presso Journal of Symbolic Computation. De Gregorio, A., Guerra, M., Scaramuccia, S., & Vaccarino, F. (2021). Parallel decomposition of persistence modules through interval bases. arXiv preprint arXiv:2106.11884.

RICERCA

Progetti svolti:

Il mio obiettivo è stato sfruttare strumenti elementari di topologia algebrica (omologia simpliciale, Teoria di Morse Discreta, scomposizione di moduli multigradati) per fornire strumenti di calcolo da integrare nella analisi topologica dei dati, sia da un punto di vista volto all'applicazione, sia da un punto di vista teorico.

Ad esempio, in [(7)](<https://arxiv.org/abs/2106.11884>), abbiamo sfruttato la nozione di sistema di generatori minimale per un modulo graduato sull'anello dei polinomi per introdurre ulteriori proprietà di indipendenza tra i generatori associabili a vantaggi nella codifica e nella localizzazione delle classi di omologia lungo una filtrazione di complessi simpliciali.

Inoltre, in [(2)](<https://link.springer.com/article/10.1007/s10878-021-00729-x>),

abbiamo generalizzato alcune proprietà (diseguaglianze di Morse) che legano l'omologia persistente alla teoria di Morse discreta al caso di multifiltrazione (filtrazioni rispetto a un poset prodotto di ordini totali).

In questo modo abbiamo introdotto una stima di ottimalità utile all'interpretazione di invarianti nel caso dell'omologia persistente multiparametrica che costituisce un problema di ricerca aperto.

Parte del mio lavoro è finalizzato alla divulgazione delle tecniche in analisi topologica dei dati in altri settori, sia applicativi che teorici. In questo filone ricadono i lavori di rassegna per la comunità dei fisici interessati a network relazionali di ordine superiore [(1)](

https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-91374-8_3) e ricercatori in ambito Visual-Analytics [(4)](<https://dx.doi.org/10.2312/stag.20161358>)

Tesi di dottorato:

La mia tesi [(6)](<http://hdl.handle.net/11567/929143>) è il risultato del mio lavoro su metodi computazionali e strutture dati per l'analisi topologica dei dati [(3)](<https://dx.doi.org/10.1016/j.comgeo.2020.101623>) e la visualizzazione nel caso di dati multivariati.

In particolare ho lavorato al caso multiparametrico della omologia persistente che presentava e presenta tutt'ora difficoltà algebriche e computazionali nell'individuazione di un invariante/descrittore computabile.

Data

19/01/2021

Luogo

Roma