

# Hynek Kovařík: curriculum vitae

## Informazioni generali

NOME E COGNOME : Hynek Kovařík

LUOGO DI NASCITA: Valašské Meziříčí, Repubblica Ceca

DATA DI NASCITA: 16 Giugno 1975

AFFILIAZIONE: Dipartimento DICATAM (Sezione di Matematica) – Università degli Studi di Brescia

E-MAIL: hynek.kovarik@unibs.it

PAGINA WEB: <http://hynek-kovarik.unibs.it/>

## Formazione

- 18.09.1998: Laurea in Fisica SUMMA CUM LAUDE presso l'Università "Univerzita Karlova v Praze", con la tesi "Visco-elastic effects in Caroli-Nozieres theory of dry friction between solid surfaces".
- Ottobre 1998 – Ottobre 2001: dottorando di ricerca presso l'Università "Univerzita Karlova v Praze", Repubblica Ceca. Durante gli anni del dottorato, sono stato ricercatore a contratto presso l'Accademia delle Scienze della Repubblica Ceca.

## Titoli accademici

- 24.09.2001: titolo di Dottore di Ricerca in Fisica Teorica presso l'Università "Univerzita Karlova v Praze", con la tesi "Magnetic transport in two-dimensional electron systems". Relatore della tesi: Prof. P. Exner.
- 21.05.2008: conseguimento dell'Habilitation in Mathematik (Abilitazione all'insegnamento universitario e alla ricerca in Matematica) presso l'Università di Stoccarda, con la tesi "Spectral properties of Schrödinger operators".
- in Dicembre 2013 ho ottenuto Abilitazione Scientifica Nazionale, Professore di Seconda Fascia, in Analisi Matematica (01/A3);
- il 14. Novembre 2014 ho ottenuto Abilitazione Scientifica Nazionale, Professore di Prima Fascia, in Analisi Matematica (01/A3).
- il 27. Luglio 2018 ho ottenuto Abilitazione Scientifica Nazionale, Professore di Prima Fascia, in Analisi Matematica (01/A3).

## Posizioni

- Ottobre 2001 – Marzo 2002: Post-doc presso l'*Ecole Polytechnique Fédérale* di Losanna.
- Aprile 2002 – Febbraio 2008: ricercatore a contratto e assistente per l'insegnamento dei corsi di Analisi Matematica, presso l'"Institut für Analysis, Dynamik und Modellierung" della Facoltà di Matematica dell'Università di Stoccarda.
- Marzo 2008 – 15 Novembre 2008: borsista della DFG (Deutsche Forschungsgemeinschaft) presso il Dipartimento di Matematica Pura e Applicata "G. Vitali" dell'Università di Modena e Reggio Emilia.
- 16 Novembre 2008 – 14 Dicembre 2011: ricercatore universitario di Analisi Matematica presso il Politecnico di Torino.
- 15 Dicembre 2011 – 1 Dicembre 2015: ricercatore universitario di Analisi Matematica presso l'Università degli Studi di Brescia.
- 1 Dicembre 2015 – data presente: professore associato di Analisi Matematica presso l'Università degli Studi di Brescia.

## Comunicazioni a convegni e workshops

1. Convegno: *Sfb288: Differential Geometry and Quantum Physics*, Berlino, Germania, Marzo 2000. Contributed talk: "Transport properties of the local Iwatsuka model".
2. Convegno: *ICMP 2000: XIII International Congress on Mathematical Physics*, Londra, Gran Bretagna, Luglio 2000. Contributed talk: "Transport properties of the local Iwatsuka model".
3. Convegno: *Guided Quantum Particles*, Praga, Repubblica Ceca, Giugno 2002. Contributed talk: "Magnetic transport in a parabolic channel".
4. Convegno: *Mathematical Problems in Quantum Mechanics*, Lisbona, Portogallo, Luglio 2003. Contributed talk: "Resonances in crossed electromagnetic fields".
5. Convegno: *QMath9: Mathematical Results in Quantum Mechanics*, Giens, Francia, Settembre 2004. Contributed talk: "Resonances in crossed electromagnetic fields".
6. Workshop: *Spectral Analysis of Partial Differential Equations*, Oberwolfach, Germania, Novembre-Dicembre 2004. Plenary talk: "Magnetic Hardy inequality in a waveguide".

7. Workshop: *Mathematical Methods in Quantum Mechanics*, Bressanone, Italia, Febbraio 2005. Contributed talk: “On a magnetic Hardy inequality in the waveguide”.
8. Workshop: *The Mathematics of Quantum Systems: Spectral Theory*, Warwick, Gran Bretagna, Aprile 2005. Contributed talk: “A Hardy inequality in twisted waveguides”.
9. Convegno: *OTAMP 2006: Operator Theory, Analysis and Mathematical Physics*, Lund, Svezia, Giugno 2006. Contributed talk: “Weakly coupled Schrödinger operators on regular metric trees”.
10. Convegno: *OTQP 2006: Operator Theory in Quantum Physics*, Praga, Repubblica Ceca, Settembre 2006. Contributed talk: “Eigenvalue estimates for Schrödinger operators on regular metric trees”.
11. Convegno: *Waves 2007*, Reading, Gran Bretagna, Luglio 2007. Contributed talk: “Estimates for trapped modes in quantum waveguides and layers”.
12. Workshop: *Low lying eigenvalues of Laplace and Schrödinger operators*, Oberwolfach, Febbraio 2009. Plenary talk: “Berezin-Li-Yau inequalities with a correction term”.
13. Workshop: *Transport in nano-structure devices*, Agosto 2009. Aalborg, Danimarca. Invited talk: “Eigenvalue estimates for Schrödinger operators on regular metric trees”.
14. Workshop: *Analysis on graphs and its applications*, Isaac Newton Institute, Cambridge, Gran Bretagna, Luglio 2010. Invited talk: “Eigenvalue estimates on metric trees”.
15. Convegno: *QMath 11*, Università di Hradec Králové, Repubblica Ceca, Settembre 2010. Contributed talk: “Large time behavior of the heat kernel of two-dimensional magnetic Schrödinger operators and applications”.
16. Convegno: *Journées Mathématiques de Kairouan*, Università di Kairouan, Tunisi, Novembre 2010. Invited talk: “Heat kernel of two-dimensional magnetic Schrödinger operators”.
17. Workshop: *Selected topics in spectral theory*, Erwin Schrödinger Institute, Vienna, Austria, Gennaio 2011. Invited talk: “Eigenvalue estimates for two-dimensional magnetic Schrödinger operators”.
18. Workshop: *Spectral Theory and Schrödinger Operators*, Politecnico di Milano, Marzo 2011. Invited talk: “Heat kernels of two-dimensional magnetic Schrödinger operators and Pauli operators”.

19. Convegno: *XXII Convegno Nazionale di Calcolo delle Variazioni*, Levico Terme, Febbraio 2012. Contributed talk: “Heat semi-groups of magnetic Schrödinger and Pauli operators”.
20. Convegno: *QMath 12*, Humbolt Universität Berlin, Berlino, Germania, Settembre 2013. Invited talk: “Spectral properties two-dimensional of magnetic Schrödinger operators”.
21. Workshop: *KAM theory and dispersive PDEs*, 8-11 Settembre 8-11 2014, Università SAPIENZA, Roma. Invited talk: “Time decay of two-dimensional magnetic Schrödinger operators”.
22. Convegno: *Spectral Theory and Mathematical Physics*, 24-28 Novembre 2014, Pontificia Universidad Catolica de Chile, Santiago. Invited talk: “Time decay of the wave functions of two-dimensional magnetic Schrödinger operators”.
23. Workshop: *Magnetic fields and semi-classical analysis*, 19-22 Maggio 2015, Université de Rennes 1, Francia. Invited talk: “Dispersive estimates for magnetic Schrödinger operators”.
24. Convegno: *Mathematics of Novel Materials*, 1-5 Giugno 2015, Istituto Mittag-Leffler, Stoccolma, Svezia. Invited talk: “Heat kernel estimates for twisted tubes”.
25. Convegno: *Trails in Quantum Mechanics and Surroundings*, 8-10 Luglio 2015, Università degli Studi dell’Insubria, Como. Invited talk: “Time decay of the wave functions of two-dimensional magnetic Schrödinger operators”.
26. Convegno: *XVIII International Congress on Mathematical Physics*, 27 Luglio- 1 Agosto 2015, Santiago de Chile. Invited session talk: “Dispersive estimates ffor magnetic Schrödinger operators”.
27. Workshop: *Proprietà analitico geometriche di soluzioni di EDP*, 25-27 Gennaio 2016, Napoli. Invited talk.
28. Workshop: *Geometric aspects of PDE’s and functional inequalities*, 28-30 Aprile 2016, Cortona. Invited talk.
29. Convegno : *Spectral Days*, 3 - 7 Aprile , 2017. Stuttgart, Germania. Invited talk.
30. Workshop: *Phase Transitions Models*, 30 Aprile - 5 Maggio, 2017. Banff, Canada. Invited talk.
31. Workshop: *Brescia Trento Nonlinear Day*, 25. Maggio 2018, Brescia. Invited talk.

32. Workshop: *Spectral Methods in Mathematical Physics*, 17. Gennaio 2019, Istituto Mittag-Leffler, Stoccolma, Svezia. Invited talk.
33. Convegno : *On mathematical aspects of interacting systems in low dimension*, 25. Giugno 2019, Università di Hagen, Germania. Invited talk.
34. Convegno : XXI Congresso dell'Unione Matematica Italiana, September 2-6, 2019. Pavia. Invited session talk.
35. Workshop: *Spectral Geometry and Analysis of Differential Operators*, September 9-11, 2019. Padova. Invited talk.
36. Workshop: *Quantum Mechanics of Artificial Material Structures*, February 16-22 2020. Sochi, Russia. Invited talk.

### Seminari presso Università e Centri di ricerca

1. “Magnetic transport along a one-dimensional perturbation in the plane”, presso il Dipartimento di Matematica del KTH (Royal Institute of Technology) di Stoccolma, Svezia. Settembre 2000.
2. “Magnetic transport in a straight parabolic channel”, presso l’Institut Fourier dell’Université de Grenoble 1 di Grenoble, Francia. Marzo 2001.
3. “Magnetic transport in a straight parabolic channel”, presso il Dipartimento di Matematica del KTH (Royal Institute of Technology) di Stoccolma, Svezia. Novembre 2001.
4. “Resonances width in crossed electric and magnetic fields”, *Seminario dell’Istituto Doppler*, Università Tecnica Ceca di Praga, Repubblica Ceca. Marzo 2003.
5. “On the discrete spectrum of the magnetic Schrödinger operator in a waveguide”, *Seminario dell’Istituto Doppler*, Università Tecnica Ceca di Praga, Repubblica Ceca. Aprile 2004.
6. “Stability of Schrödinger operator in twisted tubes”, *Seminario dell’Istituto Doppler*, Università Tecnica Ceca di Praga, Repubblica Ceca. Marzo 2005.
7. “Resonances in crossed electric and magnetic fields”, presso il Dipartimento di Matematica dell’Università di Modena e Reggio Emilia, Modena. Ottobre 2005.
8. “Stark resonances in a magnetic field”, presso l’Institut Fourier dell’Université de Grenoble 1 di Grenoble, Francia. Novembre 2005.
9. “On the number of bound states of a Schrödinger operator on regular metric trees”, *Seminario dell’Istituto Doppler*, Università Tecnica Ceca di Praga, Repubblica Ceca. Aprile 2006.

10. “Eigenvalue estimates for Schrödinger operators on regular metric trees”, presso il Dipartimento di Matematica dell’Università di Pavia. Gennaio 2007.
11. “Spectral estimates for two-dimensional Schrödinger operators”, presso il Centro di Fisica Teorica del CNRS, Luminy, Marsiglia, Francia. Marzo 2007.
12. “Eigenvalue estimates for Schrödinger operators on metric trees”, presso l’“Institut für Analysis, Dynamik und Modellierung” della Facoltà di Matematica dell’Università di Stoccarda, Germania. Ottobre 2007.
13. “Le disuguaglianze di Berezin e di Li-Yau e le loro generalizzazioni”, presso il Dipartimento di Matematica dell’Università di Modena e Reggio Emilia, Modena, Italia. Marzo 2008.
14. “Le disuguaglianze di Berezin e di Li-Yau e le loro generalizzazioni”, presso il Dipartimento di Matematica dell’Università di Pavia. Giugno 2008.
15. “Berezin-Li-Yau inequalities”, presso il Centro di Fisica Teorica del CNRS, Luminy, Marsiglia, Francia. Giugno 2008.
16. “Propriétés spectrales des guides d’ondes quantiques”, presso l’Université du Sud Toulon-Var, Tolone, Francia. Settembre 2008.
17. “Autovalori del Laplaciano su domini limitati”, presso il Dipartimento di Matematica del Politecnico di Torino, Italia. Dicembre 2008.
18. “Proprietà spettrali delle guide d’onda quantistiche”, presso il Dipartimento di Fisica dell’Università di Modena, Gennaio 2009.
19. “Eigenvalue asymptotic of Robin Laplace operators on two-dimensional domains with cusps”, presso l’“Institut für Analysis, Dynamik und Modellierung” della Facoltà di Matematica dell’Università di Stoccarda, Germania. Aprile 2009.
20. “Heat kernel estimates for Laplace operators in twisted tubes”, presso il Centre Bernoulli, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Svizzera. Gennaio 2010.
21. “Large time behavior of the heat kernel of two-dimensional magnetic Schrödinger operators”, presso l’“Institut für Analysis, Dynamik und Modellierung” della Facoltà di Matematica dell’Università di Stoccarda, Germania. Aprile 2010.
22. “Heat kernel of two-dimensional magnetic Schrödinger operators”, presso il Dipartimento di Matematica, Université de Provence, Marsiglia, Francia. Giugno 2010.
23. “Eigenvalue asymptotic of Robin Laplace operators on two-dimensional domains”, presso il Dipartimento di Matematica del KTH (Royal Institute of Technology) di Stoccolma, Svezia. Settembre 2010.

24. “Two-dimensional magnetic Hamiltonians”, presso il Dipartimento di Matematica del KTH (Royal Institute of Technology) di Stoccolma, Svezia. Ottobre 2010.
25. “Eigenvalue asymptotic of Robin Laplace operators on two-dimensional domains with cusps”, presso Dipartimento di Matematica, Università di Milano Bicocca. Febbraio 2011.
26. “Eigenvalue bounds for two-dimensional Schrödinger operators with magnetic field”, *Seminario dell’Istituto Doppler*, Università Tecnica Ceca di Praga, Repubblica Ceca. Aprile 2011.
27. “Heat kernel estimates of twisted tubes”, presso l’“Institut für Analysis, Dynamik und Modellierung” della Facoltà di Matematica dell’Università di Stoccarda, Germania. Maggio 2011.
28. “Heat semigroups of two-dimensional Schrödinger and Pauli operators”, presso la Facoltà di Matematica, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago. Maggio 2011.
29. “Heat kernel estimates of twisted tubes”, presso il Dipartimento di Matematica del KTH (Royal Institute of Technology) di Stoccolma, Svezia. Settembre 2011.
30. “Weakly perturbed  $p$ -Laplacian”, presso il Dipartimento di Matematica dell’Università di Brescia. Febbraio 2012.
31. “Weak coupling behavior of the perturbed  $p$ -Laplacian”, presso il Dipartimento di Matematica del Technion, Israel Institute of Technology, Haifa, Israele. Maggio 2012.
32. “Heat semigroups of regular metric trees”, presso la Facoltà di Matematica e Informatica del Weizmann Institute of Science, Rehovot, Israele. Maggio 2012.
33. “Hardy inequalities for Robin Laplacians”, presso il Dipartimento di Matematica dell’Università di Ulma, Germania. Maggio 2013.
34. “Weakly perturbed  $p$ -Laplacian”, presso l’“Institut für Analysis, Dynamik und Modellierung” della Facoltà di Matematica dell’Università di Stoccarda, Germania. Maggio 2013.
35. “Weak coupling behavior of the perturbed  $p$ -Laplacian”, presso il Dipartimento di Matematica del Politecnico di Milano. Ottobre 2013.
36. “Time decay of two-dimensional magnetic Schrödinger operators”, presso l’Institut Fourier, Grenoble, Francia. Novembre 2013.
37. “Hardy inequality for Robin Laplacians”, presso il Dipartimento di Matematica dell’Università di Lisbona, Portogallo. Febbraio 2014.

38. “Hardy inequality for Robin Laplacians on convex domains”, presso il Dipartimento di Matematica dell’Università degli Studi di Napoli Federico II. Maggio 2014.
39. “Time decay of two-dimensional magnetic Schrödinger operators”, presso l’“Institut für Analysis, Dynamik und Modellierung” della Facoltà di Matematica dell’Università di Stoccarda, Germania. Giugno 2014.
40. “Improved Berezin-Li-Yau inequality with magnetic field”, presso l’“Institut für Analysis, Fern-Universität Hagen, Germania. Gennaio 2015.
41. “Optimizing the first eigenvalue of some quasilinear operators with respect to boundary conditions”, presso l’“Institut für Analysis, Dynamik und Modellierung” della Facoltà di Matematica dell’Università di Stoccarda, Germania. Giugno 2016.
42. “Absence of eigenvalues of two-dimensional magnetic Schrödinger operators”. presso il Dipartimento di Matematica, LMU Monaco, Germania. 22 Luglio, 2017.
43. “Absence of eigenvalues of two-dimensional magnetic Schrödinger operators”. presso il Dipartimento di Matematica del Technion, Israel Institute of Technology, Haifa, Israele. Giugno 6, 2018.
44. “Resolvent expansion at threshold of two-dimensional Pauli operators”, il Dipartimento di Matematica, Karlsruhe Institute of Technology, Germania, 14. Maggio 2019.
45. “Robin eigenvalues on domains with cusps”, presso il Dipartimento di Matematica, Politecnico di Milano, 6. Giugno 2019.
46. “Eigenvalues of magnetic Schrödinger operators”. Lisbon WADE - Webinar in Analysis and Differential Equations. November 16, 2020. (via zoom).
47. “Absence of eigenvalues of magnetic Schrödinger operators”. Analysis Seminar - Hebrew University, Jerusalem, Department of Mathematics. November 18, 2020. (via zoom).
48. “On embedded eigenvalues of magnetic Schrödinger operators”. Quantum Circle - Doppler Institute, Prague. December 15, 2020. (via zoom).

## **Organizzazione di convegni e workshops**

- 30.11-6.12. 2014: insieme con Virginie Bonnaille-Noel (École Normale Supérieure, Paris) e Konstantin Pankrashkin (Université Paris Sud) ho organizzato il Workshop “Eigenvalue Problems in Surface Superconductivity”, presso l’Oberwolfach Mathematical Institute, Germania.



- 14-18 Maggio 2018: insieme con Rafael Benguria (Santiago de Chile) e Timo Weidl (Stuttgart University) ho organizzato il Workshop “Eigenvalues and Inequalities” presso l’Istituto Mittag-Leffler, Stoccolma, Svezia.

## Organizzazione di seminari

Ho organizzato i seguenti seminari scientifici presso la Sezione di Matematica del DICATAM:

1. Relatore: Prof. G. Grillo (Politecnico di Milano). Titolo del seminario: *Asymptotics of solutions to the fast diffusion equation*.  
Data: 28 Marzo 2012.
2. Relatore: Prof. T. Weidl (Università di Stoccarda, Germania). Titolo del seminario: *Sharp semi-classical estimates in the magnetic and the non-magnetic case*.  
Data: 20 Febbraio 2013.
3. Relatore: Prof. J. Breuer (Hebrew University of Jerusalem, Israele). Titolo del seminario: *Spectral Theory and Boundary Behavior of Power Series*.  
Data: 20 Novembre 2013.
4. Relatore: Prof. K. Pankrashkin (Université Paris Sud, Francia). Titolo del seminario: *On eigenvalues of a Laplacian with Robin boundary conditions*.  
Data: 16 Marzo 2015.
5. Relatore: Dott.ssa. N. Gavitone (Università degli Studi di Napoli Federico II). Titolo del seminario: *Simmetrizzazione rispetto al perimetro anisotropo e applicazioni*.  
Data: 1 Luglio 2015.
6. Relatore: Dott. T. Mine (Università di Kyoto, Giappone). Titolo del seminario: *Dispersive estimate for the Kronig-Penney model*.  
Data: 7 Marzo 2016.
7. Relatore: Prof. H. Cornean (Università di Aalborg, Danimarca). Titolo del seminario: *Wannier functions, Bloch bundles and topological degree theory*.  
Data: 8 Giugno 2016.
8. Relatore: Prof. D. Hundermark (Karlsruhe Institute of Technology, Germania). Titolo del seminario: *Discrete diffraction managed solitons: Threshold phenomena and rapid decay for general nonlinearities*. Data: 2 Novembre 2016.
9. Relatore: Prof. Y. Pinchover (Israel Institute of Technology, Haifa, Israele). Titolo del seminario: *Optimal Hardy-type inequalities on manifolds and graphs*.  
Data: 17 Gennaio 2018.

10. Relatore: Prof. D. Hundermark (Karlsruhe Institute of Technology, Germania).  
Titolo del seminario: *The solution of the Gevrey smoothing conjecture for the non-cutoff homogenous Boltzmann equation for Maxwellian molecules.*  
Data: 4 Settembre 2018.
11. Relatore: Prof. S. Vugalter (Karlsruhe Institute of Technology, Germania). Titolo del seminario: *Van-der-Waals forces between heavy atoms or molecules.*  
Data: 3 Ottobre 2018.
12. Relatore: Prof. G. Raikov (Santiago de Chile). Titolo del seminario: *Pauli operators with almost periodic electromagnetic fields.* Data: 24 Gennaio 2019.
13. Relatore: Dott. T. König (LMU Monaco, Germania). Titolo del seminario: *Positive Singular Solutions to a Biharmonic Equation with Critical Nonlinearity.*  
Data: 28 Maggio 2019.

### Titolarità di progetti di ricerca

1. nel Febbraio 2015 ho ottenuto il finanziamento dello GNAMPA (Gruppo Nazionale per l'Analisi Matematica, la Probabilità e le loro Applicazioni) per il progetto intitolato "*Proprietà spettrali delle equazioni di Schrödinger lineari e non-lineari*".

**Ruolo ricoperto:** responsabile del progetto.

2. in Dicembre 2015 ho ottenuto il finanziamento dello GNAMPA per organizzare una visita scientifica di Prof. Horia Cornean (Università di Aalborg, Danimarca) in qualità di Professore Visitatore presso l'Univerità di Brescia.

3. in Dicembre 2016 ho ottenuto il finanziamento dello GNAMPA per organizzare una visita scientifica di Prof. Yehuda Pinchover (Israel Institute of Technology, Haifa, Israele) in qualità di Professore Visitatore presso l'Univerità di Brescia.

4. nel Febbraio 2017 ho ottenuto il finanziamento dello GNAMPA (Gruppo Nazionale per l'Analisi Matematica, la Probabilità e le loro Applicazioni) per il progetto intitolato "*Autovalori del  $p$ -Laplaciano generalizzato e le proprietà asintotiche dell'operatore di traccia*".

**Ruolo ricoperto:** responsabile del progetto.

### Borse di studio e contratti di ricerca

- Durante la mia visita presso l'*Institut Fourier* di Grenoble (01/10/2000–31/03/2001) ho usufruito di una borsa di studio nell'ambito del programma "Tempra" della regione francese *Rhône-Alpes*.

- Nell’A.A. 2006-2007 ho usufruito di un contratto di ricerca per un mese, in qualità di *Enseignant invité à temps plein* (“Professore invitato a tempo pieno”) presso l’“Université de Provence”, Marsiglia (Francia).
- Nell’A.A. 2007-2008 ho usufruito di un contratto di ricerca per un mese, in qualità di *Enseignant invité à temps plein* (“Professore invitato a tempo pieno”) presso l’“Université du Sud Toulon-Var”, Tolone (Francia).
- Agosto 2007: vincitore di una borsa di studio DFG (Deutsche Forschungsgemeinschaft) di 18 mesi, per sviluppare un progetto di ricerca presso l’Università di Modena, a partire dal Marzo 2008.
- Nel Maggio 2011 ho usufruito di un contratto di ricerca per un mese, in qualità di *visiting professor* presso la Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago del Cile (Cile).

## **Attività didattica**

Presso l’**Università di Stoccarda** ho tenuto le esercitazioni dei corsi:

- A. A. 2001-2002: *Analisi funzionale* per gli studenti del corso di laurea in Matematica (II semestre) (tenuto in inglese).
- A. A. 2002-2003: *Analisi 1* per gli studenti del corso di laurea in Matematica (I semestre); *Analisi 2* per gli studenti del corso di laurea in Matematica (II semestre) (tenuti in tedesco).
- A. A. 2003-2004: *Analisi 3* per gli studenti del corso di laurea in Matematica (I semestre); *Analisi Superiore* per gli studenti del corso di laurea in Matematica (II semestre) (tenuti in tedesco).
- A. A. 2004-2005: *Analisi funzionale* per gli studenti del corso di laurea in Matematica (I semestre); *Analisi Superiore* per gli studenti del corso di laurea in Matematica (II semestre) (tenuti in tedesco).
- A. A. 2005-2006: *Matematica Superiore I* per gli studenti del corso di laurea in Fisica e Ingegneria (I semestre); *Matematica Superiore II* per gli studenti del corso di laurea in Fisica e Ingegneria (II semestre) (tenuti in tedesco).
- A. A. 2006-2007: *Matematica Superiore III* per gli studenti del corso di laurea in Fisica e Ingegneria (I semestre); *Analisi Superiore* per gli studenti del corso di laurea in Matematica (II semestre) (tenuti in tedesco).
- A. A. 2007-2008: *Matematica I* per gli studenti del corso di laurea in Informatica (I semestre) (tenuto in tedesco).

Presso l’**Università di Stoccarda** sono stato titolare del corso:

- A. A. 2006-2007: “Problemi di meccanica quantistica dal punto di vista matematico” per gli studenti del corso di laurea in Matematica dell’Università di Stoccarda (II semestre) (tenuto in tedesco).

Presso il **Politecnico di Torino** ho tenuto le esercitazioni dei corsi:

- A. A. 2008-2009: *Analisi II* per gli studenti di vari corsi di laurea in Ingegneria (II semestre) (tenuto in italiano).
- A. A. 2009-2010: *Analisi II* per gli studenti di vari corsi di laurea in Ingegneria (II semestre) (tenuto in italiano).
- A. A. 2009-2010: *Corso di recupero di Analisi I* per gli studenti di vari corsi di laurea in Ingegneria (II semestre) (tenuto in italiano).
- A. A. 2010-2011: *Mathematical Analysis I* per gli studenti stranieri di vari corsi di laurea in Ingegneria (I semestre) (tenuto in inglese).
- A. A. 2011-2012: *Mathematical Analysis I* per gli studenti stranieri di vari corsi di laurea in Ingegneria (I semestre) (tenuto in inglese).
- A. A. 2011-2012: *Mathematical Analysis II* per gli studenti stranieri di vari corsi di laurea in Ingegneria (I semestre) (tenuto in inglese).

Presso l’**Università degli Studi di Brescia** ho tenuto le esercitazioni dei corsi:

- A. A. 2011-2012: *Analisi Matematica B* per gli studenti del corso di laurea in Ingegneria gestionale (II semestre) (tenuto in italiano).
- A. A. 2012-2013: *Analisi Matematica II* per gli studenti del corso di laurea in Ingegneria meccanica (I semestre) (tenuto in italiano).
- A. A. 2013-2014: *Analisi Matematica B* per gli studenti del corso di laurea in Ingegneria gestionale (II semestre) (tenuto in italiano).
- A. A. 2014-2015: *Analisi Matematica B* per gli studenti del corso di laurea in Ingegneria gestionale (II semestre) (tenuto in italiano).
- A. A. 2015-2016: *Analisi Matematica B* per gli studenti del corso di laurea in Ingegneria gestionale (II semestre) (tenuto in italiano).

Presso l’**Università degli Studi di Brescia** sono stato titolare dei corsi:

- A. A. 2012-2013: *Analisi Matematica I* per gli studenti del corso di laurea in Ingegneria dell’ambiente e territorio, e civile (I semestre) (tenuto in italiano).
- A. A. 2013-2014: *Analisi Matematica B* per gli studenti del corso di laurea in Ingegneria gestionale (II semestre) (tenuto in italiano).

- A. A. 2014-2015: *Analisi Matematica B* per gli studenti del corso di laurea in Ingegneria gestionale (II semestre) (tenuto in italiano).
- A. A. 2015-2016: *Analisi Matematica B* per gli studenti del corso di laurea in Ingegneria gestionale (II semestre) (tenuto in italiano).
- A. A. 2016-2017: *Analisi Matematica A* per gli studenti del corso di laurea in Ingegneria gestionale (I semestre) (tenuto in italiano).
- A. A. 2016-2017: *Analisi Matematica II* per gli studenti del corso di laurea in Ingegneria meccanica (I semestre) (tenuto in italiano).
- A. A. 2017-2018: *Analisi Matematica II* per gli studenti del corso di laurea in Ingegneria meccanica (I semestre) (tenuto in italiano).
- A. A. 2017-2018: *Analisi Matematica I* per gli studenti del corso di laurea in Ingegneria informatica (I semestre) (tenuto in italiano).
- A. A. 2018-2019: *Analisi Matematica II* per gli studenti del corso di laurea in Ingegneria meccanica (I semestre) (tenuto in italiano).
- A. A. 2018-2019: *Analisi Matematica I* per gli studenti del corso di laurea in Ingegneria informatica (I semestre) (tenuto in italiano).
- A. A. 2019-2020: *Analisi Matematica II* per gli studenti del corso di laurea in Ingegneria meccanica (I semestre) (tenuto in italiano).
- A. A. 2019-2020: *Analisi Matematica I* per gli studenti del corso di laurea in Ingegneria informatica (I semestre) (tenuto in italiano).
- A. A. 2020-2021: *Analisi Matematica II* per gli studenti del corso di laurea in Ingegneria meccanica (I semestre) (tenuto in italiano).
- A. A. 2020-2021: *Analisi Matematica I* per gli studenti del corso di laurea in Ingegneria informatica (I semestre) (tenuto in italiano).

## Attività Scientifica

**Interessi scientifici:** Nella mia ricerca mi occupo di alcuni problemi di teoria spettrale e di analisi funzionale provenienti dalla fisica quantistica, con particolare riferimento a

1. **Analisi di problemi di trasporto magnetico in sistemi bidimensionali.**
2. **Esistenza delle risonanze in presenza dei campi elettromagnetici.**
3. **Disuguaglianze di Hardy.**

4. **Analisi spettrale di operatori di Schrödinger sui grafi metrici.**
5. **Disuguaglianze di Lieb-Thirring per gli operatori di Schrödinger.**
6. **Studio degli autovalori di operatori di Laplace su domini limitati.**
7. **Laplaciano e  $p$ -Laplaciano con le condizioni al bordo di Robin.**
8. **Semigrupperi e gruppi unitari generati dagli operatori di Schrödinger.**
9. **Autovalori del Laplaciano e  $p$ -Laplaciano con perturbazioni deboli.**

## Publicazioni

### Libri:

1. P. Exner, H. Kovařík: *Quantum Waveguides*, 382 pp. Springer International Publishing Switzerland 2015.
2. *Functional analysis and operator theory for quantum physics. The Pavel Exner anniversary volume.* Curatela di J. Dittrich, H. Kovařík and A. Laptev. EMS Series of Congress Reports. European Mathematical Society, Zürich, 2017.

### Articoli pubblicati:

1. P. Exner, A. Joye, H. Kovařík: Edge currents in the absence of edges. *Phys. Lett. A* **264** (1999) 124–130.
2. P. Exner, H. Kovařík: Magnetic strip waveguides. *J. Phys. A* **33** (2000) 3297–3311.
3. P. Exner, A. Joye, H. Kovařík: Magnetic transport in a straight parabolic channel. *J. Phys. A* **34** (2001) 9733–9752.
4. Ch. Ferrari, H. Kovařík: Resonance Width in Crossed Electric and Magnetic Fields. *J. Phys. A.* **37** (2004) 7671-7697.
5. Ch. Ferrari and H. Kovařík: On the Exponential Decay of Magnetic Stark Resonances. *Rep. Math. Phys.* **56** no.2 (2005) 197–207.
6. T. Ekholm and H. Kovařík: Stability of the magnetic Schrödinger operator in a waveguide. *Comm. Partial Differential Equations* **30** (2005) 539-565.
7. D. Borisov, T. Ekholm, H. Kovařík: Spectrum of the magnetic Schrödinger operator in a waveguide with combined boundary conditions. *Ann. H. Poincaré* **6** (2005) 327-342.

8. P. Exner and H. Kovařík: Spectrum of the Schrödinger operator in a perturbed periodically twisted tube. *Lett. Math. Phys.* **73** (2005) 183–192.
9. H. Kovařík and A. Sacchetti: Resonances in twisted waveguides. *J. Phys. A: Math. Theor.* **40** (2007) 8371–8384.
10. H. Kovařík, S. Vugalter and T. Weidl: Spectral estimates for two-dimensional Schrödinger operators with application to quantum layers. *Comm. Math. Phys.* **275** (2007) 827–838.
11. H. Kovařík: Weakly coupled Schrödinger operators on regular metric trees. *SIAM J. Math. Anal.* **39** (2007) 1135–1149.
12. T. Ekholm, H. Kovařík and D. Krejčířík: A Hardy inequality in twisted waveguides. *Arch. Ration. Mech. Anal.* **188** (2008) 245–264.
13. H. Kovařík and D. Krejčířík: A Hardy inequality in a twisted Dirichlet-Neumann waveguide. *Math. Nachr.* **281** (2008) 1159–1168.
14. H. Kovařík and S. Vugalter: Estimates on trapped modes in deformed quantum layers. *J. Math. Anal. Appl.* **345** (2008) 566–572.
15. T. Ekholm, R.L. Frank and H. Kovařík: Remarks about Hardy inequalities on metric trees. *Proc. Sympos. Pure. Math.* **77** (2008) 369–379.
16. H. Kovařík, S. Vugalter and T. Weidl: Two-dimensional Berezin-Li-Yau inequalities with a correction term. *Comm. Math. Phys.* **287** (2009) 959–981.
17. Ph. Briet, H. Kovařík, G. Raikov and E. Soccorsi: Eigenvalue asymptotics in a twisted waveguide. *Comm. Partial Differential Equations* **34** (2009) 818–836.
18. T. Ekholm, A. Enblom, H. Kovařík: Schrödinger Operators on Regular Metric Trees with Long Range Potentials: Weak Coupling Behavior. *J. Differential Equations* **248** (2010) 850–865.
19. H. Kovařík, A. Sacchetti: A nonlinear Schrödinger equation with two symmetric point interactions in one dimension. *J. Phys. A. Math. Theor.* **43** (2010) 155205.
20. H. Kovařík: Eigenvalue asymptotic of Robin Laplace operators on two-dimensional domains with cusps. *J. London Math. Soc.* **83** (2011) 256–271.
21. T. Ekholm, R.L. Frank and H. Kovařík: Eigenvalue estimates for Schrödinger operators on metric trees. *Adv. Math.* **226** (2011) 5165–5197.
22. V. Grecchi, H. Kovařík, A. Martinez, A. Sacchetti, V. Sordoni: Resonant states for a three-body problem under an external field. *Asymp. Anal.* **75** (2011) 37–77.
23. H. Kovařík: Eigenvalue bounds for two-dimensional magnetic Schrödinger operators. *J. Spectr. Theory* **1** (2011) 363–387.

24. H. Kovařík: Heat kernels of two-dimensional magnetic Schrödinger and Pauli operators. *Calc. Var. Partial Differential Equations.* **44** (2012) 351-374.
25. H. Kovařík, A. Laptev: Hardy inequalities for Robin Laplacians. *J. Funct. Anal.* **262** (2012) 4972-4985.
26. R. Frank, H. Kovařík: Heat kernels of metric trees and applications. *SIAM J. Math. Anal.* **45** (2013) 1027–1046.
27. Ph. Briet, H. Kovařík, G. Raikov: Scattering in twisted waveguides. *J. Funct. Anal.* **266** (2014) 1–35.
28. G. Grillo, H. Kovařík: Weighted dispersive estimates for two-dimensional Schrödinger operators with Aharonov-Bohm magnetic field. *J. Differential Equations* **256** (2014) 3889-3911.
29. G. Grillo, H. Kovařík and Y. Pinchover: Sharp two-sided heat kernel estimates of twisted tubes and applications. *Arch. Ration. Mech. Anal.* **213** (2014) 215-243.
30. H. Kovařík: On the lowest eigenvalue of Laplace operators with mixed boundary conditions. *J. Geom. Anal.* **24** (2014) 1509–1525.
31. H. Kovařík, F. Truc: Schrödinger operators on a half-line with inverse square potentials. *Math. Mod. Nat. Phen.: Spectral Problems* **9** Is. **5** (2014) 170 –176.
32. H. Kovařík: Improved Hardy inequality in twisted tubes. Mathematical results in quantum mechanics, 139–149, World Sci. Publ., Hackensack, NJ (2015).
33. H. Kovařík, T. Weidl: Improved Berezin-Li-Yau inequalities with magnetic field. *Proc. Royal Soc. Edinburgh, Sect. A* **145** no. 1, (2015) 145–160.
34. T. Ekholm, R.L. Frank and H. Kovařík: Weak perturbations of the p-Laplacian. *Calc. Var. Partial Differential Equations.* **54** (2015) 781–801.
35. H. Kovařík: Resolvent expansion and time decay of the wave functions for two-dimensional magnetic Schrödinger operators. *Comm. Math. Phys.* **337** (2015) 681–726.
36. T. Ekholm, H. Kovařík, A. Laptev: Hardy inequalities for p-Laplacians with Robin boundary conditions. *Nonlinear Anal.* **128** (2015) 365–379.
37. L. Fanelli, G. Grillo, H. Kovařík: Improved time-decay for a class of scaling critical electromagnetic Schrödinger flows. *J. Funct. Anal.* **269** (2015) 3336–3346.
38. D. Barseghyan, P. Exner, H. Kovařík and T. Weidl: Semiclassical bounds in magnetic bottles. *Rev. Math. Phys.* **28** (2016) 1650002 (29 pp.).



39. T. Ekholm, H. Kovařík, F. Portmann: Estimates for the Lowest Eigenvalue of Magnetic Laplacians. *J. Math. Anal. Appl.* **439** (2016) 330–346.
40. H. Kovařík, B. Ruzskowski, T. Weidl: Spectral estimates for the Heisenberg Laplacian on cylinders. Functional analysis and operator theory for quantum physics, 433446, *EMS Ser. Congr. Rep.* EMS, Zürich, 2017.
41. F. Della Pietra, N. Gavitone, H. Kovařík: Optimizing the first eigenvalue of some quasilinear operators with respect to the boundary conditions. *ESAIM Control Optim. Calc. Var.* **23** (2017) 1381–1395.
42. J. Have, H. Kovařík, T. Pedersen and H. Cornean: On the existence of impurity bound excitons in one-dimensional systems with zero range interactions. *J. Math. Phys.* **58** (2017) 052106, 16 pp.
43. H. Kovařík, K. Pankrashkin: On the  $p$ -Laplacian with Robin boundary conditions and boundary trace theorems. *Calc. Var. Partial Differential Equations.* **56** (2017) Art. 49, 29 pp.
44. H. Kovařík, D. Mugnolo: Heat kernel estimates for Schrödinger operators on exterior domains with Robin boundary conditions. *Potential Analysis* **48** (2018) 159–180.
45. H. Kovařík, B. Ruzskowski, T. Weidl: Melas-type bounds for the Heisenberg Laplacian on bounded domains. *J. Spectr. Theory.* **8** (2018) 413–434.
46. H. Kovařík, K. Pankrashkin: Robin eigenvalues on domains with peaks. *J. Differential Equations* **267** (2019) 1600–1630.
47. B. Helffer, H. Kovařík, M.P. Sundqvist: On the semi-classical analysis of the groundstate energy of the Dirichlet Pauli operator III: Magnetic fields that change sign. *Lett. Math. Phys.* **109** (2019) 1533–1558.
48. R. Frank, T. König, H. Kovařík: Energy asymptotics in the Brezis–Nirenberg problem. The higher-dimensional case. *Mathematics in Engineering* **2** (2020) 119–140.
49. H. Cornean, H. Kovařík, T. Pedersen: Impurity bound excitons in dimension one and two. *J. Spectr. Theory* **10** (2020) 1103–1138.
50. H. Kovařík, and Y. Pinchover: On minimal decay at infinity of Hardy-weights. *Commun. Contemp. Math.* **22** (2020), 1950046.
51. R. Frank, T. König, H. Kovařík: Energy asymptotics in the three-dimensional Brezis–Nirenberg problem. *Calc. Var. Partial Differential Equations.* **60** (2021) Art. 58, 46 pp.

**Articoli sottoposti per la pubblicazione:**

52. S. Avramška-Lukarska, D. Hundertmark, H. Kovařík: Absence of positive eigenvalues for magnetic Schrödinger operators. Submitted. arXiv:2003.07294.
53. H. Kovařík: Heat kernel estimates for two-dimensional relativistic Hamiltonians with magnetic field. Submitted. arXiv:2011.13828.
54. R. Frank, T. König, H. Kovařík: Blow-up of solutions of critical elliptic equation in three dimensions. Submitted. arXiv:2102.10525.

February 23, 2021