



# Curriculum vitæ

## Domenico Monaco

Selezione pubblica per n. 1 posto di Ricercatore a tempo determinato ai sensi dell'art. 24, comma 3, lettera b) della Legge 240/2010 per il settore concorsuale 01/A4, settore scientifico-disciplinare MAT/07, presso il Dipartimento di Matematica "Federigo Enriques" (avviso bando pubblicato sulla G.U. n. 17 del 2/03/2021)  
Codice concorso **4547**

### Informazioni personali

Cognome Monaco  
Nome Domenico  
Data di nascita 16/02/1988  
Luogo di nascita Corigliano Calabro (CS), Italia  
Cittadinanza Italiana  
Homepage <https://sites.google.com/view/dmonaco/>

### Posizioni accademiche

10/2019 – **Ricercatore a Tempo Determinato, tipo "A", in Fisica Matematica (SC 01/A4, SSD MAT/07)**  
Dipartimento di Matematica "G. Castelnuovo", SAPIENZA Università di Roma, Roma (Italia)

10/2017 – 10/2019 **Assegnista di ricerca in Fisica Matematica**  
Dipartimento di Matematica e Fisica, Università degli Studi di Roma Tre, Roma (Italia)  
*Responsabile:* prof. Alessandro Giuliani  
Finanziata dal progetto ERC Consolidator Grant 2016 UniCoSM - Universality in Condensed Matter and Statistical Mechanics

10/2015 – 09/2017 **Ricercatore postdottorale in Fisica Matematica**  
Dipartimento di Matematica, Eberhard Karls Universität, Tübingen (Germania)  
*Responsabile:* prof. Stefan Teufel  
Finanziata dal Graduiertenkolleg 1838 "Spectral Theory and Dynamics of Quantum Systems"

### Istruzione, titoli di studio e abilitazioni

09/2019 – 09/2025 **Abilitazione Scientifica Nazionale al ruolo di Professore di II Fascia**  
Settore Concorsuale 01/A4 – Fisica Matematica, Italia

02/2018 – 12/2022 **Qualificazione alla funzione di "maître de conférences"**  
Sezione 25 "Mathématiques" (qual. no. 18225319357D) e Sezione 26 "Mathématiques appliquées et applications des mathématiques" (qual. no. 18226319357D), Francia

10/2011 – 09/2015 **Ph.D. in Fisica Matematica, Area di Matematica**  
SISSA, Trieste (Italia) *cum laude*  
*Titolo della tesi:* Geometric phases in graphene and topological insulators  
*Responsabile:* prof. Gianluca Panati (SAPIENZA Università di Roma)  
*Data della discussione:* 15/09/2015  
Posizione con borsa

10/2009 – 07/2011 **Laurea specialistica in Matematica (classe L-45/S)**  
SAPIENZA, Università di Roma (Italia) 110/110 *cum laude*  
*Titolo della tesi:* A geometric approach to the decay of Wannier functions in graphene  
*Responsabile:* prof. Gianluca Panati (relatore), prof. Domenico Fiorenza (correlatore)  
*Data della discussione:* 21/07/2011

10/2006 – 07/2009 **Laurea triennale in Matematica (classe L-35)**  
SAPIENZA, Università di Roma (Italia) 110/110 *cum laude*  
*Titolo della tesi:* Euler equation (a geometric description)  
*Responsabile:* prof. Domenico Fiorenza (relatore)  
*Data della discussione:* 14/07/2009

---

## Esperienze di didattica

### Corsi

- a.a. 2020-21 **Fisica Matematica Superiore**  
SAPIENZA Università di Roma, Roma (Italia)  
*Corso tenuto da:* prof. Alessandro Teta  
*Classe:* secondo anno della Laurea Magistrale in Matematica  
4 lezioni da 2 ore ciascuna sugli operatori di Schrödinger magnetici
- aa.aa. 2019-20 e 2020-21 **Matematica**  
SAPIENZA Università di Roma, Roma (Italia)  
*Classe:* primo anno della (Laurea Triennale) in Biotecnologie  
48 ore di insegnamento frontale
- a.a. 2018-19 **Topological quantum matter**  
Università degli Studi di Roma Tre, Roma (Italia)  
*Classe:* primo anno del Corso di Dottorato in Matematica  
12 lezioni da 2 ore ciascuna di insegnamento frontale
- a.a. 2017-18 **K-theory in condensed matter physics**  
Università degli Studi di Roma Tre, Roma (Italia)  
*Classe:* primo anno del Corso di Dottorato in Matematica  
12 lezioni da 2 ore ciascuna di insegnamento frontale
- a.a. 2015-16 **K-theory in condensed matter physics**  
Eberhard Karls Universität, Tübingen (Germania)  
*Classe:* Corso di Dottorato in Fisica Matematica  
8 lezioni da 2 ore ciascuna di insegnamento frontale
- a.a. 2013-14 **Introduction to Topological Insulators**  
SISSA, Trieste (Italia)  
*Corso tenuto da:* prof. Giuseppe Santoro  
*Classe:* primo anno del Corso di Dottorato in Fisica della Materia Condensata  
2 lezioni da 2 ore ciascuna a conclusione del corso, riguardanti alcuni aspetti geometrici degli operatori di Schrödinger periodici
- a.a. 2013-14 **Basics of Noncommutative Geometry**  
SISSA, Trieste (Italia)  
*Corso tenuto da:* dr. Jens Kaad  
*Classe:* primo anno del Corso di Dottorato in Fisica Matematica  
2 lezioni da 2 ore ciascuna a inizio del corso, riguardanti topologia noncommutativa e rappresentazione GNS

### Esercitazioni

- aa.aa. 2012-13, 2013-14, 2014-15 **Istituzioni di Fisica Matematica – mod. A**  
SISSA e Università degli Studi di Trieste, Trieste (Italia)  
*Corso tenuto da:* prof. Ludwik Dabrowski (2012), prof. Alessandro Tanzini (2013–2014)  
*Classe:* primo anno della Laurea magistrale in Matematica  
7 esercitazioni da 2 ore ciascuna

---

## Pubblicazioni e preprint

Tutte le seguenti pubblicazioni sono state sottoposte a revisione paritaria.

### Pubblicazioni in rivista

- [16] Beyond Diophantine Wannier diagrams: Gap labelling for Bloch-Landau Hamiltonians [con H. Cornean e M. Moscolari]. Accettato per la pubblicazione in *J. Eur. Math. Soc.* (2021).

- [15] Středa formula for charge and spin currents [con M. Moscolari]. *Rev. Math. Phys.* **33**(1), 2060003 (2021).
  - [14] Spin Hall conductivity in insulators with non-conserved spin [con L. Ulčakar]. *Phys. Rev. B* **102**(12), 125138 (2020).
  - [13] Parseval frames of exponentially localized magnetic Wannier functions [con H. Cornean e M. Moscolari]. *Commun. Math. Phys.* **371**(3), 1179–1230 (2019).
  - [12] Localised Wannier functions in metallic systems [con H. Cornean, D. Gontier, e A. Levitt]. Accettato per la pubblicazione in *Ann. Henri Poincaré* (2019).
  - [11] Adiabatic currents for interacting electrons on a lattice [con S. Teufel]. *Rev. Math. Phys.* **31**(3), 1950009 (2019).
  - [10] The Haldane model and its localization dichotomy [con G. Marcelli, M. Moscolari e G. Panati]. *Rend. Mat. Appl.* **39**(2), 307–327 (2018).
  - [9] Optimal decay of Wannier functions in Chern and Quantum Hall insulators [con G. Panati, A. Pisante e S. Teufel]. *Commun. Math. Phys.* **359**(1), 61–100 (2018).
  - [8] On the construction of Wannier functions in topological insulators: the 3D case [con H. Cornean]. *Ann. Henri Poincaré* **18**(12), 3863–3902 (2017).
  - [7] Gauge-theoretic invariants for topological insulators: A bridge between Berry, Wess–Zumino, and Fu–Kane–Mele [con C. Tauber]. *Lett. Math. Phys.* **107**(7), 1315–1343 (2017).
  - [6] Wannier functions and  $\mathbb{Z}_2$  invariants in time-reversal symmetric topological insulators [con H. Cornean e S. Teufel]. *Rev. Math. Phys.* **29**(2), 1730001 (2017).
- Selezionato fra i “Best of 2017” da *Rev. Math. Phys.***
- [5]  $\mathbb{Z}_2$  invariants of topological insulators as geometric obstructions [con D. Fiorenza e G. Panati]. *Commun. Math. Phys.* **343**(3), 1115–1157 (2016).
  - [4] Stability of closed gaps for the alternating Kronig–Penney Hamiltonian [con A. Michelangeli]. *Anal. Math. Phys.* **6**(1), 67–83 (2016).
  - [3] Construction of real-valued localized composite Wannier functions for insulators [con D. Fiorenza e G. Panati]. *Ann. Henri Poincaré* **17**(1), 63–97 (2016).
  - [2] Symmetry and localization in periodic crystals: triviality of Bloch bundles with a fermionic time-reversal symmetry [con G. Panati]. *Acta Appl. Math.* **137**(1), 185–203 (2015).
  - [1] Topological invariants of eigenvalue intersections and decrease of Wannier functions in graphene [con G. Panati]. *J. Stat. Phys.* **155**(6), 1027–1071 (2014).

#### Atti di conferenze

- [1] Chern and Fu–Kane–Mele invariants as topological obstructions. Atti della conferenza the INdAM meeting “Contemporary Trends in the Mathematics of Quantum Mechanics”, Rome (Italy). Capitolo 12 in: G. Dell’Antonio e A. Michelangeli (ed.), *Advances in Quantum Mechanics: Contemporary Trends and Open Problems*, vol. 18 in Springer INdAM Series (2017).

#### Altro

- [1]  $KK$ -theory, gauge theory and topological phases [con F. Arici]. *Nieuw Archief voor Wiskunde* **5/18**(4), 257–262 (2017). Disponibile online.

#### Preprint

- [1] The Localization Dichotomy for gapped periodic quantum systems [con G. Panati, A. Pisante e S. Teufel]. Preprint disponibile su arXiv:1612.09557.

### Comunicazioni scientifiche su invito

22–25/02/2021

#### **Mathematics of Condensed Matter and Beyond**

Center for Advanced Mathematical Sciences, American University of Beirut (Libano)

*Titolo del seminario:* (De)localized Wannier functions for quantum Hall systems

Contributo breve

3–4/02/2020

#### **Noncommutative Geometry, Analysis, and Topological Insulators**

Mathematisch Instituut, Leiden University (Olanda)

*Titolo del seminario:* Parseval frames of exponentially localized magnetic Wannier functions

- 2–7/09/2019 **XXI Congresso dell'Unione Matematica Italiana**  
Sede centrale, Università degli Studi di Pavia (Italia)  
*Titolo del seminario:* Localization dichotomy for periodic insulators  
Contributo breve
- 12–16/08/2019 **QMath 14: Mathematical Results in Quantum Physics**  
Department of Mathematics, Aarhus Universitet (Danimarca)  
*Titolo del seminario:* (De)localized Wannier functions for Chern and quantum Hall insulators
- 3–6/09/2018 **Recent progress in mathematics of topological insulators**  
ETH, Zurigo (Svizzera)  
*Titolo del seminario:* A bird's-eye view on  $\mathbb{Z}_2$  topology
- 1–3/08/2018 **SOLID MATH 2018**  
McGill University, Montréal (Canada)  
*Titolo del seminario:* Adiabatic currents for interacting electrons on a lattice
- 23–28/07/2018 **XIX International Congress of Mathematical Physics**  
Centre Mont Royal, Montréal (Canada)  
*Titolo del seminario:* Derivation of a Kubo-like formula for charge and spin transport  
Contributo breve
- 28–30/05/2018 **Analytical & Numerical Methods in Quantum Transport**  
Dipartimento di Matematica, Universitet Aalborg (Danimarca)  
*Titolo del seminario:* Kubo formula for the quantum (spin) Hall conductivity: a microscopic derivation
- 19–24/02/2018 **Mathematical Challenges in Quantum Mechanics 2018**  
SAPIENZA, Università di Roma (Italia)  
*Titolo del seminario:* Derivation of a Kubo-like formula for charge and spin transport  
Contributo breve
- 11/05/2017 **Colloquium of the Center for Mathematical Physics Hamburg**  
GEOMATIKUM, Amburgo (Germania)  
*Titolo del seminario:* Topological and gauge-theoretic invariants in condensed matter systems
- 20–24/02/2017 **Trieste Quantum Days 2017**  
SISSA, Trieste (Italia)  
*Titolo del seminario:* Localization dichotomy for gapped periodic quantum systems
- 4–8/07/2016 **Contemporary Trends in the Mathematics of Quantum Mechanics**  
INdAM, Roma (Italia)  
*Titolo del seminario:* Chern and Fu–Kane–Mele invariants as topological obstructions
- 26–28/05/2016 **Solid Math 2016**  
Dipartimento di Matematica, Universitet Aalborg (Danimarca)  
*Titolo del seminario:* Obstruction theory for time-reversal symmetric topological insulators and  $\mathbb{Z}_2$  invariants
- 8–10/06/2015 **Trails in Quantum Mechanics and Surroundings 2015**  
Dipartimento di Scienza e Alta Tecnologia, Università degli Studi dell'Insubria, Como (Italy)  
*Titolo del seminario:* Stability of closed gaps for the alternating Kronig–Penney Hamiltonian
- 1–5/06/2015 **Mathematics of Novel Materials**  
Mittag-Leffler Institute, Djursholm (Svezia)  
*Titolo del seminario:*  $\mathbb{Z}_2$  invariants of time-reversal symmetric topological insulators as geometric obstructions
- 20/12/2013 **Trails in Quantum Mechanics and Surroundings 2014**  
SAPIENZA, Università di Roma (Italia)  
*Titolo del seminario:* Topological invariants of eigenvalue intersections and decrease of Wannier functions in graphene
- 1–5/07/2013 **Geometrical Aspects of Quantum States in Condensed Matter**  
ICTP, Trieste (Italia)  
*Titolo del seminario:* Topological invariants of eigenvalue intersections and decrease of Wannier functions in graphene  
Contributo breve

29–31/05/2013 **Conical Intersections in Mathematical Physics**  
Institute Henri Poincaré, Parigi (Francia)  
*Titolo del seminario:* Topological invariants of eigenvalue intersections and decrease of Wannier functions in graphene

---

## Organizzazione di eventi scientifici

### Conferenze

23–25/09/2019 **Quantum Transport and Universality: From Topological Materials to Quantum Hydrodynamics**  
Accademia Nazionale dei Lincei, Roma (Italia)

16–18/06/2014 **SOLID MATH**  
SISSA, Trieste (Italia)

8–12/04/2013 **Quantum Geometry and Matter**  
SISSA, Trieste (Italia)

### Scuole

16–20/09/2019 **Quantum Transport and Universality: From Topological Materials to Quantum Hydrodynamics**  
Università degli Studi di Roma Tre, Roma (Italia)

11–15/06/2018 **Universality in Probability Theory and Statistical Mechanics (EMS-IAMP Summer School in Mathematical Physics)**  
Grand Hotel delle Terme Re Ferdinando, Ischia (Italia)

24–26/07/2017 **Young Researchers School on Image Processing and Computer Vision**  
Eberhard Karls Universität Tübingen, Tübingen (Germania)

---

## Finanziamenti alla ricerca

02/2021–07/2022 **Principal Investigator:** “Correnti di spin in presenza di interazioni spin-orbita e campi magnetici”  
Progetto Giovani GNFM 2020  
*Finanziato da:* INdAM–GNFM  
*Importo finanziato:* €1.750  
2 partecipanti

12/2020–12/2023 **Principal Investigator:** “Aspetti matematici delle interazioni fra particelle quantistiche: modelli efficaci, trasporto e topologia”  
Progetto di Ricerca Medio  
*Finanziato da:* SAPIENZA Università di Roma  
*Importo finanziato:* €12.000  
4 partecipanti

07/2014–07/2015 **Partecipante:** “Metodi matematici per lo studio degli isolanti topologici”  
Progetto Giovani GNFM 2014  
*Finanziato da:* INdAM–GNFM  
*Importo finanziato:* €1.600  
2 partecipanti, P.I.: prof. Gianluca Panati (SAPIENZA Università di Roma)

---

## Servizi alla comunità scientifica

Revisore di riviste scientifiche Annales Henri Poincaré, Documenta Mathematica, Journal of Mathematical Physics, Letters in Mathematical Physics, Nuclear Physics B, Physics Letters A, Reviews in Mathematical Physics, Transactions of the American Mathematical Society

---

## Affiliazioni professionali

- 2020 – Società Italiana di Matematica Applicata e Industriale (SIMAI)
- 2019 – International Association of Mathematical Physics (IAMP)
- 2019 – Unione Matematica Italiana (UMI)
- 2012 – Gruppo Nazionale per la Fisica Matematica, Istituto Nazionale di Alta Matematica (GNFM–INdAM)

10/2015 – 09/2017    Graduiertenkolleg (GRK) 1838 “Spectral Theory and Dynamics of Quantum Systems”

---

## Esperienza amministrativa

11/2014 – 09/2015    Rappresentante degli studenti nel Nucleo di Valutazione della SISSA  
04/2014 – 09/2015    Rappresentante degli studenti nel Consiglio della Scuola della SISSA per l'Area di Matematica  
04/2012 – 03/2014    Rappresentante degli studenti per il Corso di Dottorato in Fisica Matematica nell'Area di Matematica della SISSA

---

## Competenze linguistiche

Italiano    **Madrelingua**  
Inglese    **Avanzato**  
Tedesco    **Elementare**

*Cambridge Certificate of Advanced English (2006); CEFR C1/C2*  
*CEFR A2/B1*

**Data**    5/03/2021

**Luogo**    Roma