

**PROCEDURA PUBBLICA DI SELEZIONE PER L'ASSUNZIONE DI N.1 RICERCATORE A TEMPO DETERMINATO AI SENSI DELL'ART.24, COMMA 3, LETT. A) DELLA LEGGE 240/2010 PER IL SETTORE CONCURSALE 01/A3 - SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE MAT/05 - ANALISI MATEMATICA - DIPARTIMENTO DI MATEMATICA E FISICA - UNIVERSITA' ROMA TRE.**

**VERBALE N. 2  
(Valutazione preliminare dei candidati)**

Il giorno 24/06/2019 alle ore 9:00 si è riunita in forma telematica la Commissione giudicatrice della suddetta selezione, nominata con D.R. n. 808-2019, Prot. 52874 del 09/05/2019, nelle persone di:

Prof. Chierchia Luigi  
Prof. Metafune Giorgio Gustavo Ermanno  
Prof. Baldi Pietro

La Commissione, accertato che i criteri generali fissati nella precedente riunione sono stati resi pubblici per almeno sette giorni, inizia la verifica dei nomi dei candidati e tenendo conto dell'elenco fornito dall'Amministrazione dichiara di non avere relazioni di parentela ed affinità entro il 4° grado incluso con gli stessi (art. 5 comma 2 D.lgs. 07.05.1948 n.1172).

La Commissione, presa visione dell'elenco dei candidati alla selezione trasmesso dall'Amministrazione, delle pubblicazioni effettivamente inviate, delle esclusioni operate dagli uffici e delle rinunce sino ad ora pervenute, decide che i candidati da valutare ai fini della selezione sono n. 9 e precisamente:

- 1) CAVAGNARI GIULIA
- 2) IACOPETTI ALESSANDRO
- 3) MAFFUCCI RICCARDO WALTER
- 4) MANCINI GABRIELE
- 5) MARINI MICHELE
- 6) MASSETTI JESSICA ELISA
- 7) OLIVA FRANCESCANTONIO
- 8) PLUDA ALESSANDRA
- 9) PROVENZANO LUIGI

La Commissione quindi procede a visionare la documentazione inviata dai candidati e vengono prese in esame, secondo l'ordine alfabetico dei candidati, solo le pubblicazioni corrispondenti all'elenco delle stesse allegato alla domanda di partecipazione al concorso.

La Commissione, ai fini della presente selezione, prende in considerazione esclusivamente pubblicazioni o testi accettati per la pubblicazione secondo le norme vigenti nonché saggi inseriti in opere collettanee e articoli editi su riviste in formato cartaceo o digitale con esclusione di note interne o rapporti dipartimentali. La tesi di dottorato o dei titoli equipollenti sono presi in considerazione anche in assenza delle condizioni di cui al presente comma.

Per la valutazione la Commissione tiene conto dei criteri indicati nella seduta preliminare del 10/06/2019.

Il Presidente ricorda che le pubblicazioni redatte in collaborazione con i membri della Commissione e con i terzi possono essere valutate solo se rispondenti ai criteri individuati nella prima riunione del 10/06/2019.

La Commissione, terminata la fase dell'enucleazione, tiene conto di tutte le pubblicazioni presentate da ciascun candidato, come risulta dagli elenchi dei lavori dei candidati, che vengono allegati al verbale e ne costituiscono parte integrante (Allegato A).

La Commissione procede poi all'esame dei titoli presentati da ciascun candidato, in base ai criteri individuati nella prima seduta. (Allegato B – Curricula).

La Commissione procede ad effettuare la valutazione preliminare di tutti i candidati con motivato giudizio analitico sui titoli, sul curriculum e sulla produzione scientifica, ivi compresa la tesi di dottorato (Allegato C) al fine di selezionare i candidati comparativamente più meritevoli che verranno ammessi alla discussione pubblica dei titoli e della produzione scientifica, con la Commissione, in misura compresa tra il 10 e il 20 per cento del numero degli stessi e comunque non inferiore a sei unità.

La Commissione, terminata la fase di valutazione preliminare, individua i seguenti candidati comparativamente più meritevoli che verranno ammessi al colloquio, durante il quale discutono i titoli e la produzione scientifica e dimostrano l'adeguata conoscenza della lingua straniera:

- 1) IACOPETTI ALESSANDRO
- 2) MAFFUCCI RICCARDO WALTER
- 3) MANCINI GABRIELE
- 4) MARINI MICHELE
- 5) MASSETTI JESSICA ELISA
- 6) OLIVA FRANCESCA ANTONIO

La discussione si svolgerà presso il Dipartimento di Matematica e Fisica, Largo San Leonardo Murialdo 1, Roma – il giorno 19/07/2019 alle ore 9:00.

Alle ore 12:05, accertato che è terminata la fase attinente alla redazione dei giudizi analitici relativi ai candidati, che sono uniti al presente verbale come parte integrante dello stesso, (All. C verb. 2), la seduta è sciolta alle ore 12:10 e la Commissione unanime decide di aggiornare i lavori al giorno 19/07/2019 alle ore 9:00 per l'espletamento del colloquio e l'accertamento della conoscenza della lingua straniera. Il Presidente, infine, delega il Segretario a sottoscrivere il presente verbale con dichiarazione di formale adesione e partecipazione per via telematica da parte degli altri componenti la Commissione e trasmesso al Responsabile del procedimento per i conseguenti adempimenti.

Il presente verbale è letto, approvato e sottoscritto seduta stante.

Roma, 24/06/2019

PER LA COMMISSIONE:

F.to Prof. Luigi Chierchia

Il presente documento, conforme all'originale, è conservato negli archivi dell'Ufficio Reclutamento della Divisione Personale Docente e Ricercatore.

## **VERBALE N. 2 – ALLEGATO C**

### ***Giudizi analitici sui titoli, sul curriculum e sulla produzione scientifica dei candidati:***

**CANDIDATO:** Cavagnari Giulia

#### **Titoli e curriculum**

##### Descrizione:

La candidata ha conseguito il Dottorato di Ricerca in Matematica presso l'Università di Trento nel 2016.

Ha svolto una buona attività di formazione e ricerca in Italia, USA e Russia.

Ha inoltre svolto una buona attività di assistenza alla didattica in Italia e in USA.

I titoli sono di rilevanza internazionale.

L'attività di ricerca si svolge principalmente nel campo del controllo ottimo e trasporto ottimo.

##### Giudizio:

Il profilo scientifico del candidato è, complessivamente, di livello buono, coerente con il settore del bando, ma solo parzialmente coerente con la prevista attività di ricerca.

#### **Produzione scientifica**

##### Descrizione:

La candidata presenta, oltre alla tesi di dottorato, otto lavori (uno a nome singolo), di cui tre *proceeding*, nel campo del controllo e trasporto ottimo, alcuni dei quali pubblicati su riviste di livello internazionale buono.

##### Giudizio:

La produzione scientifica è di buona qualità e collocata su riviste di livello internazionale buono.

#### **Giudizio complessivo**

Sulla base dei giudizi sopra esposti, tenuto conto della coerenza con la prevista attività di ricerca, la candidata si pone complessivamente in buona evidenza per la valutazione della presente procedura.

**CANDIDATO:** Iacopetti Alessandro

#### **Titoli e curriculum**

##### Descrizione:

Il candidato ha conseguito il Dottorato di Ricerca in Matematica presso l'Università Roma Tre nel 2015.

Ha svolto una attività di formazione e ricerca molto buona in Italia e in Belgio.

Ha inoltre svolto una non ampia attività di assistenza alla didattica in Italia.

I titoli sono di rilevanza internazionale.

L'attività di ricerca si svolge principalmente nel campo dell'analisi non lineare, calcolo

delle variazioni ed equazioni alle derivate parziali.

Giudizio:

Il profilo scientifico del candidato è, complessivamente, di livello buono coerente con il settore del bando e parzialmente coerente con la prevista attività di ricerca.

**Produzione scientifica**

Descrizione:

Il candidato presenta, oltre alla tesi di dottorato, dieci lavori (uno a nome singolo) nel campo dell'analisi non lineare, calcolo delle variazioni ed equazioni alle derivate parziali, alcuni dei quali pubblicati su riviste di livello internazionale molto buono, a volte ottimo.

Giudizio:

La produzione scientifica è di qualità molto buona e collocata su riviste di livello internazionale molto buono, a volte ottimo.

**Giudizio complessivo**

Sulla base dei giudizi sopra esposti, tenuto conto della coerenza con la prevista attività di ricerca, il candidato si pone complessivamente in ottima evidenza per la valutazione della presente procedura.

**CANDIDATO:** Maffucci Riccardo Walter

**Titoli e curriculum**

Descrizione:

Il candidato ha conseguito il Ph.D. presso il King's College, Londra nel 2017. Ha svolto una attività di formazione e ricerca molto buona in Italia e in Inghilterra. Ha inoltre svolto attività didattica e di assistenza alla didattica in Inghilterra. I titoli sono di rilevanza internazionale. L'attività si svolge principalmente nel campo della teoria delle probabilità e analisi matematica (punti di reticoli su sfere, *random waves*).

Giudizio:

Il profilo scientifico del candidato è, complessivamente, di livello buono, coerente con il settore del bando e, in buona parte, coerente con la prevista attività di ricerca.

**Produzione scientifica**

Descrizione:

Il candidato presenta, oltre alla tesi di dottorato, tre lavori e un lavoro pubblicato su ArXiv (tre a nome singolo) nel campo della teoria delle probabilità e analisi (punti di reticoli su sfere, *random waves*), pubblicati su riviste di livello internazionale molto buono, in un caso ottimo.

Giudizio:

La produzione scientifica, sebbene non ampia, è di qualità molto buona e collocata su riviste di livello internazionale molto buono, in un caso ottimo.

**Giudizio complessivo**

Sulla base dei giudizi sopra esposti, tenuto conto della coerenza con la prevista attività di ricerca, il candidato si pone complessivamente in ottima evidenza per la valutazione della presente procedura.

**CANDIDATO:** Mancini Gabriele

### **Titoli e curriculum**

#### Descrizione:

Il candidato ha conseguito il Ph.D. presso la SISSA, Trieste nel 2015.

Ha svolto una attività di formazione e ricerca molto buona in Italia e in Svizzera.

Ha inoltre svolto attività didattica e di assistenza alla didattica in Italia e in Svizzera.

I titoli sono di rilevanza internazionale.

L'attività si svolge principalmente nel campo dell'analisi non lineare, calcolo delle variazioni ed equazioni alle derivate parziali.

#### Giudizio:

Il profilo scientifico del candidato è, complessivamente, di livello molto buono, coerente con il settore del bando e parzialmente coerente con la prevista attività di ricerca.

### **Produzione scientifica**

#### Descrizione:

Il candidato presenta, oltre alla tesi di dottorato, sette lavori (uno a nome singolo) nel campo dell'analisi non lineare, calcolo delle variazioni ed equazioni alle derivate parziali, pubblicati su riviste di livello internazionale molto buono.

#### Giudizio:

La produzione scientifica è di qualità molto buona e collocata su riviste di livello internazionale molto buono.

#### **Giudizio complessivo:**

Sulla base dei giudizi sopra esposti, tenuto conto della coerenza con la prevista attività di ricerca, il candidato si pone complessivamente in evidenza molto buona per la valutazione della presente procedura.

**CANDIDATO:** Marini Michele

### **Titoli e curriculum**

#### Descrizione:

Il candidato ha conseguito il Ph.D. presso la Scuola Normale Superiore di Pisa nel 2016.

Ha svolto una attività di formazione e ricerca molto buona in Italia.

Ha inoltre svolto attività didattica e di assistenza alla didattica in Italia.

I titoli sono di rilevanza internazionale.

L'attività si svolge principalmente nel campo del calcolo delle variazioni e della teoria geometrica della misura.

#### Giudizio:

Il profilo scientifico del candidato è, complessivamente, di livello molto buono coerente con il settore del bando e parzialmente coerente con la prevista attività di ricerca.

### **Produzione scientifica**

#### Descrizione:

Il candidato presenta, oltre alla tesi di dottorato, sette lavori e un lavoro pubblicato su ArXiv nel campo del calcolo delle variazioni e della teoria geometrica della misura, pubblicati su riviste di livello internazionale molto buono.

#### Giudizio:

La produzione scientifica è di qualità molto buona e collocata su riviste di livello internazionale molto buono.

#### **Giudizio complessivo**

Sulla base dei giudizi sopra esposti, tenuto conto della coerenza con la prevista attività di ricerca, il candidato si pone complessivamente in evidenza molto buona per la valutazione della presente procedura.

**CANDIDATO:** Massetti Jessica Elisa

#### **Titoli e curriculum**

##### Descrizione:

La candidata ha conseguito il Ph.D. presso l'Observatoire de Paris nel 2015.

Ha svolto una attività di formazione e ricerca ottima in Italia e in Francia.

Ha inoltre svolto un'ampia attività didattica e di assistenza alla didattica in Italia e in Francia.

I titoli sono di rilevanza internazionale.

L'attività di ricerca si svolge principalmente nel campo dei sistemi dinamici e delle equazioni alle derivate parziali hamiltoniane.

##### Giudizio:

Il profilo scientifico della candidata è, complessivamente, di livello molto buono coerente con il settore del bando e pienamente coerente con la prevista attività di ricerca.

#### **Produzione scientifica**

##### Descrizione:

La candidata presenta, oltre alla tesi di dottorato, tre lavori (due a nome singolo) e due lavori pubblicati su ArXiv nel campo dei sistemi dinamici e delle equazioni alle derivate parziali hamiltoniane, pubblicati su riviste di livello internazionale molto buono.

##### Giudizio:

La produzione scientifica, sebbene non ampia, è di qualità ottima e collocata su riviste di livello internazionale molto buono.

#### **Giudizio complessivo**

Sulla base dei giudizi sopra esposti, tenuto conto della coerenza con la prevista attività di ricerca, la candidata si pone complessivamente in ottima evidenza per la valutazione della presente procedura.

**CANDIDATO:** Oliva Francescantonio

#### **Titoli e curriculum**

##### Descrizione:

Il candidato ha conseguito il Ph.D. in *mathematical models in engineering, electromagnetism and nanoscience* presso la Sapienza, Università di Roma, nel 2017.

Ha svolto una buona attività di formazione e ricerca in Italia.

Ha inoltre svolto attività didattica e di assistenza alla didattica in Italia.

I titoli sono di rilevanza internazionale.

L'attività si svolge principalmente nel campo delle equazioni alle derivate parziali di

tipo ellittico.

Giudizio:

Il profilo scientifico del candidato è, complessivamente, di buon livello coerente con il settore del bando e parzialmente coerente con la prevista attività di ricerca.

**Produzione scientifica**

Descrizione:

Il candidato presenta, oltre alla tesi di dottorato, otto lavori (uno a nome singolo) e due lavori pubblicati su ArXiv nel campo delle equazioni alle derivate parziali di tipo ellittico, pubblicati su riviste di livello internazionale molto buono.

Giudizio:

La produzione scientifica è di qualità molto buona e collocata su riviste di livello internazionale molto buono.

**Giudizio complessivo**

Sulla base dei giudizi sopra esposti, tenuto conto della coerenza con la prevista attività di ricerca, il candidato si pone complessivamente in evidenza molto buona per la valutazione della presente procedura.

**CANDIDATO:** Pluda Alessandra

**Titoli e curriculum**

Descrizione:

La candidata ha conseguito il Ph.D. presso l'Università di Pisa nel 2016.

Ha svolto un'attività di formazione e ricerca molto buona in Italia e in Germania.

Ha inoltre svolto attività didattica e di assistenza alla didattica in Italia e in Germania.

I titoli sono di rilevanza internazionale.

L'attività di ricerca si svolge principalmente nel campo dei flussi geometrici per curvatura.

Giudizio:

Il profilo scientifico della candidata è, complessivamente, di livello molto buono e coerente con il settore del bando, ma non coerente con la prevista attività di ricerca.

**Produzione scientifica**

Descrizione:

La candidata presenta, oltre alla tesi di dottorato, dodici lavori (uno a nome singolo) di cui un *lecture notes* e due *proceeding* nel campo dei flussi geometrici per curvatura, pubblicati su riviste di livello internazionale molto buono.

Giudizio:

La produzione scientifica è di qualità molto buona e collocata su riviste di livello internazionale molto buono.

**Giudizio complessivo:**

Sulla base dei giudizi sopra esposti, tenuto conto della coerenza con la prevista attività di ricerca, la candidata si pone complessivamente in buona evidenza per la valutazione della presente procedura.

**CANDIDATO:** Provenzano Luigi

### **Titoli e curriculum**

#### Descrizione:

Il candidato ha conseguito il Dottorato in Matematica presso l'Università di Padova nel 2015.

Ha svolto una attività di formazione e ricerca molto buona in Italia e in Svizzera.

Ha inoltre svolto attività didattica e di assistenza alla didattica in Italia e in Svizzera.

I titoli sono di rilevanza internazionale.

L'attività si svolge principalmente nel campo dell'analisi funzionale e della teoria spettrale.

#### Giudizio:

Il profilo scientifico del candidato è, complessivamente, di livello molto buono, coerente con il settore del bando ma non coerente con la prevista attività di ricerca.

### **Produzione scientifica:**

#### Descrizione:

Il candidato presenta, oltre alla tesi di dottorato, dodici lavori (due a nome singolo), di cui due *proceeding*, nel campo dell'analisi funzionale e della teoria spettrale, alcuni dei quali pubblicati su riviste di livello internazionale molto buono.

#### Giudizio:

La produzione scientifica è di qualità molto buona e collocata su riviste di livello internazionale molto buono.

### **Giudizio complessivo**

Sulla base dei giudizi sopra esposti, tenuto conto della coerenza con la prevista attività di ricerca, il candidato si pone complessivamente in buona evidenza per la valutazione della presente procedura.



**PROCEDURA PUBBLICA DI SELEZIONE PER L'ASSUNZIONE DI N.1  
RICERCATORE A TEMPO DETERMINATO AI SENSI DELL'ART.24, COMMA 3,  
LETT. A) DELLA LEGGE 240/2010 PER IL SETTORE CONCORSUALE 01/A3 -  
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE MAT/05 - ANALISI MATEMATICA -  
DIPARTIMENTO DI MATEMATICA E FISICA - UNIVERSITA' ROMA TRE.**

**VERBALE N. 2 – ALLEGATO A  
(elenco pubblicazioni presentate dai candidati)**

**CAVAGNARI GIULIA:**

**Tesi di dottorato**

0) G. Cavagnari: Time-optimal Control Problems in the Space of Measures. Università di Trento, Trento (Italy), 2016.

**Articoli in rivista**

- 1) G. Cavagnari and A. Marigonda: Measure-theoretic Lie Brackets for nonsmooth vector fields. Discrete & Continuous Dynamical Systems - S (DCDS-S), vol. 11, n. 5, pp. 845-864 (2018). DOI: 10.3934/dcdss.2018052. Pubblicato online.
- 2) G. Cavagnari, A. Marigonda and B. Piccoli: Averaged time-optimal control problem in the space of positive Borel measures. ESAIM: COCV, vol. 24, n. 2, pp. 721-740 (2018) . DOI: 10.1051/cocv/2017060.
- 3) G. Cavagnari, A. Marigonda and B. Piccoli: Optimal synchronization problem for a multi-agent system. Networks and Heterogeneous Media (NHM), vol. 12, n. 2, pp. 277-295 (2017). DOI: 10.3934/nhm.2017012. Pubblicato online.
- 4) G. Cavagnari, A. Marigonda, K. T. Nguyen and F. S. Priuli: Generalized control systems in the space of probability measures. Set-Valued and Variational Analysis, vol. 26, n. 3, pp. 663-691 (2018). DOI: 10.1007/s11228-017-0414-y.
- 5) G. Cavagnari: Regularity results for a time-optimal control problem in the space of probability measures. Mathematical Control and Related Fields (MCRF), vol. 7, n. 2, pp. 213-233 (2017). DOI: 10.3934/mcrf.2017007. Pubblicato online.

**Proceedings**

- 6) G. Cavagnari, A. Marigonda and B. Piccoli: Superposition principle for differential inclusions. I. Lirkov, S. Margenov (Eds.). Large-Scale Scientific Computing, LSSC 2017, Lecture Notes in Computer Science, vol. 10665, pp. 201-209. Springer, Cham (2018). DOI: 10.1007/978-3-319-73441-5\_21. Pubblicato online.
- 7) G. Cavagnari, A. Marigonda and G. Orlandi: Hamilton-Jacobi-Bellman equation for a time-optimal control problem in the space of probability measures. Bociu, Lorena and Désidéri, Jean-Antoine and Habbal, Abderrahmane (Eds.). System Modeling and Optimization: 27th IFIP TC 7 Conference, CSMO 2015, Sophia Antipolis, France, June 29 - July 3, 2015, Revised Selected Papers, vol. 494, pp. 200-208. Springer, Cham (2016). DOI: 10.1007/978-3-319-55795-3\_18.
- 8) G. Cavagnari and A. Marigonda: Time-optimal control problem in the space of probability measures. I. Lirkov et al. (Eds.). Large-scale scientific computing, Lecture Notes in Computer Science, vol. 9374, pp. 109-116. Springer, Cham (2015). DOI: 10.1007/978-3-319-26520-9\_11.

### **IACOPETTI ALESSANDRO:**

- (0) A. Iacopetti, Sign-changing solutions of the Brezis-Nirenberg problem: asymptotics and existence results", **Tesi di dottorato**, Roma 2015.
- (1) A. Iacopetti, Asymptotic analysis for radial sign-changing solutions of the Brezis-Nirenberg problem, *Annali di Matematica Pura ed Applicata*, Volume 194, Issue 6, 1649-1682 (2015).
- (2) A. Iacopetti, F. Pacella, A nonexistence result for sign-changing solutions of the Brezis-Nirenberg problem in low dimensions, *Journal of Diff. Eq.*, 258, no. 12, 4180-4208 (2015).
- (3) A. Iacopetti, F. Pacella, Asymptotic analysis for radial sign-changing solutions of the Brezis-Nirenberg problem in low dimensions, *Progress in Nonlinear Diff. Eq. and their Appl.*, Springer, Vol. 86, 325-343 (2015).
- (4) A. Iacopetti, G. Vaira, Sign-changing tower of bubbles for the Brezis-Nirenberg problem, *Commun. Contemp. Math.*, 18, 1550036 (2016).
- (5) P. Caldiroli, A. Iacopetti, Existence of stable H-surfaces in cones and their representation as radial graphs, *Calculus of Variations and PDE's*, 55: 131. doi:10.1007/s00526-016-1074-8 (2016).
- (6) A. Iacopetti, G. Vaira, Sign-changing blowing-up solutions for the Brezis-Nirenberg problem in dimensions four and five, *Annali della Scuola Normale Superiore di Pisa*, Vol. XVIII, Issue 1, 1-38 (2018), DOI: 10.2422/2036-2145.201602 003.
- (7) P. Caldiroli, A. Iacopetti, Existence of isovolumetric S2-type stationary surfaces for capillarity functionals, *Revista Matematica Iberoamericana* 34, no. 4, 1685-1709 (2018).
- (8) G. Cora, A. Iacopetti On the structure of the nodal set and asymptotics of least energy sign-changing radial solutions of the fractional Brezis-Nirenberg problem, *Nonlinear Analysis* 176, 226-271 (2018).
- (9) D. Bonheure, A. Iacopetti, On the regularity of the minimizer of the electrostatic Born-Infeld energy, *Arch. Ration. Mech. Anal.* (2018), doi:10.1007/s00205-018-1331-4.
- (10) D. Bonheure, A. Iacopetti, Spacelike radial graphs of prescribed mean curvature in the Lorentz-Minkowski space, *Analysis & PDE* (in stampa).

### **MAFFUCCI RICCARDO WALTER:**

0. Nodal lines and surfaces of arithmetic random waves, **Tesi di dottorato**, King's College London, 2017
1. Nodal intersections of random eigenfunctions on the 2-dimensional torus", *Monatshefte für Mathematik* 2016. DOI: 10.1007/s00605-016-1001-2; arXiv:1603.09646.
2. Nodal intersections for random waves against a segment on the 3-dimensional torus", *Journal of Functional Analysis* 2017. DOI: 10.1016/j.jfa.2017.02.011; arXiv:1611.00571.
3. Random waves on  $T^3$ : nodal area variance and lattice point correlations", with J. Benatar, *International Mathematics Research Notices* to appear. DOI: 10.1093/imrn/rnx220; arXiv:1708.07015.
4. Nodal intersections for arithmetic random waves against a surface", arXiv:1805.08471.

### **MANCINI GABRIELE:**

0. G. Mancini, Sharp Inequalities and Blow-up Analysis for Singular Moser-Trudinger Embeddings, **SISSA PhD Thesis**, 2015. available at <http://preprints.sissa.it/xmlui/handle/1963/34541>.
1. G. Mancini, P.-D. Thizy, Glueing a peak to a non-zero limiting profile for a critical Moser-Trudinger equation, *J. Math. Anal. Appl.*, Volume 472, Issue 2 (2019), pg 1430- 1457, ISSN: 0022-247X, url: <https://doi.org/10.1016/j.jmaa.2018.11.084>.
2. G. Mancini, P.-D. Thizy, Non-Existence of Extremals for the Adimurthi-Druet Inequality, *Journal of Differential Equations* 266 Issue 2-3 (2019), pg 1051-1072, ISSN: 0022-0396, url: <http://doi.org/10.1016/j.jde.2018.07.065>.
3. G. Mancini, L. Martinazzi, The Moser-Trudinger inequality and its extremals on a disk via energy estimates, *Calculus of Variations and Partial Differential Equations* 56:94 (2017), ISSN: 0944-2669, url: <http://doi.org/10.1007/s00526-017-1184-y>.

4. S. Iula, G. Mancini, Extremal Functions for Singular Moser-Trudinger Embeddings, *Nonlinear Analysis* 156 (2017), 215-248, ISSN: 0362-546X, url: <http://doi.org/10.1016/j.na.2017.02.029>.
5. G. Mancini, Onofri-type inequalities for singular Liouville equations, *Journal of Geometric Analysis* 26 Issue 2 (2016), pg 1202-1230, ISSN: 1050-6926, url: <http://doi.org/10.1007/s12220-015-9589-3>.
6. L. Battaglia, G. Mancini, A note on compactness properties of the singular Toda system, *Atti Accad. Naz. Lincei, Rend. Lincei Mat. Appl.* 26 no. 3 (2015), pg 299-307, ISSN: 1120-6330, url: <http://doi.org/10.4171/RLM/708>.
7. L. Battaglia, G. Mancini, Remarks on the Moser-Trudinger inequality, *Adv. Nonlinear Anal.* 2 no. 4 (2013), pg 389-425, ISSN: 2191-9496, url: <http://doi.org/10.1515/anona-2013-0014>.

### **MARINI MICHELE:**

0. M. MARINI: Some problems in convex analysis across geometry and PDEs, **PhD thesis**, Pisa 2016
1. R. MAGNANINI, M. MARINI, [Characterization of ellipses as uniformly dense sets with respect to a family of convex bodies](#), *Ann. Mat. Pura Appl.*, 193 (2014), 1383-1395.
2. M. MARINI, B. RUFFINI [On a class of weighted Gauss-type isoperimetric inequalities and applications to symmetrization](#), *Rend. Sem. Mat. Univ. Padova*, 133 (2014), 197-214.
3. G. DE PHILIPPIS, M. MARINI, [A note on Petty's Theorem](#), *Kodai Math. J.*, 37 (2014), 586-594.
4. R. MAGNANINI, M. MARINI, [The Matzoh Ball Soup Problem: A complete characterization](#), *Nonlinear Anal.-Theor.*, (2015), doi:10.1016/j.na.2015.06.022
5. R. MAGNANINI, M. MARINI, [Characterization of ellipsoids as K-dense sets](#), *Proc. Roy. Edin. Soc. A*, 146 (2016), 213–223.
6. G. BUTTAZZO, S. GUARINO LO BIANCO, M. MARINI: [Sharp estimates for the anisotropic torsional rigidity and the principal frequency](#) *J. Math. Anal. Appl.*, 457 (2), (2018), 1153–1172.
7. JONAS HIRSCH, M. MARINI: [Lower bound for the perimeter density at regular points of a minimizing cluster in  \$\mathbb{R}^N\$](#) , *ESAIM Control Optim. Calc. Var.*, to appear, DOI: 10.1051/cocv/2019005.
8. G. DE PHILIPPIS, M. MARINI, E. MUKOSEEVA: [The sharp quantitative isocapacitary inequality](#), arXiv:1901.11309.

### **MASSETTI JESSICA ELISA:**

0. Massetti, J.E. “Quasi-périodicité et Quasi-conservativité”, tesi di Dottorato, Observatoire de Paris (2015)
1. Massetti, J. E. “A normal form à la Moser for diffeomorphisms and a generalization of Rüssmann’s translated curve theorem to higher dimensions”, *Analysis & PDE* 11-1 (2018), 149–170
2. Massetti, J.E. “Normal forms for perturbations of systems possessing a Diophantine invariant torus”, *Ergodic Theory and Dynamical Systems*, 1-47. doi:10.1017/etds.2017.116 (2017, first published online)
3. Biasco, L., Massetti, J.E. and Procesi, M. “Exponential and sub-exponential stability times for the NLS on the circle”, *Atti Accad. Naz. Lincei Rend. Lincei Mat. Appl.* (2018 to appear)
4. Biasco, L., Massetti, J.E. and Procesi, M. “Exponential stability estimates for the 1D NLS”, (2018, ArXiv <https://arxiv.org/abs/1810.06440>)
5. Biasco, L., Massetti, J.E. and Procesi, M. “Almost periodic invariant tori for the NLS on the circle”, (2019, ArXiv <https://arxiv.org/abs/1903.07576>)

### **OLIVA FRANCESCANTONIO:**

0. Existence and uniqueness results for some singular elliptic problems with irregular data, **Phd Thesis**, Roma 2017
1. L.M. De Cave and F. Oliva, Elliptic equations with general singular lower order term and measure data, *Nonlinear Analysis: Theory, Methods, Applications*, 128, (2015) 391-411.
2. F. Oliva and F. Petitta, On singular elliptic equations with measure sources, *ESAIM: COCV*, 22, (1), (2016), 289-308.
3. L.M. De Cave and F. Oliva, On the regularizing effect of some absorption and singular lower order terms in classical Dirichlet problems with  $L^1$  data, *J. Elliptic Parabol. Equ.*, 2, (1), (2016), 73-85.
4. L.M. De Cave, F. Oliva and M. Strani, Existence of solutions to a non-variational singular elliptic system with unbounded weights, *Math. Nach.* 290, (1-2), (2017), 236-247.

5. F. Oliva and F. Petitta, Finite and infinite energy solutions of singular elliptic problems: existence and uniqueness, *Journal of Differential Equations* 264 (2018), 311-340.
6. L.M. De Cave, R. Durastanti and F. Oliva, Existence and uniqueness results for possibly singular nonlinear elliptic equations with measure data, *Nonlinear Differ. Equ. Appl.* (2018) 25: 18.
7. V. De Cicco, D. Giachetti, F. Oliva and F. Petitta, The Dirichlet problem for singular elliptic equations with general nonlinearities, arXiv:1801.03444, Submitted.
8. F. Oliva, Regularizing effect of absorption terms in singular problems, *Journal of mathematical analysis and applications* 472 (1) (2019), 1136-1166.
9. F. Oliva, B. Sciunzi and G. Vaira, Radial symmetry for a quasilinear elliptic equation with a critical Sobolev growth and Hardy potential, arXiv:1811.01599.
10. F. Oliva and F. Petitta, A nonlinear parabolic problem with singular terms and nonregular data, to appear on *Nonlinear Analysis: Theory, Methods, Applications*.

### **PLUDA ALESSANDRA:**

0. A. Pluda, **Tesi di dottorato:** Minimal and evolving networks, Pisa 2016.

<https://etd.adm.unipi.it/theses/available/etd-11032016-140609/>

1. A. Pluda, Evolution of spoon-shaped networks, *Netw. Heterog. Media*, 11 (2016) no .3, pp. 509–526. DOI: 10.3934/nhm.2016007
2. C. Mantegazza, M. Novaga, A. Pluda, Motion by curvature of networks with two triple junctions, *Geom. Flows*, 2 (2016), pp. 18–48. DOI: 10.1515/geofl-2016-0002
3. B. Martelli, M. Novaga, A. Pluda, S. Riolo, Spines of minimal length, *Ann. Sc. Norm. Super. Pisa Cl. Sci.* (5), Vol. XVII (2017) Issue 3, pp. 1067-1090. DOI: 10.2422/2036-2145.201511\_003
4. M. Degiovanni, A. Pluda, (2017) Nontrivial Solutions of Quasilinear Elliptic Equations with Natural Growth Term, In: Colli P., Favini A., Rocca E., Schimperna G., Sprekels J. (eds) “Solvability, Regularity, and Optimal Control of Boundary Value Problems for PDEs” Springer IndAM Series, vol 22. Springer, Cham. DOI: 10.1007/978-3-319-64489-9
5. A. Dall’Acqua, A. Pluda, Some minimization problems for planar networks of elastic curves, *Geom. Flows*, 3 (2017), pp. 105–124. DOI: 10.1515/geofl- 2017- 0005
6. H. Garcke, J. Menzel, A. Pluda Willmore flow for planar networks, *J. Differential Equations*, 266 (2019) no. 4, pp. 2019-2051. DOI: 10.1016/j.jde.2018.08.019
7. C. Mantegazza, M. Novaga, A. Pluda, Lectures on curvature flow of networks, In: “Contemporary Research in Ellip c PDEs and Related Topics” Springer INDAM series (in press).
8. A. Dall’Acqua, M. Novaga, A. Pluda, Minimal elastic networks, accepted: *Indiana Univ. Math. J.* <https://www.iuj.indiana.edu/IUMJ/Preprints/8036.pdf>
9. M. Carioni, A. Pluda, On different notions of calibrations for minimal partitions and minimal networks in  $\mathbb{R}^2$ , accepted: *Advanced in Calculus of Variations*.
10. M. Carioni, A. Pluda, Calibrations for minimal networks in a covering space setting, accepted: *ESAIM: COCV*.
11. M. Carioni, A. Pluda, Calibrations in families for minimal networks, 89th Annual Meeting of the International Association of Applied Mathematics and Mechanics (GAMM). DOI: 10.1002/pamm.201800085
12. H. Garcke, J. Menzel, A. Pluda Willmore flow of networks, 89th Annual Meeting of the International Association of Applied Mathematics and Mechanics (GAMM) DOI: 10.1002/pamm.201800071

### **PROVENZANO LUIGI:**

0. L. Provenzano, **Tesi di dottorato:** “On mass distribution and concentration phenomena for linear elliptic partial differential operators”, Padova 2015. <http://paduaresearch.cab.unipd.it/9188/>
1. L. Provenzano, “Inequalities between Dirichlet and Neumann eigenvalues of the Polyharmonic operators”, *Proceedings of the American Mathematical Society* (2019), accettato per la pubblicazione.
2. L. Provenzano, J. Stubbe, “Weyl-type bounds for Steklov eigenvalues” , *Journal of Spectral Theory* 9, (2019), no. 1, 349-377.
3. D. Buoso, L.M. Chasman, L. Provenzano “On the stability of some isoperimetric inequalities for the fundamental tones of free plates”, *Journal of Spectral Theory* 8 (2018), no. 3, 843-869
4. M. Dalla Riva, L. Provenzano, “On vibrating thin membranes with mass concentrated near the boundary: an asymptotic analysis”, *SIAM Journal on Mathematical Analysis* 50 (2018), no. 3, 2928-2967

5. B.Colbois, L. Provenzano, “Eigenvalues of elliptic operators with density”, *Calculus of Variations and Partial Differential Equations* 57 (2018), no. 2, Art. 36
6. L. Provenzano, “A note on the Neumann eigenvalues of the biharmonic operator”, *Mathematical Methods in the Applied Sciences* 41 (2018), no. 3, 1005-1012
7. P.D. Lamberti, L. Provenzano “Neumann to Steklov eigenvalues: asymptotic and monotonicity results”, *Proceedings of the Royal Society of Edinburgh, Section: A Mathematics*, Vol. 47, Issue 2 (2017), 429-447
8. L Andreis, D. Barbato, F. Collet, M. Formentin, L. Provenzano, “Strong existence and uniqueness of the stationary distribution for a stochastic inviscid dyadic model”, *Nonlinearity*, Vol. 29, Issue 3 (2016), 1156-1169
9. D. Buoso, L. Provenzano, “A few shape optimization results for a biharmonic Steklov problem”, *J. Differential Equations*, Vol. 259, Issue 5 (2015), 1778-1818
10. P.D. Lamberti, L. Provenzano, “A maximum principle in spectral optimization problems for elliptic operators subject to mass density perturbations”, *Eurasian Mathematical Journal*, Vol. 4, Issue 3 (2013), 70-83
11. D. Buoso, L. Provenzano, “On the eigenvalues of a biharmonic Steklov problem”, *Integral Methods in Science and Engineering, Theoretical and Computational Advances*, 81-89, Birkhäuser (2015)
12. P.D Lamberti, L. Provenzano, “Viewing the Steklov eigenvalues of the Laplace operator as critical Neumann eigenvalues”, *Current Trends in Analysis and Its Applications, Proceedings of the 9th ISAAC, Congress, Kraków 2013*, 171-178, Birkhäuser, Basel (2015)

Il presente documento, conforme all'originale, è conservato negli archivi dell'Ufficio Reclutamento della Divisione Personale Docente e Ricercatore.

**PROCEDURA PUBBLICA DI SELEZIONE PER L'ASSUNZIONE DI N.1 RICERCATORE A TEMPO DETERMINATO AI SENSI DELL'ART.24, COMMA 3, LETT. A) DELLA LEGGE 240/2010 PER IL SETTORE CONCORSUALE 01/A3 - SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE MAT/05 - ANALISI MATEMATICA - DIPARTIMENTO DI MATEMATICA E FISICA - UNIVERSITA' ROMA TRE.**

**VERBALE N. 2 – ALLEGATO B  
(curricula dei candidati)**

# CURRICULUM VITAE

GIULIA CAVAGNARI

## POSIZIONI DI RICERCA

---

Novembre 2017 – Presente      **Posizione:** Assegnista di ricerca  
**Luogo:** Dipartimento di Matematica “Felice Casorati”, Università degli Studi di Pavia  
**Supervisore:** Giuseppe Savaré  
**Argomento di ricerca:** Problemi variazionali di evoluzione e di trasporto ottimo

Gennaio 2017 – novembre 2017      **Posizione:** Post-Doctoral Associate  
**Luogo:** Department of Mathematical Sciences, Rutgers University-Camden (USA)  
**Supervisore:** Benedetto Piccoli  
**Argomento di ricerca:** Generalized tangent spaces to Radon measures and applications to control problems endowed with Wasserstein-type metrics

## QUALIFICAZIONI

---

FRANCIA 2018      Qualification aux fonctions de Maître de conférences – Section 25: Mathématiques

FRANCIA 2018      Qualification aux fonctions de Maître de conférences – Section 26: Mathématiques appliquées et applications des mathématiques

## PREMI E RICONOSCIMENTI

---

Giugno 2018      Attestato di merito – Migliore Dottoranda di Ricerca del Dottorato in Matematica A.A. 2015-2016, Università di Trento

## LINGUE CONOSCIUTE

---

ITALIANO      Madrelingua.

INGLESE      Fluente.

FRANCESE      Intermedio.

## ISTRUZIONE E FORMAZIONE

---

Novembre 2013 – Ottobre 2016      **Dottorato di Ricerca in Matematica (con borsa)**  
**Istituto:** Scuola di dottorato in matematica, Dipartimento di Matematica, Università di Trento  
**Ciclo:** 29<sup>th</sup>  
**Durata:** 3 anni  
**Titolo della tesi:** Time-optimal Control Problems in the Space of Measures  
**Supervisore:** Antonio Marigonda (Università di Verona)

**Parole chiave:** controllo ottimo, trasporto ottimo, inclusioni differenziali, sistemi multi-agente

**Riassunto:** La tesi tratta lo studio di un'estensione naturale della teoria classica di controllo tempo-ottimale, nota in dimensione finita, allo spazio infinito-dimensionale delle misure di Borel positive. Motivazione principale è la modellizzazione di dinamiche per sistemi multi-agente.

Consideriamo un'evoluzione deterministica con preservazione di massa.

Definiamo le traiettorie ammissibili e un insieme obiettivo e proviamo dei risultati per la funzione tempo-minimo associata: Principio di Programmazione Dinamica, attainability e regolarità, ed un'equazione di Hamilton-Jacobi-Bellman risolta in un opportuno senso di viscosità dalla funzione valore. Studiamo anche la definizione di un oggetto tipo parentesi di Lie nello spazio delle misure.

Trattiamo inoltre un caso di perdita di massa indeata per modellizzare lo studio di un funzionale costo tempo-medio con target fortemente invariante.

Infine, vengono studiate proprietà preliminari per funzionali costo più generali che includono interazioni a livello microscopico e macroscopico.

**Data di conseguimento titolo:** 29 novembre, 2016

**Commissione finale di valutazione:** Giovanni Colombo (Università di Padova), Gianluca Crippa (Universitat Basel, Svizzera), Antonio Marigonda (Università di Verona).

Ottobre 2011 –  
Ottobre 2013

#### **Laurea Magistrale in Matematica**

Dipartimento di Informatica,  
Università di Verona

**Voto finale:** 110/110 cum laude

**Durata:** 2 anni

**Titolo della tesi:** Generalized control systems in the space of probability measures

**Supervisore:** Antonio Marigonda

**Correlatore:** Dott. Fabio S. Priuli

**Riassunto:** In questo lavoro iniziamo lo studio di un problema di controllo ottimo nello spazio delle misure di probabilità. La motivazione principale è quella di affrontare situazioni in cui lo stato iniziale di un sistema dinamico non è noto con esattezza, ma può essere espresso mediante una misura di probabilità.

Presentiamo quindi una versione generalizzata di alcuni concetti classici della teoria del controllo e proviamo condizioni sufficienti per la controllabilità.

Settembre 2008 –  
Ottobre 2011

#### **Laurea Triennale in Matematica Applicata**

Facoltà di Scienze MM.FF.NN.  
Università di Verona

**Voto finale:** 110/110 cum laude

**Durata:** 3 anni

**Titolo della tesi:** La “doppia proiezione” di Gauss in cartografia

**Supervisore:** Mauro Spera



## PERIODI DI FORMAZIONE E RICERCA ALL'ESTERO

---

- 11 aprile – 11 giugno 2016      **Luogo:** Department of Mathematical Sciences, Rutgers University-Camden (USA)  
**Progetto finanziatore:** Progetto NSF: “*Kinetic description of emerging challenges in multiscale problems of natural sciences*”, DMS Grant # 1107444  
**Supervisore locale:** Benedetto Piccoli  
**Argomento di ricerca:** Optimal control problems for Borel measures with generalized Wasserstein distances
- 19 ottobre-18 novembre 2015      **Luogo:** Moscow Institute of Physics and Technology (MIPT), Department of Higher Mathematics, Dolgoprudny, Moscow Region (Russia)  
**Progetto finanziatore:** MIPT Internship Programme  
**Supervisore locale:** Maxim V. Balashov  
**Argomento di ricerca:** Strong and weak convexity in variational analysis and optimization

## VISITE BREVI SU INVITO

---

- 09 – 13, 23 - 27 aprile 2018      LMBA, Université de Brest, Brest (Francia). Prof. Marc Quincampoix.
- 19 - 22 marzo 2018      Dipartimento di Scienze di Base ed Applicate per l'Ingegneria, Sapienza Università di Roma. Prof. Fabio Camilli.

## PROGETTI

---

- 2019      Membro del Progetto INdAM - GNAMPA 2019: “*Trasporto ottimo per dinamiche con interazione*”. Responsabile: Carlo Orrieri, Università di Trento
- 2017      Membro del Progetto INdAM - GNAMPA 2017: “*Metodi di controllo ottimo stocastico per l'analisi di problemi di debt-management*”. Responsabile: Antonio Marigonda, Università di Verona
- 2016      Membro del Progetto INdAM - GNAMPA 2016: “*Stochastic Partial Differential Equations and Stochastic Optimal Transport with Applications to Mathematical Finance*”. Responsabile: Luca Di Persio, Università di Verona.
- 2015      Membro del Progetto INdAM - GNAMPA 2015: “*Set-valued Analysis and Optimal Transportation Theory Methods in Deterministic and Stochastic Models of Financial Markets with Transaction Costs*”. Responsabile: Antonio Marigonda, Università di Verona.

## ATTIVITÀ DI ORGANIZZAZIONE DI CONVEGNI

---

- 19–21 settembre 2018      Workshop su “Optimal control and Mean field games”. Organizzatori: G. Cavagnari, S. Lisini, C. Orrieri, G. Savaré. Pavia.  
<https://sites.google.com/view/controlpv2018/home>

22–24 gennaio 2018 “12<sup>th</sup> International Young Researchers Workshop on Geometry, Mechanics and Control”. Organizzatori: F. Fassò, N. Sansonetto, A. Marigonda, D. Iglesias Ponte, G. Cavagnari, M. Zoppello. Università di Padova.  
<http://events.math.unipd.it/12YRW/>

## ALTRE RESPONSABILITÀ

---

febbraio 2018 – presente Rappresentate degli Assegnisti di Ricerca nel Consiglio di Dipartimento di Matematica dell’Università degli Studi di Pavia (Italia).

## ATTIVITÀ DIDATTICHE

---

2018 - 2019 Seminari didattici (tutor) per il corso “Analisi matematica I” (1° anno corso di laurea triennale in Matematica e Fisica). Docente: Giuseppe Savaré. Università di Pavia. A.A. 2018-2019. 12 ore.

Autunno 2017 Istruttore per il corso “Precalculus College Math” per gli studenti undergraduate in matematica. Rutgers University – Camden (USA). Semestre autunnale 2017. 4 crediti (circa 50 ore).

Primavera 2017 Istruttore per il corso “Precalculus College Math” per gli studenti undergraduate in matematica. Rutgers University – Camden (USA). Semestre primaverile. 4 crediti (circa 50 ore).

2015 - 2016 Tutor per il corso “Analisi matematica II” (2° anno corso di laurea triennale in Matematica Applicata). Docenti: Sisto Baldo, Antonio Marigonda e Giandomenico Orlandi. Università di Verona. A.A. 2015-2016. 30 ore.

2013 - 2014 Tutor per il corso “Algebra lineare con elementi di geometria” (1° anno corso di laurea triennale in Matematica Applicata). Docenti: Lidia Angeleri, Francesca Mantese e Nicola Sansonetto. Università di Verona. A.A. 2013-2014. 48 ore.

2012 - 2013 Tutor per il corso “Calcolo numerico con laboratorio” (2° anno corso di laurea triennale in Matematica Applicata). Docente: Leonard Peter Bos. Università di Verona. A.A. 2012-2013. 40 ore.

## INTERESSI SCIENTIFICI

---

- Teoria del Controllo Ottimo
- Teoria del Trasporto Ottimo
- Problemi di Controllo Ottimo in Spazi di Wasserstein e Applicazioni a Sistemi Multi-Agente
- Analisi Set-valued e Inclusioni Differenziali

## PRESENTAZIONI

---

26 febbraio 2019 **Evento:** seminario per il ciclo “Séminaire Analyse Appliquée” all’Université Aix-Marseille (Francia).  
**Seminario:** Problèmes de contrôle optimal non local à champ moyen

25 – 26 ottobre 2018	<p>Workshop “Recent Trends in Kinetic Modelling and Related Fields”, Politecnico di Torino.</p> <p><a href="#">Invited talk</a>: Mean field optimal control problems with sparsity constraints</p>
14 – 20 ottobre 2018	<p>Oberwolfach Seminar: "Optimal Transport Theory and Hydrodynamics (from Euler to Monge and vice versa)", Oberwolfach (Germania).</p> <p><a href="#">Seminario</a>: Some optimal control problems in Wasserstein spaces</p>
03 – 06 luglio 2018	<p>“14<sup>th</sup> Viennese Conference on Optimal Control and Dynamic Games”, Vienna (Austria).</p> <p><a href="#">Seminario</a>: An optimal control problem with a sparsity constraint</p>
18 – 29 giugno 2018	<p>Graduate Summer School: “Mean Field Games and Applications”. IPAM, Los Angeles (USA).</p> <p><a href="#">Poster</a>: Some Sparse Mean Field Control Problems</p>
10 aprile 2018	<p>Seminario presso LMBA di Brest, Brest (Francia).</p> <p><a href="#">Seminario</a>: An optimal control problem for multi-agent systems with a control sparsity constraint</p>
12–16 febbraio 2018	<p>“XXVIII Convegno Nazionale di Calcolo delle Variazioni”, Levico Terme.</p> <p><a href="#">Seminario</a>: A controlled evolution problem in Wasserstein spaces</p>
22–24 gennaio 2018	<p>“12th International Young Researchers Workshop on Geometry, Mechanics and Control”, Università di Padova.</p> <p><a href="#">Invited talk</a>: A sparse mean-field control problem</p>
24 ottobre 2017	<p>Seminario presso IMATI-CNR e Dipartimento di Matematica, Pavia.</p> <p><a href="#">Seminario</a>: Measure-theoretic approach for minimum-time problems for multi-agent systems</p>
20– 25 agosto 2017.	<p>“The IV AMMCS International Conference”, Waterloo, Ontario (Canada).</p> <p><a href="#">Invited talk</a>: Time-optimal Control Problems in the Space of Probability Measures and the Superposition Principle</p>
09– 11 maggio 2017	<p>Workshop “Frontiers of Interdisciplinary Mathematics”, Penn State University (USA).</p> <p><a href="#">Invited talk</a>: Control Problems in the Space of Measures</p>
24 novembre 2016	<p>Seminario presso l’Università di Verona.</p> <p><a href="#">Seminario</a>: Time-optimal Control Problems in the Space of Measures</p>
01– 05 luglio 2016	<p>“The 11<sup>th</sup> AIMS Conference on Dynamical Systems, Differential Equations and Applications”, Orlando, Florida (USA).</p> <p><a href="#">Seminario</a>: An HJB equation and regularity results for a time-optimal control problem in the space of probability measures</p>
15 luglio 2015	<p>Seminario presso l’Università di Padova.</p> <p><a href="#">Seminario</a>: A time-optimal control problem in the space of probability measures</p>

08 – 12 giugno 2015	10 <sup>th</sup> International Conference on “Large-Scale Scientific Computations”, Sozopol (Bulgaria). <a href="#">Invited talk</a> : Time-Optimal Control Problem in the Space of Probability Measures
10 marzo 2015	Workshop “Växjö-Trento (Sweden-Italy) afternoon on Control, Stochastic Processes and Financial Mathematics”, Università di Trento. <a href="#">Invited talk</a> : Time-Optimal Control Systems in the Space of Probability Measures
23 – 27 giugno 2014	NetCo 2014 Conference on “New Trends in Optimal Control”, European ITN SADCO Project, Tours (Francia). <a href="#">Poster</a> : Generalized control systems in the space of probability measures

## WORKSHOPS/SCUOLE/CONFERENZE

---

febbraio 2019	"Decima Giornata di Studio Università di Pavia - Politecnico di Milano su Equazioni Differenziali e Calcolo delle Variazioni", Milano, 21 febbraio 2019.
febbraio 2019	“XXIX Convegno Nazionale di Calcolo delle Variazioni”, Levico Terme, 04 – 08 febbraio 2019.
novembre 2018	Workshop “Optimal Transportation and Applications”, Pisa, 12 – 16 novembre 2018.
ottobre 2018	Workshop “Recent Trends in Kinetic Modelling and Related Fields”, Politecnico di Torino, 25 – 26 ottobre 2018.
ottobre 2018	Oberwolfach Seminar: "Optimal Transport Theory and Hydrodynamics (from Euler to Monge and vice versa)", Oberwolfach (Germania), 14 – 20 ottobre 2018.
settembre 2018	Workshop su “Optimal control and Mean field games”, Pavia, 19 – 21 settembre 2018.
luglio 2018	“14 <sup>th</sup> Viennese Conference on Optimal Control and Dynamic Games”, Vienna (Austria), 03 – 06 luglio 2018.
giugno 2018	Graduate Summer School: “Mean Field Games and Applications”. IPAM, Los Angeles (USA), 18 – 29 giugno 2018.
maggio 2018	Scuola su “Optimal Transport: Numerical Methods and Applications”. Como, 07 – 11 maggio 2018.
febbraio 2018	“XXVIII Convegno Nazionale di Calcolo delle Variazioni”, Levico Terme, 12 – 16 febbraio 2018.
gennaio 2018	“12th International Young Researchers Workshop on Geometry, Mechanics and Control”, Università di Padova, 22 – 24 gennaio 2018.
agosto 2017	“The IV AMMCS International Conference”, Waterloo, Ontario (Canada), 20 – 25 agosto 2017.
luglio 2017	“SIAM Conference on Control and Its Applications”, Pittsburgh, Pennsylvania (USA), 10 – 12 luglio 2017.
maggio 2017	Workshop “Frontiers of Interdisciplinary Mathematics”, Penn State University, Pennsylvania (USA), 09 – 11 maggio 2017.

novembre 2016	“Optimal transport and applications”, Pisa, 07 – 11 novembre 2016.
novembre 2016	“Transport phenomena in collective dynamics: from micro to social hydrodynamics”, Zürich (Svizzera), 01 – 04 novembre 2016.
luglio 2016	“The 11 <sup>th</sup> AIMS Conference on Dynamical Systems, Differential Equations and Applications”, Orlando, Florida (USA), 01 – 05 luglio 2016.
aprile 2016	Workshop “Half a day in numerical methods for control problems”, Università di Padova, 08 aprile 2016.
marzo 2016	“ANalysis and COntrol on NETworks: trends and perspectives”, Università di Padova, 09 – 11 marzo 2016.
febbraio 2016	“Nonlinear PDEs: Optimal Control, Asymptotic Problems and Mean Field Games”. Università di Padova, 25 – 26 febbraio 2016.
giugno-luglio 2015	“27 <sup>th</sup> IFIP TC7 Conference 2015 on System Modelling and Optimization”, SophiaTech Campus, Sophia Antipolis (Francia), 29 giugno – 03 luglio 2015.
giugno 2015	10 <sup>th</sup> International Conference on “Large-Scale Scientific Computations”, Sozopol (Bulgaria), 08 – 12 giugno 2015.
maggio 2015	13 <sup>th</sup> Viennese Workshop “Optimal Control and Dynamic Games”, Vienna (Austria), 13 – 16 maggio 2015.
aprile 2015	Workshop “Control Theory & Related Topics”, Politecnico di Milano, 13 – 14 aprile 2015.
marzo 2015	Workshop “Växjö-Trento (Sweden-Italy) afternoon on Control, Stochastic Processes and Financial Mathematics”. Università di Trento, 10 marzo 2015.
novembre 2014	SADCO Workshop “New Perspectives in Optimal Control and Games”, European ITN SADCO Project, Roma, 10 – 12 novembre 2014.
ottobre 2014	Autumn School “Mathematical imaging and statistical learning”, Università di Verona, 06 – 23 ottobre 2014.
settembre 2014	Workshop “Una giornata scientifica dedicata a Giuseppe De Marco”, Università di Padova, 29 settembre 2014.
settembre 2014	Workshop su Teoria del Controllo in occasione della discussione di dottorato di Van Luong Nguyen, Università di Padova, 24 settembre 2014.
giugno 2014	NetCo 2014 Conference on “New Trends in Optimal Control”, European ITN SADCO Project, Tours (Francia), 23 – 27 giugno 2014.
giugno 2014	“Analysis and Geometry in Control Theory and its Applications”, INdAM, Roma (Italia), 09 – 13 giugno 2014.
gennaio 2014	“XXIV Convegno Nazionale di Calcolo delle Variazioni”, Levico Terme, 26 – 31 gennaio 2014.

## ARTICOLI IN RIVISTE

---

- 1 G. Cavagnari and A. Marigonda: *Measure-theoretic Lie Brackets for nonsmooth vector fields*. Discrete & Continuous Dynamical Systems - S (DCDS-S), vol. 11, n. 5, pp. 845-864 (2018). DOI: [10.3934/dcdss.2018052](https://doi.org/10.3934/dcdss.2018052).
- 2 G. Cavagnari, A. Marigonda and B. Piccoli: *Averaged time-optimal control problem in the space of positive Borel measures*. ESAIM: COCV, vol. 24, n. 2, pp. 721-740 (2018) . DOI: [10.1051/cocv/2017060](https://doi.org/10.1051/cocv/2017060).
- 3 G. Cavagnari, A. Marigonda and B. Piccoli: *Optimal synchronization problem for a multi-agent system*. Networks and Heterogeneous Media (NHM), vol. 12, n. 2, pp. 277-295 (2017). DOI: [10.3934/nhm.2017012](https://doi.org/10.3934/nhm.2017012).
- 4 G. Cavagnari, A. Marigonda, K. T. Nguyen and F. S. Priuli: *Generalized control systems in the space of probability measures*. Set-Valued and Variational Analysis, vol. 26, n. 3, pp. 663-691 (2018). DOI: [10.1007/s11228-017-0414-y](https://doi.org/10.1007/s11228-017-0414-y).
- 5 G. Cavagnari: *Regularity results for a time-optimal control problem in the space of probability measures*. Mathematical Control and Related Fields (MCRF), vol. 7, n. 2, pp. 213-233 (2017). DOI: [10.3934/mcrf.2017007](https://doi.org/10.3934/mcrf.2017007).

## PROCEEDINGS DI CONFERENZE

---

- 1 G. Cavagnari, A. Marigonda and B. Piccoli: *Superposition principle for differential inclusions*. I. Lirkov, S. Margenov (Eds.). Large-Scale Scientific Computing, LSSC 2017, Lecture Notes in Computer Science, vol. 10665, pp. 201-209. Springer, Cham (2018). DOI: [10.1007/978-3-319-73441-5\\_21](https://doi.org/10.1007/978-3-319-73441-5_21).
- 2 G. Cavagnari, A. Marigonda and G. Orlandi: *Hamilton-Jacobi-Bellman equation for a time-optimal control problem in the space of probability measures*. Bociu, Lorena and Désidéri, Jean-Antoine and Habbal, Abderrahmane (Eds.). System Modeling and Optimization: 27th IFIP TC 7 Conference, CSMO 2015, Sophia Antipolis, France, June 29 - July 3, 2015, Revised Selected Papers, vol. 494, pp. 200-208. Springer, Cham (2016). DOI: [10.1007/978-3-319-55795-3\\_18](https://doi.org/10.1007/978-3-319-55795-3_18)
- 3 G. Cavagnari and A. Marigonda: *Time-optimal control problem in the space of probability measures*. I. Lirkov et al. (Eds.). Large-scale scientific computing, Lecture Notes in Computer Science, vol. 9374, pp. 109-116. Springer, Cham (2015). DOI: [10.1007/978-3-319-26520-9\\_11](https://doi.org/10.1007/978-3-319-26520-9_11)

## PREPRINTS SOTTOMESSI

---

- 1 F. Camilli, G. Cavagnari, R. De Maio and B. Piccoli: *Superposition principle and schemes for Measure Differential Equations*. [arXiv:1902.05619](https://arxiv.org/abs/1902.05619) [math.AP]
- 2 G. Cavagnari, A. Marigonda and B. Piccoli: *Generalized dynamic programming principle and sparse mean-field control problems*. [arXiv:1806.06119v2](https://arxiv.org/abs/1806.06119v2) [math.OC]

## LAVORI IN CORSO

---

- 1 G. Cavagnari, S. Lisini, C. Orrieri and G. Savaré.
- 2 G. Cavagnari and A. Marigonda: *Attainability property for a probabilistic target in Wasserstein spaces.*

Data: 14 marzo 2019

# CURRICULUM VITAE

## Dati personali:

Nome: Alessandro.

Cognome: Iacopetti.

## Istruzione e formazione:

Laurea Specialistica in Matematica, conseguita presso l'Università di Pisa il 28/03/2008, con votazione 110/110 e lode. Titolo della tesi: "Sistemi ellittici totalmente non lineari del secondo ordine". Relatore: Prof. Antonio Tarsia.

Dottorato di Ricerca in Matematica, conseguito presso l'Università di Roma Tre in data 09/04/2015. Titolo della tesi: "Sign-changing solutions of the Brezis–Nirenberg problem: asymptotics and existence results". Relatore: Prof.ssa Filomena Pacella

## Borse di studio, assegni di ricerca, post-doc:

- Vincitore di un posto con borsa al concorso per l'ammissione al XVII ciclo (1/1/2012–31/12/2014) del Dottorato in Matematica presso l'Università di Roma Tre. (Settembre 2011)
- Vincitore di un assegno di ricerca annuale presso il Dipartimento di Matematica "G. Castelnuovo", Università "La Sapienza" Roma. Periodo di fruizione: 01/04/2015–30/04/2015.
- Vincitore di un assegno di ricerca biennale (ed esteso per 2 mesi) presso il Dipartimento di Matematica "G. Peano", Università di Torino. Periodo di fruizione: 01/05/2015–30/06/2017.
- Vincitore di un post-doc annuale presso l'Université Libre de Bruxelles. Periodo di fruizione: 01/07/2017–30/06/2018.
- Vincitore di un assegno di ricerca annuale presso il Dipartimento di Matematica "G. Castelnuovo", Università "La Sapienza" Roma (Dicembre 2018). In servizio dal 01/02/2019.
- Vincitore di un post-doc biennale assegnato dalla fondazione della ricerca dello stato di San Paolo (Brasile) FAPESP. Periodo di fruizione: dal 01/02/2020, presso Instituto de ciências matemáticas e de computação, Universidade de São Paulo.

## Esperienza lavorativa e didattica:

- Docente di Matematica e Fisica e tutor presso il Liceo Linguistico "G.G. Byron" di Lucca (Febbraio 2009-Luglio 2011)
- Esercitatore di Analisi Matematica II per il corso di laurea in Fisica, Università di Roma Tre. (I semestre a.a. 2014/2015), Responsabile del corso: Prof. P. Esposito.
- Supervisore di parte della tesi di Dottorato del Dr. Gabriele Cora, Università di Torino.

## Progetti di ricerca finanziati:

Ottenuto un finanziamento da parte del Gruppo Nazionale per l'Analisi Matematica, la Probabilità e le loro Applicazioni, dell'INDAM per il progetto: "Il modello di Born-Infeld per l'elettromagnetismo nonlineare: esistenza, regolarità e molteplicità di soluzioni". Coordinatore del progetto: Dott.ssa F. Colasuonno.

## Partecipazione a Scuole e Convegni:



- (1) Scuola “Trends in Nonlinear Elliptic and Parabolic Equations” organizzata dalla Scuola Matematica Internazionale (SMI) a Cortona (15-27 Luglio 2012)
- (2) Scuola estiva “Nonlinear PDEs from Geometry and Physics”, organizzata dal dipartimento di Matematica di Roma Tre (17-21 Settembre 2012)
- (3) Conferenza internazionale “Analysis and Partial Differential Equations” presso la British Columbia University, Vancouver, Canada (7-12 Luglio 2013)
- (4) Scuola “P(n) School on Recent Trends in Nonlinear PDEs” presso il Dipartimento di Matematica de “La Sapienza”, Roma (17-20 settembre 2013)
- (5) Scuola “Spring school on nonlinear PDEs” presso il Dipartimento di Matematica de “La Sapienza”, Roma (24-27 Marzo 2014)
- (6) Scuola “Corso Intensivo di Calcolo delle Variazioni” tenutasi presso il dipartimento di Matematica dell’Università di Catania (9-14 Giugno 2014)
- (7) Conferenza “2nd conference on recent trends in nonlinear phenomena”, Napoli (4-6 Novembre 2015)
- (8) Scuola e Workshop “PDEs and Applications”, Napoli (8-12 Febbraio 2016)
- (9) Conferenza “First Belgium Chile Italy Conference in PDEs”, Bruxelles (13-17 Novembre 2017)
- (10) Scuola e Workshop “Intensive week of PDEs at Spa”, Spa (11-15 Dicembre 2017)

#### **Comunicazioni, Seminari, Conferenze:**

- (1) Comunicazione al convegno “Two- Day Meeting in Honor of Antonio Ambrosetti”, Venezia, Istituto Canossiano Le Romite (Dicembre 2014)
- (2) Seminario presso il Dipartimento di Matematica “G. Castelnuovo”, Università “La Sapienza”, Roma (4 Febbraio 2016)
- (3) Speaker alla conferenza “Bruxelles-Torino talks in PDEs”, Torino, (2-5 Maggio 2016)
- (4) Comunicazione alla conferenza “9th European Conference on Elliptic and Parabolic Problems”, Gaeta (Italia). (23-27 Maggio 2016)
- (5) Speaker alla conferenza “PDEs at the Grand Paradis”, Cogne (20-24 Giugno, 2016)
- (6) Comunicazione al congresso “The 11th AIMS Conference on Dynamical Systems, Differential Equations and Applications”, Orlando, Florida (USA) (1-5 Luglio, 2016)
- (7) Speaker invitato al workshop “Roma Caput PDE”, Università “La Sapienza”, Roma (23-26 Gennaio 2017).
- (8) Speaker invitato al convegno “Topics in nonlinear analysis and applications”, Università Milano “Bicocca”, Milano (15-16 Marzo 2017).
- (9) Comunicazione alla conferenza “Nonlinear Analysis in Rome”, University of Notre Dame Rome (26-30 Giugno 2017).
- (10) Speaker invitato alla conferenza “Nonlinear Analysis and PDEs in Caserta”, Università degli Studi della Campania “L. Vanvitelli”, Caserta (10-14 Settembre 2018).
- (11) Comunicazione alla conferenza “Partial Differential Equations in Analysis and Mathematical Physics”, Cagliari (30 Maggio-1 Giugno 2019).

#### **Periodi di visita:**

- (1) Université Libre de Bruxelles, invitato dal Prof. Denis Bonheure, Bruxelles, 13-18 Novembre 2016.
- (2) Università di Torino, invitato dal Prof. Paolo Caldiroli, 11-18 Maggio 2018 e 3-28 Settembre 2018.

### **Pubblicazioni:**

- (1) A. Iacopetti, *Asymptotic analysis for radial sign-changing solutions of the Brezis-Nirenberg problem*, Annali di Matematica Pura ed Applicata, Volume 194, Issue 6, 1649–1682 (2015).
- (2) A. Iacopetti, F. Pacella, *A nonexistence result for sign-changing solutions of the Brezis-Nirenberg problem in low dimensions*, Journal of Diff. Eq., **258**, no. 12, 4180–4208 (2015).
- (3) A. Iacopetti, F. Pacella, *Asymptotic analysis for radial sign-changing solutions of the Brezis-Nirenberg problem in low dimensions*, Progress in Nonlinear Diff. Eq. and their Appl., Springer, Vol. 86, 325–343 (2015).
- (4) A. Iacopetti, G. Vaira, *Sign-changing tower of bubbles for the Brezis-Nirenberg problem*, Commun. Contemp. Math., **18**, 1550036 (2016).
- (5) P. Caldiroli, A. Iacopetti, *Existence of stable  $H$ -surfaces in cones and their representation as radial graphs*, Calculus of Variations and PDE's, 55: 131. doi:10.1007/s00526-016-1074-8 (2016).
- (6) A. Iacopetti, G. Vaira, *Sign-changing blowing-up solutions for the Brezis-Nirenberg problem in dimensions four and five*, Annali della Scuola Normale Superiore di Pisa, Vol. XVIII, Issue 1, 1–38 (2018), DOI: 10.2422/2036-2145.201602-003.
- (7) P. Caldiroli, A. Iacopetti, *Existence of isovolumetric  $\mathbb{S}^2$ -type stationary surfaces for capillarity functionals*, Revista Matemática Iberoamericana 34, no. 4, 1685–1709 (2018).
- (8) G. Cora, A. Iacopetti *On the structure of the nodal set and asymptotics of least energy sign-changing radial solutions of the fractional Brezis-Nirenberg problem*, Nonlinear Analysis 176, 226–271 (2018).
- (9) D. Bonheure, A. Iacopetti, *On the regularity of the minimizer of the electrostatic Born-Infeld energy*, Arch. Ration. Mech. Anal. (2018), doi:10.1007/s00205-018-1331-4.
- (10) D. Bonheure, A. Iacopetti, *Spacelike radial graphs of prescribed mean curvature in the Lorentz-Minkowski space*, Analysis & PDE (in stampa).

### **Lavori in preparazione:**

- (1) P. Caldiroli, A. Iacopetti, M. Musso, *Immersed tori of prescribed mean curvature*.
- (2) G. Cora, A. Iacopetti *Sign-changing tower of bubbles for critical and slightly sub-critical fractional elliptic problems*.

### **Attività scientifica:**

L'ambito della mia attività di ricerca è quello dell'Analisi non lineare, con applicazione a questioni connesse alle Equazioni alle derivate parziali, al Calcolo delle variazioni, e alla Geometria differenziale.

Durante il periodo di stesura della tesi di laurea specialistica ho acquisito una buona conoscenza della teoria della regolarità ellittica e della teoria relativa alle equazioni ellittiche totalmente non lineari. In tale ambito ho ottenuto risultati parziali concernenti la differenziabilità globale di soluzioni forti per equazioni e sistemi ellittici totalmente non lineari, che soddisfano una condizione introdotta da S. Campanato.

Il tema di ricerca affrontato durante il dottorato è stato lo studio di un problema ellittico semilineare classico, noto come “Problema di Brezis-Nirenberg”, e lo scopo della tesi è stato quello di fornire contributi relativi all'analisi asintotica, all'esistenza (e non

esistenza) di soluzioni che cambiano segno di energia minima del tipo “tower of bubbles”.

Come assegnista di ricerca presso l’Università di Torino mi sono occupato di alcune tematiche legate al problema di Plateau e al problema della ricerca di punti critici vincolati per funzionali di tipo capillarità. In particolare, ho studiato il problema dell’ostacolo per  $H$ -superfici in coni, la loro rappresentazione globale come grafico radiale, e l’esistenza di punti critici di tipo sella vincolati al volume per funzionali di tipo capillarità, in relazione anche al problema delle  $H$ -bolle. Inoltre, ho supervisionato parte della tesi di dottorato del Dott. G. Cora, proponendo come argomento lo studio delle proprietà qualitative ed asintotiche di soluzioni nodali di energia minima di problemi ellittici semilineari frazionari. Attualmente stiamo completando la stesura di un secondo lavoro su queste tematiche.

Come post-doc presso l’Université Libre de Bruxelles ho realizzato due lavori. Il primo articolo riguarda il problema di Plateau per grafici radiali di curvatura media prescritta (di tipo spazio) nello spazio di Lorentz-Minkowski, che si appoggiano su domini limitati dello spazio iperbolico. Il secondo riguarda la regolarità  $C^{1,\alpha}$ -locale del minimo dell’energia elettrostatica di Born-Infeld, e delle relazioni con la PDE corrispondente, governata dall’operatore di curvatura media nello spazio di Lorentz-Minkowski.

Attualmente come assegnista di ricerca presso l’Università di Roma “La Sapienza”, in collaborazione con le Prof.sse F. Pacella, F. Leoni e il Dott. G. Galise stiamo studiando i fenomeni di concentrazione per le soluzioni nodali di problemi semilineari quasi sottocritici, governati dagli operatori estremali di Pucci.

Una breve descrizione delle questioni affrontate e dei risultati ottenuti è la seguente:

**Problema di Brezis–Nirenberg:** consideriamo il problema ellittico semilineare

$$\begin{cases} -\Delta u = \lambda u + |u|^{2^*-2}u & \text{in } \Omega \\ u = 0 & \text{su } \partial\Omega, \end{cases} \quad (1)$$

dove  $\Omega \subset \mathbb{R}^N$  è un dominio limitato e regolare,  $N \geq 3$ ,  $\lambda > 0$  e  $2^* = \frac{2N}{N-2}$  è l’esponente critico per l’immersione di Sobolev di  $H_0^1(\Omega)$  in  $L^p(\Omega)$ ,  $p > 1$ .

Poiché l’immersione di  $H_0^1(\Omega)$  in  $L^{2^*}(\Omega)$  non è compatta, ci sono difficoltà nel cercare punti critici del funzionale energia associato a (1) con i metodi diretti del calcolo delle variazioni. Inoltre osserviamo che (1) è connesso a molti problemi in ambito geometrico e fisico in cui manca compattezza, fra tutti ricordiamo il problema di Yamabe. Per questi motivi il Problema (1) è stato ampiamente studiato nel corso degli ultimi decenni.

Il primo risultato fondamentale è contenuto in un articolo di Brezis e Nirenberg [18] del 1983, e riguarda l’esistenza di soluzioni positive. In tale lavoro è stato messo in luce il ruolo determinante che la dimensione gioca nello studio di (1). Infatti è stato provato che:

- se  $N \geq 4$  allora esiste una soluzione positiva di (1) per ogni  $\lambda \in (0, \lambda_1(\Omega))$ , dove  $\lambda_1(\Omega)$  è il primo autovalore di  $-\Delta$  in  $H_0^1(\Omega)$ .
- se  $N = 3$  allora esistono soluzioni positive per  $\lambda$  lontano da zero. Se  $\Omega = B$  è una palla, esistono soluzioni positive se e solo se  $\lambda \in (\frac{\lambda_1(B)}{4}, \lambda_1(B))$ .

Per quanto riguarda le soluzioni che cambiano segno sono stati ottenuti in [25] risultati di esistenza sia per  $\lambda \in (0, \lambda_1(\Omega))$  che per  $\lambda > \lambda_1(\Omega)$ , quando  $N \geq 4$ . Il caso  $N = 3$  presenta anche maggiori difficoltà rispetto a quanto visto per le soluzioni positive: infatti non è ancora noto se esistano o meno soluzioni nodali non radiali nella palla per

$\lambda \in (0, \frac{\lambda_1(B)}{4})$ . Tuttavia anche le dimensioni  $N = 4, 5, 6$  presentano peculiarità interessanti. Infatti, Atkinson, Brezis e Peletier in [2], e Adimurthi e Yadava in [1], hanno provato che esiste un numero positivo  $\lambda^* = \lambda^*(N)$  tale che soluzioni radiali di (1) nella palla che cambiano segno non possono esistere per  $\lambda \in (0, \lambda^*)$ . Per  $N \geq 7$ , tali soluzioni invece esistono sempre, per  $\lambda \in (0, \lambda_1(B))$ , come provato da Cerami, Solimini e Struwe in [26]. Dal risultato di non esistenza di Atkinson, Brezis e Peletier sorge una domanda:

**(Q1)** E' possibile estendere, in qualche modo, questo risultato ad altri domini limitati? E quali sono le soluzioni nodali che giocano lo stesso ruolo di quelle radiali nel caso della palla?

Altri risultati legati a questa questione, sono stati ottenuti successivamente da Ben Ayed, El Mehdi e Pacella [8, 9], i quali hanno analizzato il comportamento asintotico di soluzioni di energia minima che cambiano segno in domini generali  $\Omega$ , in dimensione  $N = 3$  e  $N \geq 4$ , per  $\lambda$  che tende al valore limite per il quale esistono soluzioni nodali. Tale valore limite del parametro è un certo  $\bar{\lambda} > 0$ , se  $N = 3$ , ed è 0 se  $N \geq 4$ . Più precisamente, essi hanno studiato soluzioni nodali  $u_\lambda$  di (1) tali che  $\|u_\lambda\|^2 \rightarrow 2S^{N/2}$  (dove  $\|\cdot\|$  è la norma usuale di  $H_0^1(\Omega)$ ,  $S$  è la migliore costante di Sobolev) e provato che:

- i) se  $N = 3$  la parte positiva  $u_\lambda^+$  e la parte negativa  $u_\lambda^-$  scoppiano e si concentrano in due punti distinti di  $\Omega$ , per  $\lambda \rightarrow \bar{\lambda}$ , ed esse hanno entrambe il profilo asintotico di una (standard) “bubble” in  $\mathbb{R}^3$  (cioè di una soluzione positiva di energia finita dell'equazione  $-\Delta U = U^{2^*-1}$  in  $\mathbb{R}^3$ ).
- ii) se  $N \geq 4$  e le velocità di concentrazione di  $u_\lambda^+$  e  $u_\lambda^-$  sono comparabili (ovvero se il rapporto fra le loro norme  $L^\infty$  è compreso fra due costanti positive, per  $\lambda \rightarrow 0^+$ ) allora ancora si ha che  $u_\lambda^+$  e  $u_\lambda^-$  si concentrano in due punti distinti di  $\Omega$ , per  $\lambda \rightarrow 0^+$ , avendo ciascuna il profilo limite di una “bubble” in  $\mathbb{R}^N$ .

Poiché in ii) si assume che  $u_\lambda^+$  e  $u_\lambda^-$  esplodano con la stessa velocità, un'altra domanda sorge:

**(Q2)** Se  $N \geq 4$ , esistono soluzioni nodali di energia minima  $u_\lambda$  di 1 tali che  $u_\lambda^+$  e  $u_\lambda^-$  si concentrano ed esplodono nello stesso punto, per  $\lambda \rightarrow 0^+$ ? In caso affermativo, qual è il loro profilo limite? Esiste una qualche differenza fra il caso  $N = 4, 5, 6$  e quello  $N \geq 7$ ?

Nella tesi di dottorato, e nella relativa produzione scientifica abbiamo dato risposte alle questioni **(Q1)** e **(Q2)**.

Al fine di capire quale tipo di risultati potevamo aspettarci e di comprendere meglio il teorema di non esistenza di Atkinson, Brezis e Peletier abbiamo analizzato per prima cosa il comportamento asintotico di soluzioni radiali (nella palla) che cambiano segno aventi due zone nodali. Nel primo articolo [37] abbiamo considerato il caso  $N \geq 7$ , provando che:

**(R1)** La parte positiva,  $u_\lambda^+$  e quella negativa  $u_\lambda^-$  si concentrano ed esplodono con velocità diverse nello stesso punto, che è il centro della palla, per  $\lambda \rightarrow 0^+$ , ed il profilo limite, sia di  $u_\lambda^+$  che di  $u_\lambda^-$ , è quello di una bubble in  $\mathbb{R}^N$ . In altre parole la soluzione  $u_\lambda$  ha l'aspetto di una “tower of two bubbles”.

In [39] abbiamo studiato i casi rimanenti, dimostrando che:

**(R2)** Se  $N = 4, 5, 6$ ,  $B \subset \mathbb{R}^N$  è una palla, e  $\bar{\lambda} > 0$  è un certo valore limite legato all'equazione ordinaria associata a (1), si ha:

- se  $N = 4, 5$ , si ha  $\bar{\lambda} = \lambda_1(B)$ , assumendo senza perdita di generalità che  $u_\lambda(0) > 0$  allora  $u_\lambda^+$  si concentra ed esplode nel centro della palla, ed ha come profilo limite la standard bubble in  $\mathbb{R}^N$ , mentre  $u_\lambda^-$  converge a zero uniformemente, per  $\lambda \rightarrow \bar{\lambda}$ .
- se  $N = 6$ , allora  $\bar{\lambda} \in (0, \lambda_1(B))$  e  $u_\lambda^+$  si comporta come nel caso  $N = 4, 5$  mentre  $u_\lambda^-$  converge all'unica soluzione positiva di (1) in  $B$ , per  $\lambda \rightarrow \bar{\lambda}$ .

Osserviamo che [37] fornisce, per  $N \geq 7$ , il primo esempio di soluzioni nodali con il profilo asintotico di una “tower of bubbles” per il problema di Brezis–Nirenberg. Il naturale sviluppo di **(R1)** è stato quello di cercare soluzioni di questo tipo in domini limitati (regolari) qualsiasi per  $N \geq 7$ .

Nel lavoro [40], usando un metodo di approssimazione basato sul metodo di riduzione finito dimensionale di Lyapunov–Schmidt, abbiamo costruito soluzioni nodali di tipo “bubble tower”, per  $N \geq 7$  e per domini limitati che soddisfano un’opportuna proprietà di simmetria (in realtà l’ipotesi di simmetria è solo volta a snellire la trattazione in quanto molto laboriosa dal punto di vista computazionale). Osserviamo inoltre che per ottenere il risultato (si veda il Teorema 1.1 di [40]) abbiamo introdotto una nuova idea basata sullo spezzamento del termine di resto. Infatti, se si cercano soluzioni del tipo “tower of bubbles”, l’usuale metodo di riduzione finito-dimensionale porta a dei funzionali ridotti privi di punto critico.

Occorre sottolineare che in [40] l’ipotesi  $N \geq 7$  non è solo tecnica, ma è necessaria. Infatti, nel successivo articolo [38], usando un’identità di Pohozaev ed opportune stime abbiamo provato che in domini generici non possono esistere soluzioni nodali del tipo “tower of bubbles” per  $\lambda \rightarrow 0^+$ , quando  $N = 4, 5, 6$ .

Come conseguenza dell’analisi svolta e dei risultati ottenuti, è ragionevole pensare che, in domini generali, le soluzioni nodali che si comportano come quelle radiali nella palla siano quelle del tipo “towers of two bubbles”, per  $\lambda \rightarrow 0^+$ . Il risultato contenuto in [38] costituisce quindi la controparte del teorema di non esistenza di Atkinson, Brezis e Peletier per soluzioni nodali radiali nella palla, quando  $N = 4, 5, 6$ .

Tenuto conto di **(R2)**, è lecito aspettarsi che per  $N = 4, 5$  e per un dominio limitato generico  $\Omega$ , esistano soluzioni nodali tali che la parte positiva esplode e si concentra in un punto  $x_0 \in \Omega$ , mentre  $u_\lambda^- \rightarrow 0$  per  $\lambda \rightarrow \lambda_1(\Omega)$ . Per  $N = 6$  invece dovrebbero esistere soluzioni nodali  $u_\lambda$  il cui profilo è dato da una bubble (per  $u_\lambda^+$ ) e una soluzione positiva di (1) per  $u_\lambda^-$ . I casi  $N = 4, 5$  sono stati trattati nel lavoro [41]. In tale articolo, abbiamo dimostrato l’esistenza di soluzioni nodali di (1), per  $\lambda$  vicino a  $\lambda_1(\Omega)$  e che sono la sovrapposizione a segno alterno di una bubble e della prima autofunzione di  $-\Delta$  in  $H_0^1(\Omega)$  moltiplicata per un fattore che va a zero per  $\lambda \rightarrow \lambda_1$ .

Soluzioni di questo tipo verificano una congettura di Atkinson Brezis e Peletier contenuta in [2] anche nel contesto più generale di domini limitati qualsiasi. Il caso  $N = 6$  invece non è stato ancora investigato.

**Problema di Plateau:** il problema di Plateau è un problema classico ed ampiamente studiato nella letteratura: fissata una curva di Jordan  $\Gamma \subset \mathbb{R}^3$  e una funzione  $H : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}$ , si cercano, se esistono, superfici del tipo disco  $X : \bar{B} \rightarrow \mathbb{R}^3$  ( $B \subset \mathbb{R}^2$  è il disco unitario) che si appoggiano su  $\Gamma$  e aventi curvatura media  $H(X)$ .

Molti sono i risultati concernenti superfici minime ( $H \equiv 0$ ) o più in generale superfici di curvatura media costante, mentre meno vasta è la letteratura riguardante il caso di superfici di curvatura media prescritta variabile, dette  $H$ -superfici.

La formulazione analitica del problema è la seguente: una mappa  $X : \bar{B} \rightarrow \mathbb{R}^3$  è detta  $H$ -superficie di tipo disco che si appoggia su  $\Gamma$  se  $X \in C^0(\bar{B}, \mathbb{R}^3) \cap C^2(B, \mathbb{R}^3)$  soddisfa

$$\Delta X = 2H(X)X_u \wedge X_v \quad \text{in } B \tag{2}$$

$$|X_u|^2 - |X_v|^2 = 0 = X_u \cdot X_v \quad \text{in } B \tag{3}$$

$$X|_{\partial B} : \partial B \rightarrow \Gamma \text{ è una parametrizzazione (orientata) di } \Gamma. \tag{4}$$

E' noto che se  $X$  è una  $H$ -superficie, allora  $X$  ha curvatura media  $H(X)$  nei punti regolari, ovvero dove  $\nabla X \neq 0$ .

Nel lavoro [21] abbiamo affrontato il problema dell'esistenza di  $H$ -superfici aventi sostegno in un cono di  $\mathbb{R}^3$  e abbiamo affrontato la problematica della loro rappresentabilità come grafico radiale. Fissato un cono di apertura angolare  $\beta \in (0, \pi/2)$ ,

$$\mathfrak{C}_\beta := \{p = (x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid z > |p| \cos \beta\},$$

una curva di Jordan  $\Gamma \subset \overline{\mathfrak{C}_\beta} \setminus \{0\}$ , e una mappa  $H: \overline{\mathfrak{C}_\beta} \rightarrow \mathbb{R}$ , ci siamo posti il problema di fornire condizioni sulla funzione  $H$  affinché esistano  $H$ -superfici stabili con sostegno in  $\overline{\mathfrak{C}_\beta} \setminus \{0\}$  (problema dell'ostacolo in  $\overline{\mathfrak{C}_\beta}$ ). Il risultato ottenuto in [21] è il seguente:

**Teorema 1.** *Sia  $\beta \in (0, \frac{\pi}{2})$  e sia  $H: \overline{\mathfrak{C}_\beta} \rightarrow \mathbb{R}$  una mappa di classe  $C^1$ , soddisfacente*

$$|H(p)||p| \leq \frac{\cos \beta}{2(1 + \cos \beta)} \quad \forall p \in \overline{\mathfrak{C}_\beta}. \quad (5)$$

*Allora, per ogni curva di Jordan rettificabile  $\Gamma \subset \overline{\mathfrak{C}_\beta} \setminus \{0\}$  esiste una  $H$ -superficie  $X \in C^0(\overline{B}, \mathbb{R}^3) \cap C^2(B, \mathbb{R}^3)$  che si appoggia su  $\Gamma$  e contenuta in  $\overline{\mathfrak{C}_\beta} \setminus \{0\}$ . Inoltre si ha che  $X(B) \subset \mathfrak{C}_\beta$ .*

La strategia impiegata è stata quella di minimizzare l'energia associata a (2) in un opportuno insieme di funzioni ammissibili. Ci limitiamo a sottolineare che una delle maggiori difficoltà della dimostrazione consiste nell'escludere che il minimo ottenuto tocchi il vertice del cono ostacolo  $\partial \mathfrak{C}_\beta$ .

La seconda problematica affrontata in [21] riguarda la rappresentabilità come grafico radiale delle  $H$ -superfici che si appoggiano su curve di Jordan  $\Gamma$  del tipo grafico radiale, ovvero della forma

$$\Gamma = \{f(q)q \mid q \in \partial \Omega\}, \quad (6)$$

dove  $f: \partial \Omega \rightarrow \mathbb{R}^+$  e  $\Omega \subset \mathbb{S}^2$  è un dominio della sfera unitaria.

Ricordiamo per completezza anche la definizione geometrica di superficie di tipo grafico radiale.

**Definizione 1.** *Una superficie si dice di tipo grafico radiale (rispetto all'origine) se ogni semiretta uscente dall'origine interseca il sostegno della superficie in al massimo un punto.*

Il problema della rappresentabilità di  $H$ -superfici come grafico radiale è una naturale generalizzazione di quello della rappresentabilità come grafico cartesiano, problema ampiamente studiato nella letteratura: Radó in [45] ha provato che superfici minime che si appoggiano su una curva di Jordan che si proietta biettivamente sul bordo di un dominio convesso planare  $D \subset \mathbb{R}^2$ , sono rappresentabili come grafico cartesiano su  $D$ . Serrin in [47], Gulliver and Spruck in [33] hanno provato lo stesso risultato nel caso di superfici di curvatura media costante, ma con diverse ipotesi. Lo stesso risultato è stato provato da Sauvigny in [46] per superfici con curvatura media variabile aventi sostegno contenuto in un cilindro.

In [21] abbiamo provato che se  $\Omega$  è un dominio di  $\mathbb{S}^2$  che verifica un'opportuna condizione di convessità,  $\Gamma$  è della forma (6),  $H$  verifica (5) e la seguente condizione di monotonia

$$H(p) + \nabla H(p) \cdot p \geq 0 \quad \forall p \in \overline{\mathfrak{C}_\beta}, \quad (7)$$

allora la proiezione radiale di  $X$  (superficie di energia minima trovata nel Teorema 1) è un diffeomorfismo fra  $\overline{B}$  e  $\overline{\Omega}$ , e  $X(\overline{B})$  può essere rappresentato come grafico radiale. In particolare  $X$  è una superficie regolare.

Ricordiamo che Serrin ha provato in [48] l'esistenza di superfici di tipo grafico radiale sotto le seguenti assunzioni:  $\Gamma$  è della forma (6), dove  $\Omega$  è un dominio regolare contenuto in un emisfero di  $\mathbb{S}^N$ ,  $H$  è una funzione positiva e costante lungo i raggi di  $\Omega$ , e tale che

$$\mathcal{H}_{\partial\Omega}(q) \geq \frac{N}{N-1} H(q) f(q) \quad \forall q \in \partial\Omega, \quad (8)$$

dove  $\mathcal{H}_{\partial\Omega}$  è la curvatura media di  $\partial\Omega$  (pensata come sottovarietà di  $\Omega$ ).

Se compariamo la condizione (5) con la (8) nel caso in cui  $\Omega$  è una calotta sferica, risulta che (8) è meno restrittiva. Tuttavia, il nostro risultato è valido anche per funzioni di curvatura media  $H$  che cambiano segno e non costanti lungo i raggi di  $\Omega$ .

Osserviamo inoltre che il nostro risultato è conseguenza di un risultato più generale provato in [21] valido per  $H$ -superfici (non necessariamente di energia minima). In questo caso si ottiene che la proiezione radiale è un omeomorfismo fra  $\overline{B}$  e  $\overline{\Omega}$ , e che  $X(\overline{B})$  può essere rappresentato come grafico radiale. La strategia adottata nella dimostrazione si basa sull'utilizzo della teoria del grado, sul principio del massimo, su un teorema classico di invertibilità globale e su un risultato di geometria differenziale noto come Teorema di Jordan-Schönflies.

**Funzionali di tipo capillarità:** consideriamo funzionali della forma

$$F(u) = \int_{\mathbb{S}^2} (1 + Q(u) \cdot \nu) \, d\Sigma, \quad (9)$$

dove  $Q: \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$  è un campo vettoriale liscio assegnato, con  $|Q|_\infty < 1$ ,  $\nu$  e  $d\Sigma$  sono, rispettivamente, la mappa di Gauss e l'elemento di area di  $\mathbb{S}^2$  indotti da  $u: \mathbb{S}^2 \rightarrow \mathbb{R}^3$ . Questi funzionali sono noti come “funzionali di tipo capillarità” (si veda [34]) e possono essere visti come una correzione del funzionale di area con un termine non omogeneo. La limitazione  $|Q|_\infty < 1$  garantisce la validità di disuguaglianze isoperimetriche per (9) (si veda [20]).

In [22] ci siamo occupati di trovare punti critici di (9) in  $H^1(\mathbb{S}^2, \mathbb{R}^3)$  rispetto a variazioni che preservano il volume.

Ricordiamo che i funzionali (9) dipendono solo dalla divergenza di  $Q$ , quindi si formulano ipotesi solo su  $K = \operatorname{div} Q$ . Fissata  $K: \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}$  regolare, supponiamo che essa verifichi:

$$(K_1) \quad \sup_{p \in \mathbb{R}^3} |K(p)p| =: k_0 < 2 \text{ per ogni } p \in \mathbb{R}^3.$$

$$(K_2) \quad K(p)p \rightarrow 0 \text{ per } |p| \rightarrow \infty.$$

Allora è possibile costruire un campo vettoriale  $Q_K \in C^1(\mathbb{R}^3, \mathbb{R}^3)$  tale che  $\operatorname{div} Q_K = K$  su  $\mathbb{R}^3$  e soddisfacente le proprietà seguenti:

$$(Q_1) \quad |Q_K|_\infty < 1,$$

$$(Q_2) \quad |Q_K(p)| \rightarrow 0 \text{ per } |p| \rightarrow \infty.$$

In [20] sono stati studiati i problemi dell'esistenza e non esistenza di punti critici corrispondenti a minimi per i problemi isovolumetrici

$$\begin{aligned} \mathcal{S}_K(t) &:= \inf \{ \mathcal{F}_K(u) \mid u \in H^1(\mathbb{S}^2, \mathbb{R}^3), \mathcal{V}(u) = t \} \\ \text{dove } \mathcal{F}_K(u) &:= \int_{\mathbb{S}^2} (1 + Q_K(u) \cdot \nu) \, d\Sigma \end{aligned} \quad (10)$$

e  $\mathcal{V}(u)$  è il funzionale di volume algebrico, definito come l'unica estensione in  $H^1(\mathbb{S}^2, \mathbb{R}^3)$  del funzionale integrale

$$\mathcal{V}(u) = \frac{1}{3} \int_{\mathbb{S}^2} u \cdot \nu \, d\Sigma \quad \text{per } u \in H^1(\mathbb{S}^2, \mathbb{R}^3) \cap L^\infty.$$

Ricordiamo il seguente risultato provato in [20], sul problema (10) per  $t > 0$ :

**Teorema 2.** *Sia  $K \in C^1(\mathbb{R}^3)$  che soddisfa  $(K_1)$ – $(K_2)$ . Inoltre si assuma che*

$$K(p) < 0 \quad \text{per qualche } p \in \mathbb{R}^3 \quad (11)$$

*e che la costante  $k_0$  che appare in  $(K_1)$  soddisfi*

$$2^{2/3}(2 + k_0) < (2 - k_0)^2. \quad (12)$$

*Allora esiste  $t_+ > 0$  tale che per ogni  $t \in (0, t_+)$  il problema di minimizzazione (10) ammette minimo.*

Il valore  $t_+$  può essere caratterizzato nel modo seguente

$$t_+ := \sup \left\{ t \geq 0 \mid K \leq 0 \text{ e } K \not\equiv 0 \text{ in qualche palla di raggio } \sqrt[3]{3t/4\pi} \right\}.$$

In particolare si ha  $t_+ = +\infty$  se  $K \leq 0$  in  $\mathbb{R}^3$  (oppure se  $K \leq 0$  in un cono aperto).

Il segno di  $K$  gioca un ruolo importante nella questione dell'esistenza o meno di estremali di (10). Infatti in [20] è stato provato che

**Teorema 3.** *Sia  $K \in C^0(\mathbb{R}^3)$  che verifica  $(K_1)$ – $(K_2)$ . Se*

$$K(p) > 0 \quad \text{per ogni } p \in \mathbb{R}^3, \quad (13)$$

*allora esiste  $\tau > 0$  tale che per ogni  $t \in (0, \tau)$  il problema di minimizzazione (10) non ha minimo. Inoltre  $S_K(t) = S_0 t^{2/3}$ , dove  $S_0 = \sqrt[3]{36\pi}$  è la costante isoperimetrica.*

Poiché quando  $K > 0$  non esistono minimi per (10), ci siamo posti il problema di cercare (se esistono) estremali vincolati al volume diversi dai minimi quando  $K > 0$ . Il principale risultato di [22] è il seguente:

**Teorema 4.** *Sia  $K \in C^{1,\alpha}(\mathbb{R}^3)$  che verifica  $(K_1)$ – $(K_2)$ . Inoltre si assuma (13) e che la costante  $k_0$  che appare in  $(K_1)$  soddisfi*

$$k_0 < 2(2^{1/3} - 1). \quad (14)$$

*Allora esiste una successione  $t_n \rightarrow 0^+$  tale che l'insieme dei punti critici vincolati di  $\mathcal{F}_K$  a volume  $t_n$ , denotato con  $\text{Crit}_{\mathcal{F}_K}(t_n)$ , è non vuoto.*

La dimostrazione del teorema precedente è basata su un argomento di tipo minimax ispirato al lavoro [4], e sulla teoria del grado. Una significativa difficoltà tecnica risiede nel dimostrare l'esistenza di successioni di Palais-Smale vincolate per  $\mathcal{F}_K$  al livello di minimax costruito nella dimostrazione, infatti in generale  $\mathcal{F}_K$  non è un funzionale  $C^1$  e neppure differenziabile secondo Gateaux.

Osserviamo infine che i funzionali capillarità sono rilevanti non solo perché costituiscono un modello per fenomeni fisici ma anche per la loro connessione con il problema delle  $H$ -bolle. Infatti, punti critici vincolati al volume per  $\mathcal{F}_K$  parametrizzano superfici chiuse aventi volume  $t$  e curvatura media  $H(p) = \frac{1}{2}(K(p) - \lambda)$ , dove  $K = \text{div } Q$  è prescritta, e  $\lambda$  è una costante corrispondente al moltiplicatore di Lagrange. Da questo punto di vista il Teorema 4 permette di dimostrare esistenza di  $H$ -bolle sotto ipotesi meno restrittive rispetto ai lavori [23, 24, 20].



**Problema di Plateau per grafici radiali nello spazio di Lorentz-Minkowski:** lo spazio di Lorentz-Minkowski  $\mathbb{L}^{N+1}$  è definito come lo spazio vettoriale  $\mathbb{R}^{N+1}$  equipaggiato con la forma bilineare simmetrica

$$\langle x, y \rangle := x_1 y_1 + \dots + x_N y_N - x_{N+1} y_{N+1},$$

dove  $x = (x_1, \dots, x_{N+1}), y = (y_1, \dots, y_{N+1})$ . La forma bilineare  $\langle \cdot, \cdot \rangle$  è non degenera ed ha segnatura  $(N, 1)$ . I vettori di  $\mathbb{R}^{N+1}$  sono classificati in tre tipi:

**Definizione 2.** *Un vettore  $v \in \mathbb{R}^{N+1}$  è detto:*

- di tipo spazio se  $\langle v, v \rangle > 0$  oppure  $v = 0$ ;
- di tipo tempo se  $\langle v, v \rangle < 0$ ;
- di tipo luce se  $\langle v, v \rangle = 0$  e  $v \neq 0$ .

Il modulo di  $v$  è definito da  $|v| := \sqrt{|\langle v, v \rangle|}$ .

Dato uno spazio vettoriale  $V$  di  $\mathbb{R}^{N+1}$ , si considera la metrica indotta  $\langle \cdot, \cdot \rangle_V$  definita in modo naturale da

$$\langle v, w \rangle_V := \langle v, w \rangle, \quad v, w \in V.$$

In accordo con la Definizione 2 classifichiamo i sottospazi vettoriali di  $\mathbb{R}^{N+1}$  nel seguente modo:

- $V$  è di tipo spazio se la metrica indotta è definita positiva;
- $V$  è di tipo tempo se la metrica indotta ha indice uno;
- $V$  è di tipo luce se la metrica indotta è degenera.

**Definizione 3.** *Sia  $M \subset \mathbb{R}^{N+1}$  una ipersuperficie, diciamo che  $M$  è di tipo spazio (rispettivamente di tipo tempo, luce) se per ogni  $p \in M$  lo spazio vettoriale  $T_p M$  è di tipo spazio (rispettivamente di tipo tempo, luce).*

Una significativa differenza fra la geometria degli spazi di Lorentz-Minkowski e quella euclidea è che le ipersuperfici chiuse (ovvero compatte senza bordo) non giocano un ruolo fondamentale. Infatti si ha la seguente:

**Proposizione 1.** *Sia  $M$  una ipersuperficie di tipo spazio (di tipo tempo, o luce). Allora  $\partial M \neq \emptyset$ .*

In collaborazione con D. Bonheure (Université Libre de Bruxelles) abbiamo studiato l'esistenza di grafici radiali di tipo spazio di curvatura media prescritta in  $\mathbb{L}^{N+1}$ . Un modello conveniente per descrivere grafici radiali (di tipo spazio) nello spazio di Lorentz-Minkowski è lo spazio iperbolico:

$$\mathbb{H}^N := \{(x_1, \dots, x_{N+1}) \in \mathbb{L}^{N+1}; x_1^2 + \dots + x_N^2 - x_{N+1}^2 = -1, x_{N+1} > 0\}.$$

Se  $\Omega \subset \mathbb{H}^N$  è un dominio dello spazio iperbolico denotiamo con  $\mathcal{C}_\Omega$  il cono in  $\mathbb{R}^{N+1}$  generato da  $\Omega$ . Data  $H \in C^1(\overline{\mathcal{C}_\Omega})$  cerchiamo ipersuperfici di tipo spazio parametrizzate da mappe  $X : \overline{\Omega} \rightarrow \overline{\mathcal{C}_\Omega}$  della forma

$$X(q) = e^{u(q)} q, \quad q \in \overline{\Omega},$$

dove  $u : \overline{\Omega} \rightarrow \mathbb{R}$ , e tali che la curvatura media di  $X$  in ogni punto regolare  $q \in \Omega$  è  $H(X(q))$ . Per semplicità consideriamo il caso di dato al bordo  $u = 0$  su  $\partial\Omega$ . L'equazione che deve soddisfare  $u$  è la seguente:

$$\begin{cases} -\operatorname{div}_{\mathbb{H}^N} \left( \frac{\nabla u}{\sqrt{1 - |\nabla u|^2}} \right) + \frac{N}{\sqrt{1 - |\nabla u|^2}} = N e^u H(e^u q) & \text{in } \Omega, \\ |\nabla u| < 1 & \text{in } \Omega, \\ u = 0 & \text{su } \partial\Omega, \end{cases} \quad (15)$$

dove  $\operatorname{div}_{\mathbb{H}^N}$  denota l'operatore divergenza rispetto alla metrica standard di  $\mathbb{H}^n$ . Il risultato principale del nostro lavoro [12] è il seguente:

**Teorema 5.** *Sia  $\alpha \in (0, 1)$ , e siano  $0 < r_1 \leq 1 \leq r_2$ , con  $r_1 \neq r_2$ , sia  $\Omega$  un dominio limitato di  $\mathbb{H}^N$  con bordo di classe  $C^{3,\alpha}$ , e soddisfacente una condizione di sfera geodetica esterna. Posto  $C_{\overline{\Omega}}(r_1, r_2) := \{p = \rho q \in \mathbb{L}^{N+1}; q \in \overline{\Omega}, r_1 \leq \rho \leq r_2\}$ , sia  $H \in C^{1,\alpha}(C_{\overline{\Omega}}(r_1, r_2))$  tale che:*

- i)  $H(r_1 q) > r_1^{-1}$  e  $H(r_2 q) < r_2^{-1}$  per ogni  $q \in \overline{\Omega}$ .
- ii)  $\frac{\partial}{\partial \lambda} (\lambda H(\lambda q)) \leq 0$ , per ogni  $q \in \overline{\Omega}$ ,  $\lambda \in [r_1, r_2]$ .

Allora, esiste un'unica soluzione di (15) il cui grafico radiale associato è contenuto in  $C_{\overline{\Omega}}(r_1, r_2)$ .

La dimostrazione del Teorema 5 si basa su una variante del Teorema punto fisso di Leray–Schauder, su fini stime a priori. Di particolare rilievo sono le stime a priori per il gradiente, all'interno e al bordo, ottenute sfruttando le ipotesi su  $H$  e  $\Omega$ , la geometria degli spazi di Lorentz–Minkowski e il metodo di troncamento di Stampacchia. Occorre poi evidenziare che il nostro risultato copre uno spettro più ampio di funzioni  $H$  rispetto a [7] in quanto nessuna ipotesi di omogeneità su  $H$  è richiesta nel Teorema 5, come pure che nessuna condizione di convessità è imposta per  $\Omega$ , in contrasto con quanto avviene nel caso euclideo (si vedano [21, 45, 50]).

**Proprietà qualitative ed asintotiche delle soluzioni nodali di problemi ellittici semilineari non locali:** sia  $s \in (0, 1)$ ,  $\lambda > 0$ ,  $N > 2s$ , e sia  $\Omega \subset \mathbb{R}^N$  un dominio limitato regolare. Consideriamo il problema di Brezis–Nirenberg frazionario, ovvero:

$$\begin{cases} (-\Delta)^s u = \lambda u + |u|^{2_s^*-2} u & \text{in } \Omega, \\ u = 0 & \text{in } \mathbb{R}^N \setminus \Omega, \end{cases} \quad (16)$$

dove  $2_s^* = \frac{2N}{N-2s}$  è l'esponente critico per l'immersione di  $\mathcal{D}^s(\mathbb{R}^N)$  in  $L^{2_s^*}(\mathbb{R}^N)$ , e  $(-\Delta)^s$  è il Laplaciano frazionario, definito come

$$(-\Delta)^s u(x) = C_{N,s} P.V. \int_{\mathbb{R}^N} \frac{u(x) - u(y)}{|x - y|^{N+2s}} dy = C_{N,s} \lim_{\varepsilon \rightarrow 0^+} \int_{\mathbb{R}^N \setminus B_\varepsilon(x)} \frac{u(x) - u(y)}{|x - y|^{N+2s}} dy,$$

dove la costante  $C_{N,s}$  è data da

$$C_{N,s} = \frac{2^{2s} \Gamma\left(\frac{N}{2} + s\right)}{\pi^{\frac{N}{2}} |\Gamma(-s)|}.$$

Denotiamo con  $X_0^s(\Omega)$  lo spazio di Sobolev delle funzioni  $u \in H^s(\mathbb{R}^N)$  tali che  $u = 0$  in  $\mathbb{R}^N \setminus \Omega$ , equipaggiato con la norma

$$\|u\|_s^2 = \frac{C_{N,s}}{2} \int_{\mathbb{R}^{2N}} \frac{|u(x) - u(y)|^2}{|x - y|^{N+2s}} dx dy,$$

il cui prodotto scalare associato è

$$(u, v)_s = \frac{C_{N,s}}{2} \int_{\mathbb{R}^{2N}} \frac{(u(x) - u(y))(v(x) - v(y))}{|x - y|^{N+2s}} dx dy.$$

Nel lavoro [29], scritto in collaborazione con il Dott. G. Cora (Università di Torino), ci siamo occupati di descrivere le proprietà qualitative ed asintotiche delle soluzioni nodali radiali di energia minima per il problema (16) nella palla. Più precisamente ci siamo occupati delle seguenti questioni:

**Problema a):** Sia  $B_R \subset \mathbb{R}^N$  la palla di centro  $R$  centrata nell'origine, dimostrare la proprietà seguente

( $\mathcal{P}$ ) se  $u$  è una soluzione radiale nodale del Problema (16) in  $B_R$  e  $u(0) = 0$  allora  $u \equiv 0$ .

**Problema b):** Determinare il numero di componenti connesse del complementare dell'insieme nodale, ed il numero di cambi di segno, di soluzioni radiali che cambiano segno di energia minima di (16) nella palla, quando  $\lambda$  è vicino a zero.

Ricordiamo che  $u = u_{s,\lambda}$  è detta soluzione nodale di energia minima per (16) se  $I(u) = \inf_{\mathcal{M}} I$ , dove  $I$  è il funzionale energia associato a (16) e  $\mathcal{M}$  è l'insieme di Nehari nodale, ovvero

$$\mathcal{M} = \{w \in X_0^s(\Omega) \mid w^\pm \neq 0, I'(w)[w^\pm] = 0\}.$$

**Problema c):** Determinare il profilo asintotico di soluzioni nodali radiali di energia minima del Problema (16) nella palla, per  $\lambda \rightarrow 0^+$ .

In [29], studiando il comportamento asintotico di opportuni riscalamanti delle soluzioni abbiamo provato che per ogni  $s > 1/2$  esiste un valore  $\bar{\lambda}_s > 0$  tale che per ogni  $\lambda \in (0, \bar{\lambda}_s)$  ogni soluzione  $u_{s,\lambda}$  nodale radiale di energia minima di (16) in  $B_R$  verifica la proprietà ( $\mathcal{P}$ ).

Per quanto concerne il Problema b), sfruttando la radialità delle soluzioni, studiando le proprietà dell'insieme nodale dell'estensione di Caffarelli-Silvestre delle soluzioni, utilizzando metodi topologici basati sul teorema della curva di Jordan, il principio del massimo ed un nuovo complesso risultato tecnico, abbiamo ottenuto:

**Teorema 6.** *Siano  $N > 6s$ ,  $s \in (0, 1)$  e  $R > 0$ . Esiste un numero  $\hat{\lambda}_s > 0$  tale che per ogni  $\lambda \in (0, \hat{\lambda}_s)$  ogni soluzione radiale nodale di energia minima  $u_{s,\lambda}$  di (16) in  $B_R$  cambia segno al massimo due volte. Inoltre, gli zeri di  $u_{s,\lambda} = u_{s,\lambda}(r)$  in  $(0, R)$  coincidono con i nodi, ovvero con i cambi di segno di  $u_{s,\lambda}$ . Più precisamente, una ed una sola delle seguenti vale:*

- (1) *se  $u_{s,\lambda}$  cambia segno due volte allora  $u_{s,\lambda}$  si annulla in  $[0, R)$  solo nei nodi,*
- (2) *se  $u_{s,\lambda}$  cambia segno solo una volta allora  $u_{s,\lambda}$  si annulla in  $(0, R)$  solo nel nodo ed eventualmente nell'origine.*

**Teorema 7.** *Sia  $N \geq 7$  e sia  $R > 0$ . Esiste  $\bar{\lambda} > 0$  tale che per ogni  $\lambda \in (0, \bar{\lambda})$  esiste  $\bar{s} \in (0, 1)$  tale che per ogni  $s \in (\bar{s}, 1)$  ogni soluzione radiale nodale di energia minima  $u_{s,\lambda}$  di (16) in  $B_R$  cambia segno esattamente una volta.*

Occorre sottolineare che, in virtù delle interazioni non locali fra le componenti nodali, i precedenti risultati non sono ottenibili con meri argomenti energetici come nel caso locale (si veda la dimostrazione del Teorema 1.1 in [9]). Osserviamo che per quanto concerne le proprietà di monotonia delle soluzioni radiali nella palla di (16) il metodo dei “moving planes” frazionario è applicabile solo nel caso di soluzioni positive (si veda [27]). Inoltre, il principio del massimo forte (si veda [19]) non permette di escludere che soluzioni nodali di (16), non negative in un intorno di un punto, si annullino nel punto (si veda l'introduzione di [29] per maggiori dettagli). Questo implica che, in generale, per problemi frazionari governati dal Laplaciano frazionario non esista una corrispondenza elementare fra cambi di segno e numero di componenti connesse del complementare dell'insieme nodale.

Per quanto riguarda il Problema c) in [29] abbiamo provato che il profilo limite delle soluzioni radiali nella palla che cambiano segno esattamente una volta è quello di una “tower of two bubbles”, per  $\lambda \rightarrow 0^+$ .

**Regolarità per il minimo dell'energia elettrostatica di Born-Infeld:** è ben noto che, a meno di una scelta opportuna delle costanti, le equazioni di Maxwell nel caso

elettrostatico nel vuoto portano all'equazione di Poisson

$$-\Delta u = \rho, \quad (17)$$

dove  $\rho$  rappresenta una densità di carica. Se  $\rho = \delta_0$ , dove  $\delta_0$  è la delta di Dirac nell'origine, la soluzione di (17) è data da  $u(x) = 1/(4\pi|x|)$  e la sua energia è

$$\mathcal{E} = \frac{1}{2} \int_{\mathbb{R}^3} |\nabla u|^2 dx = +\infty.$$

Anche quando  $\rho \in L^1(\mathbb{R}^3)$ , che è un caso fisicamente rilevante, l'equazione (17) ammette soluzioni di energia infinita (si veda [31]). Da un punto di vista fisico questo significa che il modello di Maxwell viola il principio di finitezza dell'energia. Per evitare questo fenomeno, Born in [14, 15] e successivamente Born e Infeld in [16, 17], proposero un nuovo modello basato sulla modificazione della densità Lagrangiana di Maxwell (si veda [11, Sect.1] per maggiori dettagli). A meno di una scelta opportuna delle costanti, la controparte dell'equazione di Poisson è la seguente:

$$-\operatorname{div} \left( \frac{\nabla u}{\sqrt{1 - |\nabla u|^2}} \right) = \rho.$$

L'operatore  $Q^-$ , definito da

$$Q^-(u) = -\operatorname{div} \left( \frac{\nabla u}{\sqrt{1 - |\nabla u|^2}} \right), \quad (18)$$

appare naturalmente anche in teoria delle stringhe (si veda [32]), e in relatività, dove  $Q^-$  rappresenta l'operatore di curvatura media nello spazio di Lorentz-Minkowski  $(\mathbb{L}^{N+1}, (\cdot, \cdot)_{\mathbb{L}^{N+1}})$  (si vedano [12, 6, 28, 49]).

Sia  $N \geq 3$  e consideriamo il seguente problema:

$$\begin{cases} -\operatorname{div} \left( \frac{\nabla u}{\sqrt{1 - |\nabla u|^2}} \right) = \rho & \text{in } \mathbb{R}^N, \\ \lim_{|x| \rightarrow \infty} u(x) = 0. \end{cases} \quad (\mathcal{BI})$$

Il problema  $(\mathcal{BI})$  è di natura variazionale. Infatti, consideriamo come “spazio funzionale” l'insieme convesso

$$\mathcal{X} = D^{1,2}(\mathbb{R}^N) \cap \{u \in C^{0,1}(\mathbb{R}^N); |\nabla u|_\infty \leq 1\}, \quad (19)$$

equipaggiato con la norma

$$\|u\|_{\mathcal{X}} := \left( \int_{\mathbb{R}^N} |\nabla u|^2 dx \right)^{1/2},$$

dove  $D^{1,2}(\mathbb{R}^N)$  è il completamento di  $C_c^\infty(\mathbb{R}^N)$  rispetto alla norma di cui sopra. Ricordiamo che ogni elemento di  $\mathcal{X}$  si annulla all'infinito, che  $\mathcal{X}$  è debolmente chiuso e gode di buone proprietà di immersione (in particolare  $\mathcal{X}$  si immerge con continuità in  $L^\infty(\mathbb{R}^N)$ , [11, Sect. 2]). Sia  $\mathcal{X}^*$  il duale di  $\mathcal{X}$  e si denoti con  $\langle \cdot, \cdot \rangle$  l'accoppiamento di dualità.

Fissata  $\rho \in \mathcal{X}^*$ , l'equazione  $(\mathcal{BI})$  è formalmente l'equazione di Eulero-Lagrange relativa al funzionale  $I_\rho : \mathcal{X} \rightarrow \mathbb{R}$  dato da

$$I_\rho(u) = \int_{\mathbb{R}^N} \left( 1 - \sqrt{1 - |\nabla u|^2} \right) dx - \langle \rho, u \rangle. \quad (20)$$

Poiché  $I_\rho$  non è regolare nei punti  $u \in \mathcal{X}$  tali che  $|\nabla u|_\infty = 1$  occorre distinguere fra le nozioni di punto critico in senso debole e la nozione di soluzione debole:

**Definizione 4.** Diciamo che  $u_\rho \in \mathcal{X}$  è un punto critico in senso debole per il funzionale  $I_\rho$  se 0 appartiene al sottodifferenziale di  $I_\rho$  in  $u_\rho$  (si veda [11, Sect. 2]).

**Definizione 5.** Diciamo che  $u_\rho \in \mathcal{X}$  è una soluzione debole di  $(\mathcal{BI})$  se per ogni  $\psi \in \mathcal{X}$  si ha

$$\int_{\mathbb{R}^N} \frac{\nabla u_\rho \cdot \nabla \psi}{\sqrt{1 - |\nabla u_\rho|^2}} dx = \langle \rho, \psi \rangle. \quad (21)$$

Osserviamo che nel nostro contesto la definizione di punto critico in senso debole è equivalente a richiedere che  $u_\rho$  sia un minimo per  $I_\rho$  (si veda [11, Sect. 2]), e se  $\rho$  è una distribuzione, la formulazione debole di (21) si estende ad ogni  $\psi \in C_c^\infty(\mathbb{R}^N)$ .

Il funzionale  $I_\rho$  è limitato dal basso, coercivo, debolmente semicontinuo inferiormente e strettamente convesso. Dai metodi diretti del Calcolo delle Variazioni esiste un unico minimo (si veda [11, Proposition 2.3]), inoltre ogni soluzione debole di  $(\mathcal{BI})$  coincide con il minimo (si veda [11, Proposition 2.6]). Alla luce di questo, una domanda naturale sorge:

**Q1:** “Se  $u_\rho$  è un minimo, è  $u_\rho$  soluzione debole di  $(\mathcal{BI})$ ?”

Diversi autori si sono occupati della questione (si vedano [31, 35]) ma sembra molto difficile rispondervi in piena generalità sotto la mera assunzione  $\rho \in \mathcal{X}^*$ . In alcuni casi particolari però la risposta a **Q1** è affermativa: quando  $\rho \in \mathcal{X}^*$  è radialmente distribuita o quando  $\rho \in L_{loc}^\infty(\mathbb{R}^N) \cap \mathcal{X}^*$  (si vedano [11, Theorem 1.4, Theorem 1.5]). Nel caso di una distribuzione data dalla sovrapposizione finita di cariche puntiformi, ovvero  $\rho = \sum_{i=1}^k a_i \delta_{x_i}$ , dove  $a_i \in \mathbb{R}$ ,  $x_i \in \mathbb{R}^N$ ,  $i = 1, \dots, k$ , allora il minimo  $u_\rho$  è soluzione debole ma lontano dalle cariche, ossia  $u_\rho$  risolve debolmente

$$-\operatorname{div} \left( \frac{\nabla u}{\sqrt{1 - |\nabla u|^2}} \right) = 0 \quad \text{in } \mathbb{R}^N \setminus \{x_1, \dots, x_k\}.$$

Inoltre,  $u_\rho$  è soluzione classica di  $\mathbb{R}^N \setminus \Gamma$ , dove  $\Gamma$  è l'insieme dato dall'unione dei segmenti aventi come estremi le cariche  $\{x_1, \dots, x_k\}$ . Se le intensità  $|a_i|$  sono sufficientemente piccole allora  $u_\rho$  è soluzione classica in  $\mathbb{R}^N \setminus \{x_1, \dots, x_k\}$ , è di classe  $C^\infty(\mathbb{R}^N \setminus \{x_1, \dots, x_k\})$ , strettamente di tipo spazio in tale insieme (ovvero  $|\nabla u_\rho| < 1$  in  $\mathbb{R}^N \setminus \{x_1, \dots, x_k\}$ ) e  $\lim_{x \rightarrow x_i} |\nabla u_\rho| = 1$  per ogni  $i = 1, \dots, k$  (si vedano [35], [11, Theorem 1.6]).

Un'altra problematica riguarda la regolarità del minimo  $u_\rho$ , quando il dato  $\rho$  appartiene a  $L^p$ ,  $p \geq 1$ . Gli unici risultati noti in letteratura riguardano il caso speciale delle funzioni radiali: se  $\rho \in L_{rad}^p(\mathbb{R}^N) \cap \mathcal{X}^*$ ,  $p \geq 1$  allora  $u_\rho \in C^1(\mathbb{R}^N \setminus \{0\})$  e se in aggiunta  $\rho \in L_{rad}^p(B_\delta(0)) \cap L^s(\mathbb{R}^N) \cap \mathcal{X}^*$ , per  $s \geq 1$ ,  $p \geq N$  ed una qualche palla  $B_\delta(0)$  di raggio  $\delta > 0$ , allora  $u_\rho \in C^1(\mathbb{R}^N)$  (si veda [11, Theorem 3.2]). Tuttavia le dimostrazioni dipendono fortemente dal carattere unidimensionale del problema, da tecniche relative alle equazioni ordinarie, e non è possibile imitarle nel caso generale. Quando invece  $\rho \in L_{loc}^\infty(\mathbb{R}^N) \cap \mathcal{X}^*$  è noto che il minimo  $u_\rho$  è localmente di classe  $C^{1,\alpha}$ , e se  $\rho \in C^k(\mathbb{R}^N) \cap \mathcal{X}^*$  allora  $u_\rho \in C^{k+1}(\mathbb{R}^N)$  (si vedano [11, 6]). Sfortunatamente, tutte le dimostrazioni di questi risultati dipendono in modo sostanziale dalla locale limitatezza di  $\rho$ .

È interessante quindi chiedersi se per  $\rho \in L_{loc}^p(\mathbb{R}^N) \cap \mathcal{X}^*$ ,  $p \geq 1$ , il minimo  $u_\rho$  appartenga almeno a qualche spazio  $W_{loc}^{2,q}(\mathbb{R}^N)$ , per un qualche  $q \geq 1$ , inoltre, quando  $p > N$ , è naturale domandarsi se sia possibile ottenere, in analogia al caso classico dell'equazione di Poisson, la regolarità  $C^{1,\alpha}$  locale. Più precisamente:

**Q2:** “Se  $\rho \in L^p_{loc}(\mathbb{R}^N) \cap \mathcal{X}^*$ , con  $p > N$  è vero che il minimo  $u_\rho$  appartiene a  $C^{1,\alpha}_{loc}(\mathbb{R}^N)$ , per un qualche  $\alpha \in (0, 1)$ ?”

Nel nostro lavoro [13] ci siamo occupati di fornire una prima risposta a **Q1**, **Q2**. I risultati ottenuti sono i seguenti: sia  $N \geq 3$ , denotiamo con  $|\cdot|_q$  la norma standard in  $L^q(\mathbb{R}^N)$  e con  $2_* := (2^*)' = \frac{2N}{N+2}$  l'esponente coniugato di  $2^* = \frac{2N}{N-2}$ .

**Teorema 8.** *Se  $\rho \in L^p(\mathbb{R}^N) \cap L^m(\mathbb{R}^N)$ , con  $p > 2N$ ,  $m \in [1, 2_*]$  allora  $u_\rho \in W^{2,2}_{loc}(\mathbb{R}^N)$ .*

**Teorema 9.** *Sia  $p > 2N$  e sia  $m \in [1, 2_*]$ . Esiste una costante  $c = c(N, m, p) > 0$  tale che per ogni  $\rho \in L^m(\mathbb{R}^N) \cap L^p(\mathbb{R}^N)$  che soddisfa  $|\rho|_m + |\rho|_p \leq c$  si ha che il minimo  $u_\rho$  è soluzione debole di  $(\mathcal{BI})$ , è strettamente di tipo spazio (ovvero  $|\nabla u_\rho|_\infty < 1$ ), e  $u \in C^{1,\alpha}_{loc}(\mathbb{R}^N)$ , per un qualche  $\alpha \in (0, 1)$ .*

Osserviamo che questi risultati non possono essere dedotti in modo diretto da teoremi noti in letteratura in merito alla regolarità dei minimi di funzionali e delle soluzioni di equazioni ellittiche in forma divergenza (si vedano ad esempio [10, 30, 36, 43, 44]). Infatti, la cosiddetta “Teoria di Calderón-Zygmund nonlineare” è modellata sul  $q$ -Laplaciano come prototipo, per  $q > 2 - \frac{1}{N}$ , dove  $\Delta_q u := \operatorname{div}(|\nabla u|^{q-2} \nabla u)$ . Ma l'operatore  $Q^-$  ha un diverso comportamento (singolare) e non soddisfa le ipotesi strutturali presenti in [36, (1.2)].

## REFERENCES

- [1] Adimurthi, S. L. Yadava, *Elementary proof of the nonexistence of nodal solutions for the semilinear elliptic equations with critical Sobolev exponent*, Nonlinear Anal. **14**, no. 9, 785–787 (1990).
- [2] F. V. Atkinson, H. Brezis, L. A. Peletier, *Solutions d'équations elliptiques avec exposant de Sobolev critique qui changent de signe*, C. R. Acad. Sci. Paris Sér. I Math. **306**, no. 16, 711–714 (1988).
- [3] F. V. Atkinson, H. Brezis, L. A. Peletier, *Nodal solutions of elliptic equations with critical Sobolev exponents*, J. Differential Equations **85**, no. 1, 151–170 (1990).
- [4] A. Bahri, Y. Y. Li, *On a Min-Max Procedure for the Existence of a Positive Solution for Certain Scalar Field Equations in  $\mathbb{R}^N$* , Rev. Mat. Iberoam. **1–2**, 1–15 (1990).
- [5] P. Baroni, *Riesz potential estimates for a general class of quasilinear equations*, Calc. Var. Partial Differential Equations, **53** (3-4) (2015), 803–846.
- [6] R. Bartnik and L. Simon, *Spacelike hypersurfaces with prescribed boundary values and mean curvature*, Comm. Math. Phys. **87**, 131–152 (1982).
- [7] P. Bayard, *Entire spacelike radial graphs in the Minkowski space, asymptotic to the light-cone, with prescribed scalar curvature*, Ann. I. H. Poincaré, **26**, 903–915 (2009).
- [8] M. Ben Ayed, K. El Mehdi, F. Pacella, *Blow-up and nonexistence of sign-changing solutions to the Brezis-Nirenberg problem in dimension three*, Ann. Inst. H. Poincaré Anal. Non Linéaire **23**, no. 4, 567–589 (2006).
- [9] M. Ben Ayed, K. El Mehdi, F. Pacella, *Blow-up and symmetry of sign-changing solutions to some critical elliptic equations*, Journal of Differential Equations **230**, 771–795 (2006).
- [10] M. Bildhauer, M. Fuchs,  *$C^{1,\alpha}$ -solutions to non-autonomous anisotropic variational problems*, Calc. Var. Part. Diff. Eq. **24** (2005), 309–340.
- [11] D. Bonheure, P. D'avenia, A. Pomponio, *On the Electrostatic Born-Infeld Equation with Extended Charges*, Comm. Math. Phys. **346** (2016), 877–906.
- [12] D. Bonheure, A. Iacopetti, *Spacelike radial graphs of prescribed mean curvature in the Lorentz-Minkowski space*, Analysis & PDE (accettato per la pubblicazione) versione preprint arXiv:1712.02114.
- [13] D. Bonheure, A. Iacopetti, *On the regularity of the minimizer of the electrostatic Born-Infeld energy*, Arch. Rat. Mech. Anal. (2018), doi:10.1007/s00205-018-1331-4.
- [14] M. Born, *Modified field equations with a finite radius of the electron*, Nature **132** (1933), 282.
- [15] M. Born, *On the quantum theory of the electromagnetic field*, Proc. Roy. Soc. London Ser. A **143** (1934), 410–437.
- [16] M. Born, L. Infeld, *Foundations of the new field theory*, Nature **132** (1933), 1004.
- [17] M. Born, L. Infeld, *Foundations of the new field theory*, Proc. Roy. Soc. London Ser. A **144** (1934), 425–451.
- [18] H. Brezis, L. Nirenberg, *Positive solutions of nonlinear elliptic equations involving critical Sobolev exponents*, Comm. Pure. Appl. Math. **36**, 437–477 (1983).
- [19] X. Cabré, Y. Sire, *Nonlinear equations for fractional Laplacians, I: Regularity, maximum principles, and Hamiltonian estimates*, Ann. Inst. H. Poincaré Anal. Non Linéaire, **31**, 23–53 (2014).
- [20] P. Caldiroli, *Isovolumetric and Isoperimetric Problems for a Class of Capillarity Functionals*, Arch. Ration. Mech. Anal., **218**, 331–361 (2015).
- [21] P. Caldiroli, A. Iacopetti, *Existence of stable H-surfaces in cones and their representation as radial graphs*, Calculus of Var. and PDE's, 55: 131. doi:10.1007/s00526-016-1074-8 (2016).

- [22] P. Caldiroli, A. Iacopetti, *Existence of isovolumetric  $\mathbb{S}^2$ -type stationary surfaces for capillarity functionals*, Revista Matemática Iberoamericana 34, no. 4, 1685–1709 (2018).
- [23] P. Caldiroli, R. Musina, *Existence of minimal  $H$ -bubbles*, Commun. Contemp. Math. 4, 177–209 (2002).
- [24] P. Caldiroli, R. Musina, *Bubbles with prescribed mean curvature: the variational approach*, Nonlinear Anal., Theory Methods Appl., Ser. A 74, 2985–2999 (2011).
- [25] A. Capozzi, D. Fortunato, G. Palmieri, *An existence result for nonlinear elliptic problems involving critical Sobolev exponent*, Ann. Inst. H. Poincaré 2, no. 6, 463–470 (1985).
- [26] G. Cerami, S. Solimini, M. Struwe, *Some Existence Results for Superlinear Elliptic Boundary Value Problems Involving Critical Exponents*, Journal of Functional Analysis 69, 289–306 (1986).
- [27] W. Chen, C. Li, Y. Li, *A direct method of moving planes for the fractional Laplacian*, Advances in Mathematics 308, 404–437 (2017).
- [28] S.-Y. Cheng and S.-T. Yau, *Maximal space-like hypersurfaces in the Lorentz-Minkowski spaces*, Ann. of Math. 104, 407–419 (1976).
- [29] G. Cora, A. Iacopetti, *On the structure of the nodal set and asymptotics of least energy sign-changing radial solutions of the fractional Brezis-Nirenberg problem*, Nonlinear Analysis 176, 226–271 (2018).
- [30] E. DiBenedetto, J.J. Manfredi, *On the higher integrability of the gradient of weak solutions of certain degenerate elliptic systems*, Amer. J. Math. 115 (1993) 1107–1134.
- [31] D. Fortunato, L. Orsina, L. Pisani, *Born-Infeld type equations for electrostatic fields*, J. Math. Phys. 43, 5698–5706 (2002).
- [32] G.W. Gibbons, *Born-Infeld particles and Dirichlet  $p$ -branes*, Nuclear Phys. B 514 (1998), 603–639.
- [33] R. Gulliver, J. Spruck, *Surfaces of constant mean curvature which have a simple projection*, Math. Z. 129, 95–107 (1972).
- [34] S. Hildebrandt, H. von der Mosel, *Conformal representation of surfaces, and Plateau’s problem for Cartan functionals*, Riv. Mat. Univ. Parma (7) 4\*, 1–43 (2005).
- [35] M.K.-H. Kiessling, *On the quasi-linear elliptic PDE  $-\nabla \cdot (\nabla u / \sqrt{1 - |\nabla u|^2}) = 4\pi \sum_k a_k \delta_{s_k}$  in physics and geometry*, Comm. Math. Phys. 314 (2012), 509–523.
- [36] T. Kuusi, G. Mingione, *Universal potential estimates*, J. Funct. Anal. 262 (2012), 4205–4269.
- [37] A. Iacopetti, *Asymptotic analysis for radial sign-changing solutions of the Brezis-Nirenberg problem*, Annali di Matematica Pura ed Applicata, Volume 194, Issue 6, 1649–1682 (2015).
- [38] A. Iacopetti, F. Pacella, *A nonexistence result for sign-changing solutions of the Brezis-Nirenberg problem in low dimensions*, J. Diff. Eq., 258, no. 12, 4180–4208 (2015).
- [39] A. Iacopetti, F. Pacella, *Asymptotic analysis for radial sign-changing solutions of the Brezis-Nirenberg problem in low dimensions*, Progress in Nonlinear Diff. Eq. and their Appl., Springer, Vol. 86, 325–343 (2015).
- [40] A. Iacopetti, G. Vaira, *Sign-changing tower of bubbles for the Brezis-Nirenberg problem*, Commun. Contemp. Math. 18, 1550036 (2016).
- [41] A. Iacopetti, G. Vaira, *Sign-changing blowing-up solutions for the Brezis-Nirenberg problem in dimensions four and five*, Annali della Scuola Normale Superiore di Pisa, Vol. XVIII, Issue 1, 1–38 (2018), DOI: 10.2422/2036-2145.201602.003).
- [42] D. Mugnai, *Coupled Klein-Gordon and Born-Infeld type equations: looking for solitary waves*, Proc. R. Soc. Lond. Ser. A Math. Phys. Eng. Sci. 460 (2004), 1519–1527.
- [43] P. Marcellini, *Regularity of minimizers of integrals of the calculus of variations with non standard growth conditions*, Arch. Ration. Mech. Anal. 105 (1989), 267–284.
- [44] P. Marcellini, *Everywhere regularity for a class of elliptic systems without growth conditions*, Ann. Sc. Norm. Super. Pisa Cl. Sci. 23 (4) (1996), 1–25.
- [45] T. Radó, *On the Problem of Plateau*, Berlin: Julius Springer (1933) (reprint: New York: Springer 1971).
- [46] F. Sauvigny, *Flächen vorgeschriebener mittlerer Krümmung mit eindeutiger Projektion auf eine Ebene*, Math. Z. 180, 41–67 (1982).
- [47] J. Serrin, *On the surfaces of constant mean curvature which span a given space curve*, Math. Z. 112, 77–88 (1969).
- [48] J. Serrin, *The problem of Dirichlet for quasilinear elliptic differential equations with many independent variables*, R. Soc. Lond. Philos. Trans. Ser. A Math. Phys. Eng. Sci. 264, 413–496 (1969).
- [49] A. Treibergs, *Entire Spacelike Hypersurfaces of Constant Mean Curvature in Minkowski Space*, Invent. math 66, 39–56 (1982).
- [50] E. Tausch, *The  $n$ -dimensional least area problem for boundaries on a convex cone*, Arch. Rat. Mech. Anal. 75, 407–416 (1981).

CURRICULUM VITAE

MAFFUCCI RICCARDO WALTER



Languages: English (native), Italian (native), Spanish (level B2).

10/2017-09/2019

**Postdoctoral Research Assistant in Random Fractals, Mathematical Institute, University of Oxford.**

[£31,076 - £33,943 per annum]. Funded by EPSRC grant “Random Fractals” ref. EP/M002896/1, held by Prof. Dmitry Belyaev.

10/2018-

Stipendiary lectureship in pure mathematics, Lincoln College, University of Oxford.

[£13,248 - £14,900 per annum, and Senior Common Room Rights]

Teaching six hours per week, per term. Organisation of teaching in Mathematics. Pastoral supervision of undergraduates. Taking part in the undergraduate admissions process.

05/2018-09/2018

LMS Grant “Research in Pairs” – scheme 4. I was awarded the maximum £1,200 for a research project with Maurizia Rossi.

09/2018 Research in collaboration at Université Paris Descartes, visiting Maurizia Rossi.

06/2018 Research in collaboration with Maurizia Rossi at University of Oxford.

06/2019-09/2019 Supervisor of student summer research project, Oxford.

01/2018-09/2020 Research membership of common room at Wolfson College, Oxford.

10/2013-09/2017

**Ph.D. King’s College London, Department of Mathematics.**

**Merit Scholarship for PhD programme, “Graduate Teaching Scholar” awarded by the Department of Mathematics** [£16,296 per annum, available for four full years].

**Thesis title**

“Nodal lines and surfaces of arithmetic random waves”.

#### Publication list

- M., “Nodal intersections of random eigenfunctions on the 2-dimensional torus”; Monatshefte für Mathematik (2016); DOI: 10.1007/s00605-016-1001-2; arXiv:1603.09646.
- M., “Nodal intersections for random waves against a segment on the 3-dimensional torus”; Journal of Functional Analysis (2017); DOI: 10.1016/j.jfa.2017.02.011; arXiv:1611.00571.
- Benatar and M., “Random waves on  $T^3$ : nodal area variance and lattice point correlations”; to appear in International Mathematics Research Notices; DOI: 10.1093/imrn/rnx220; arXiv:1708.07015.
- M., “Nodal intersections for arithmetic random waves against a surface”; arXiv:1805.08471.
- M., “Restriction of 3d arithmetic Laplace eigenfunctions to a plane”, in final stages of preparation.
- Belyaev and M., “Direction of nodal lines for random waves”; in preparation.
- M. and Rossi, “Distribution of nodal intersections for random waves with a surface”; in preparation.
- M., “Lattice point correlations”; in preparation.

#### Teaching

I am currently stipendiary lecturer in pure mathematics, Lincoln College, University of Oxford.

I taught the following tutorials for the Department of Mathematics, King's College London: Analysis I, Elementary Number Theory, Geometry I, Linear Algebra, Numbers and Functions, Probability and Statistics I, Rings and Modules.

I am local organiser of the conference “Random Waves in Oxford”, 18-22 June 2018.

Study group. In Trinity Term 2018, I organised the study group “Lattice point problems, correlations and applications” at the Mathematical Institute, aimed at DPhil students and postdocs.

#### Main grants and funding awarded

- ✓ LMS Grant “Research in Pairs” – scheme 4; February 2018. I was awarded £1,200 for a research project with Maurizia Rossi.
- ✓ “Second Italian number theory meeting - Torino”, Turin, Italy, October 2017. Funded by Università degli studi di Torino and Politecnico di Torino.
- ✓ “30th Journées Arithmétiques”, University of Caen, France; 03-07 July 2017. Funded by the conference organisation and by competitive “Graduate school conference fund scheme”, King's College London.
- ✓ “Conference on Statistical Topology of Random Manifolds: Theory and Applications (smr 2861)”, ICTP Trieste, Italy; July 2016. I was awarded €520 by SISSA Trieste.
- ✓ “Third Italian number theory meeting”, Scuola Normale Superiore, Pisa, Italy; September 2015. By SNS, Pisa.
- ✓ Summer school “Counting arithmetic objects”, CRM Montreal, Canada; June-July 2014. Funded by CRM.
- ✓ “London-Paris number theory seminar”, University of Paris 6, France; November 2013. Funded by the LMS.

#### Selected invited talks

- Invited speaker at “Conference on Random Nodal Sets in Rennes”, University of Rennes, France; 9-13 September 2019.
- Invitation to speak at “Second Italian number theory meeting - Torino”, Università degli studi di Torino - Politecnico di Torino, Italy; October 2017.
- Invitation to speak at “First Italian meeting on probability and mathematical statistics”, Università degli studi di Torino - Politecnico di Torino, Italy; June 2017.
- Invited speaker at York number theory seminar, University of York, UK; February 2017.

#### Degrees

Master's Degree in Mathematics, obtained on 11/10/2012. Graduation mark: 110/110 cum laude. 2010-2012, Università degli Studi di Torino. Mathematical, Physical and Natural Sciences Faculty.

Degree in Mathematics, obtained on 15/07/2010. Graduation mark: 110/110 cum laude. 2007-2010, Università degli Studi di Torino. Mathematical, Physical and Natural Sciences Faculty.

#### Merit Scholarship 2007-2010

Fourth place nationwide out of 40 competitive scholarships [€4000 per year for three years] awarded by Istituto Nazionale di Alta Matematica (INdAM), open to all first-year undergraduates of a Mathematics Degree in an Italian university. Scholarship extended for the second and third years (the condition was: weighed mean of marks over 27/30, and no mark less than 24/30).

#### Other working experiences

Invigilator for class tests at King's College London 2013-2017

This included managing exam sessions for undergraduates. In some sessions I was the only invigilator in the room, acting as Chief Invigilator.

Mentor for Mathematical Olympiad, Turin 2007-2013

Mentor of high schools Liceo "Copernico" and Liceo Scientifico "Gobetti" as a project of the "Mathesis" Association, for the Mathematical Olympiad.

Revision of the publication "Quaderno di Matematica" ["Mathematical Handbook"] of the "Mathesis" Association, Turin 2010

Writing new parts and revising the contents and form for the second edition of the said publication, which is used as reading and reference for the Mathematical Olympiad training courses.

# Gabriele Mancini

## *Curriculum Vitae*

---

### Current Position

Position Postdoc in Mathematical Analysis (Assegnista di ricerca)  
Institute Sapienza Università di Roma - Dipartimento di Scienze di Base e Applicate per l'Ingegneria  
Project "Non-linear Partial Differential Equations in Geometry and Physics "  
Supervisor Angela Pistoia  
Starting date September 1st, 2018

---

### Work Experiences

Oct 17 - Aug 18 Postdoc in Mathematical Analysis (Assegnista di ricerca)  
Institution: Università degli Studi di Padova - Dipartimento di Matematica Tullio Levi-Civita  
Supervisor: Professor Luca Martinazzi.  
Project: "Non-linear and non-local differential equations in functional and geometric analysis" Project PP00P2-170588

Oct 15 - Sep 17 Postdoctoral Researcher in Mathematics  
Institution: Universität Basel - Departement Mathematik und Informatik  
Research Group: Research Group in Mathematical Analysis  
Supervisor: Professor Luca Martinazzi.

---

### Research Activity

My research interests include calculus of variations, partial differential equations, functional analysis and Riemannian geometry. Currently, I am studying the existence of solutions to a class of PDEs involving critical exponential nonlinearities and high-order (possibly nonlocal) elliptic operators. In particular, I am interested in the properties of critical points for Adams-Moser-Trudinger functionals and on the study of Liouville-type equations, which have several applications in conformal geometry and mathematical physics. For instance, they appear in the problem of prescribing the Gaussian curvature of Riemannian surfaces and in the analysis of Abelian Chern-Simons vortices in Electroweak theory. I am also interested in Toda systems, which are relevant in the description of holomorphic curves on projective spaces and in high temperature superconductivity.

My research focuses mainly on the analysis of quantization and blow-up phenomena, and on their applications to the study of existence of solutions through variational and topological methods.

---

### Publications and preprints

- M. Grossi, G. Mancini, D. Naimen, A. Pistoia, Bubbling nodal solutions for a large perturbation of the Moser-Trudinger equation on planar domains, preprint available at preprint available at <https://arxiv.org/abs/1903.02060>.

- G. Mancini, P.-D. Thizy, *Glueing a peak to a non-zero limiting profile for a critical Moser–Trudinger equation*, J. Math. Anal. Appl. (2019), <https://doi.org/10.1016/j.jmaa.2018.11.084>
- G. Mancini, P.-D. Thizy, *Non-Existence of Extremals for the Adimurthi-Druet Inequality*, Journal of Differential Equations 266 (2018/2019), <http://doi.org/10.1016/j.jde.2018.07.065>.
- G. Mancini, G. Romani, *Uniform bounds for higher-order semilinear problems in conformal dimension*, 2017/2018, preprint available at <https://arxiv.org/abs/1710.05354>.
- A. DelaTorre, G. Mancini, *Improved Adams-type inequalities and their extremals in dimension  $2m$* , 2017, preprint available at <https://arxiv.org/abs/1711.00892>.
- G. Mancini, L. Martinazzi, *The Moser-Trudinger inequality and its extremals on a disk via energy estimates*, Calculus of Variations and Partial Differential Equations (2017) 56:94, url: <http://doi.org/10.1007/s00526-017-1184-y>.
- S. Iula, G. Mancini, *Extremal Functions for Singular Moser-Trudinger Embeddings*, Nonlinear Analysis 156 (2017), 215–248, url: <http://doi.org/10.1016/j.na.2017.02.029>.
- G. Mancini, *Singular Liouville Equations on  $S^2$ : Sharp Inequalities and Existence Results*, preprint available at <http://arxiv.org/abs/1508.02090>.
- G. Mancini, *Onofri-type inequalities for singular Liouville equations*, Journal of Geometric Analysis 26 (2016) Issue 2, 1202–1230, url: <http://doi.org/10.1007/s12220-015-9589-3>.
- L. Battaglia, G. Mancini, *A note on compactness properties of the singular Toda system*, Atti Accad. Naz. Lincei, Rend. Lincei Mat. Appl. 26 (2015), no. 3, 299–307, url: <http://doi.org/10.4171/RLM/708>.
- L. Battaglia, G. Mancini, *Remarks on the Moser-Trudinger inequality*, Adv. Nonlinear Anal. 2 (2013), no. 4, 389–425, url: <http://doi.org/10.1515/anona-2013-0014>.

## Teaching Activity

- |               |  |
|---------------|--|
| Autumn 2018   | Teaching Assistant for the course <i>Analisi Matematica 1</i> at <i>Università degli Studi Roma Tre</i> , Dipartimento di Ingegneria       |
| Autumn 2016   | Lecturer for the course <i>Variational Methods for Elliptic PDEs</i> at <i>Universität Basel</i> , Departement Mathematik und Informatik   |
| Spring 2016   | Teaching assistant for course of <i>Analysis II</i> at <i>Universität Basel</i> , Departement Mathematik und Informatik                    |
| November 2014 | Training session for the <i>Coppa Aurea</i> project at <i>Liceo Scientifico Oberdan</i> , Trieste, Italy                                   |
| November 2014 | Training session for the <i>Coppa Aurea</i> project at <i>Liceo Scientifico Duca degli Abruzzi</i> , Gorizia, Italy                        |
| 2007 - 2010   | Tutor for the courses of <i>Analysis II</i> and <i>Analysis III</i> at <i>Università Degli Studi Roma Tre</i> , Dipartimento di Matematica |

## Education

- |           |  |
|-----------|--|
| 2011–2015 | Ph.D. in Mathematical Analysis, <i>SISSA - Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati, Trieste, Italy</i> |
|-----------|--|

Thesis: *Sharp Inequalities and Blow-up Analysis for singular Moser-Trudinger Embeddings.*

Advisor: Prof. Andrea Malchiodi

2008–2011 Master's Degree in Mathematics, *Università degli Studi Roma Tre, Rome, Italy*

Graduation Marks: 110/110 cum laude

Thesis Title: *Moser-Trudinger inequality and applications to a geometric problem*

Advisor: Prof. Giovanni Mancini

2005–2008 Bachelor's Degree in Mathematics, *Università degli Studi Roma Tre, Rome, Italy*

Graduation Marks: 110/110 cum laude

Final Exam: B-type final exam (PFB).

2000–2005 High School Diploma, *Liceo Scientifico Statale Farnesina, Rome, Italy*

Indirizzo Scientifico Sperimentale PNI

Final Mark: 100/100

Thesis: *La teoria della relatività di Einstein: originalità ed inquadramento storico culturale*

---

## Honors and Awards

March 2009 Grant by *Istituto Nazionale Di Alta Matematica (INDAM)* for first year students of Master's course of Mathematics

September 2005 Grant by *Università degli Studi Roma Tre* for first year students of Bachelor's course of Mathematics

March 2005 Winner of the free enrolment contest by *Università degli Studi Roma Tre*

---

## Other Experiences

2014-2018 Reviewer for several Mathematical Journals including

- Analysis and PDE
- Calculus of Variations and Partial Differential Equations
- Zeitschrift für angewandte Mathematik und Physik
- Communications in Partial Differential Equations
- Discrete and Continuous Dynamical System
- Transactions of the American Mathematical Society

2013-2014 Three long visits at the *University of Warwick* for a total duration of seven months.

---

## Latest Seminars and Presentations

December 2018 *Energy quantification for Moser-Trudinger type nonlinearities in dimension two*  
Dipartimento di Matematica Guido Castelnuovo, Università Sapienza di Roma, Rome, Italy

May 2018 *Improved Adams-type inequalities and their extremals in dimension  $2m$*   
Università degli studi di Padova, Padova, Italia

May 2017 *Critical points and extremals of Moser-Trudinger type functionals on a disk,*  
Università degli studi di Milano, Milano, Italia

May 2017 *The Moser-Trudinger inequality and its extremals on a disk via energy estimates*  
International Conference on Elliptic and Parabolic Problems, Gaeta, Italy

June 2016 *Critical points and Extremals of the Moser-Trudinger inequality*  
2016 EWM-EMS Summer School, Institut Mittag-Leffler, Stockholm, Sweden

---

## Latest Conferences and Schools Attended

- March 2019 *Variational approaches to PDE's*, Università di Roma "Tor Vergata", Rome, Italy
- February 2019 *Advances and Challenges in Nonlinear Elliptic Systems*, Villa Toeplitz, Varese, Italy
- February 2019 *XXIX Convegno Nazionale di Calcolo delle Variazioni*, Levico Terme (Trento), Italy
- September 2018 *Nonlinear Analysis and PDEs*, Università della Campania Luigi Vanvitelli, Caserta, Italy
- July 2018 *Mini-courses in Mathematical Analysis 2018*, Università degli Studi di Padova, Padova, Italy
- June 2018 *INDAM Meeting - Nonlinear PDEs in Geometry and Physics*, Cortona, Italy
- April 2018 *Physical, Geometrical and Analytical Aspects of Mean Field Systems of Liouville-Type*, Banff International Research Station, Banff, Alberta, Canada
- February 2018 *Young PDE's @ Roma*, Università Sapienza di Roma - Dipartimento SBAI, Rome, Italy
- February 2018 *XXVIII Convegno Nazionale di Calcolo delle Variazioni*, Levico Terme (Trento), Italy
- January 2018 *2nd Italian-Chilean Workshop in PDE's*, Università Sapienza di Roma, Rome, Italy

---

## Languages

- Italian Mother tongue.
- English B2 level.
- German Basic knowledge.

---

## Computer skills

- Very good knowledge of LaTeX language
- Good knowledge of C programming language
- Good knowledge of Mathematica
- Good knowledge of Windows operating system and Microsoft Office Package
- Basic knowledge of Linux Operating system

Roma, March 20, 2019

Gabriele Mancini

# CURRICULUM VITAE

MARINI MICHELE



# CURRICULUM VITAE

---

## Current Position

**PostDoc** at SISSA – Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati (November 2016–today)

## Previous Positions

**PostDoc** at Università di Firenze (December 2015–November 2016)

**PostDoc** at Università di Pisa (May 2015–September 2015)

**PhD student** at Scuola Normale Superiore di Pisa

## Education

**April 2016** Ph.D. at Scuola Normale Superiore di Pisa.

ADVISOR Prof. Rolando Magnanini

**April 2011** Master degree, magna cum laude, at Università di Firenze.

ADVISOR Prof. Rolando Magnanini

**April 2008** Bachelor degree, at Università di Firenze.

ADVISOR Daniele Mundici

## Research

My research interests are in the field of convex geometry, geometric measure theory, linear and nonlinear PDE's and shape optimization problems.

## Publications

1. R. MAGNANINI, M. MARINI: *Characterization of ellipses as uniformly dense sets with respect to a family of convex bodies*, Ann. Mat. Pura Appl., **193** (2014), 1383–1395.
2. R. MAGNANINI, M. MARINI: *Characterization of ellipsoids as K-dense sets*, Proc. Roy. Edin. Soc. A, **146** (2016), 213–223.
3. G. DE PHILIPPIS, M. MARINI: *A note on Petty's Theorem*, Kodai Math. J., **37** (2014), 586–594.
4. M. MARINI, B. RUFFINI: *On a class of weighted Gauss-type isoperimetric inequalities and applications to symmetrization*, Rend. Sem. Mat. Univ. Padova, **133** (2014), 197–214.
5. R. MAGNANINI, M. MARINI: *The Matzoh Ball Soup Problem: a complete characterization*, Nonlinear Anal.-Theor., **131** (2016), 170–181.

6. G. BUTTAZZO, S. GUARINO LO BIANCO, M. MARINI: Sharp estimates for the anisotropic torsional rigidity and the principal frequency J. Math. Anal. Appl., **457** (2), (2018), 1153–1172.
7. J. HIRSCH, M. MARINI: *Lower bound for the perimeter density at regular points of a minimizing cluster in  $\mathbb{R}^N$* , ESAIM Control Optim. Calc. Var., to appear, DOI: 10.1051/cocv/2019005.
8. G. DE PHILIPPIS, M. MARINI, E. MUKOSEEVA: *The sharp quantitative isocapacitary inequality*, arXiv:1901.11309.

## Talks on international conferences

*Characterization of ellipsoids as K-dense sets*, 3rd Italian-Japanese workshop on geometric properties for parabolic and elliptic PDE's, Tokyo Institute of Technology, Tokyo, Japan, September 2013.

*Characterization of ellipsoids as K-dense sets*, Conference on Convex Geometry, CIEM, Castro Urdiales, Spain, September 2013.

*Characterization of ellipsoids as K-dense sets*, Joint Research Program on Nonlinear PDE's Università di Firenze and Tohoku University, DIMAI – Dipartimento di Matematica e Informatica "U. Dini", Università di Firenze, April 2014.

*Sharp estimates for the anisotropic torsional rigidity and the anisotropic principal frequency of a convex domain*, Geometric aspects of PDE's and functional inequalities, Cortona, April 2016.

*Sharp estimates for the anisotropic torsional rigidity and the anisotropic principal frequency of a convex domain*, 9th European Conference on Elliptic and Parabolic Problems, Gaeta, May 2016.

*Stationary isothermic surfaces of the solutions of the anisotropic diffusion equation*, Geometric and analytic inequalities, Banff, July 2016.

*Existence of optimal domains for the eigenvalues of the Dirichlet Laplacian under anisotropic perimeter constraint*, Geometric aspects of PDEs, Florence, October 2017.

*Lower bound for the perimeter density at singular points of a minimizing cluster*, Joint Firenze-Tohoku Research Workshop on Nonlinear PDEs, DIMAI, Firenze, October 2018.

## Research periods abroad

Université de Montpellier, Montpellier, France. June 2016. Invited by Dr. Berardo Ruffini.

HIM - Hausdorff Research Institute for Mathematics, Bonn, Germany. Participant at the trimester program "Evolution of Interfaces". February 10 2019–February 22 2019.

## Teaching experiences

**Tutorship** for the course (given by Prof. F. Ricci) *Complementi di Matematica*, Scuola Normale Superiore, Pisa, November 2012 - June 2013.

**Tutorship** for the course (given by Prof. L. Ambrosio) *Complementi di Matematica*, Scuola Normale Superiore, Pisa, November 2013 - June 2014.

**Teacher** of the course *Elementi di Matematica e Statistica*, Università degli studi di Firenze, October 2014 - April 2015.

**Assistant** for the course *Analisi Avanzata*, SISSA, November 2016–June 2017.

**Assistant** for the course *Analisi Avanzata*, SISSA, November 2017–June 2018.

## Languages

**Italian** Native

**English** Fluent

## Jessica Elisa Massetti

---

CONTACT INFORMATIONS	Centro di Ricerca Matematica Ennio de Giorgi Scuola Normale Superiore di Pisa Piazza dei Cavalieri 3, 56126 Pisa, Italy <i>email:</i> jessica.masseti@sns.it <i>webpage:</i> www.dynamical-systems.eu	
BIRTHPLACE AND DATE	Born in Pavia, on March 30th, 1986 . Citizenship: Italian	
CURRENT POSITION	<b>Centro di Ricerca Matematica E. De Giorgi, Scuola Normale Superiore di Pisa</b>  Post doctoral researcher - "Junior Visiting Position" at Centro De Giorgi	<b>Since October 2018</b>
CURSUS	<b>Università degli Studi Roma Tre</b>  Post doctoral researcher in the frame of the ERC project "Hamiltonian PDEs and small divisor problems: a dynamical systems approach "  <b>University Paris-Dauphine, CEREMADE</b>  Post doctoral teaching and researching position (ATER)  <b>Observatoire de Paris</b>  Ph.D. <ul style="list-style-type: none"><li>• Thesis: "Quasi-periodicity and quasi-conservativity"</li><li>• Advisors: Prof. Alain Chenciner and prof. Jacques Féjoz</li><li>• Boards of examiners: J. Laskar (president), L.Chierchia and J-P. Marco (referees), B. Fayad, A.Chenciner and J.Féjoz.</li><li>• Grade: first class honors</li></ul> <b>Erasmus Student Mobility Program Scholarship</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Scholarship for studying abroad in the academic year 2010-11, for research work on the Master thesis.</li><li>• Host University: Université Paris Sud XI - Orsay, France.</li></ul> <b>Università degli Studi di Milano, Milan</b>  Master sc. (Laurea Magistrale), Mathematics  • Master thesis "on a recent proof by Rüssmann and Pöschel of the theorem of invariant tori in Hamiltonian mechanics", advisors prof. J. Féjoz and A. Giorgilli. Graduation on July, 25th, 2011. Final grade: 110/110 <i>cum laude</i> .  Bachelor sc. (Laurea Triennale), Mathematics  • Bachelor thesis on "Optimal control theory: Maximum principle and <i>bang-bang</i> type results", advisor prof. D. Bambusi. Graduation on July, 20th, 2009. Final grade: 102/110.  <b>Collegio San Carlo, Milan</b>  Baccalaureate, Scientific Bilingual (Liceo Scientifico bilingue) (English and French mandatory) <ul style="list-style-type: none"><li>• Esame di maturità scientifica: 100/100</li></ul>	<b>June 2016 - October 2018</b>  <b>October 2015 - June 2016</b>  <b>October 2011 - October 2015</b>  <b>2010-2011</b>  <b>September 2009 - July 2011</b>  <b>September 2005 - July 2009</b>  <b>September 2000 - July 2005</b>

INVITED TALKS & LECTURES	<b>CIMPA (UNESCO) School in Dynamical Systems and Celestial Mechanics,</b> Almaty, Kazakstan	September 2020
	Invited lecturer in Perturbation Theory and Hamiltonian Dynamics	
	<b>EquaDiff 2019,</b> Leiden, Netherlands	July 2019
	Invited talk for the symposium on KAM theory	
	<b>New trends in Celestial Mechanics,</b> Cogne, Italy	June 2019
	International conference in Celestial Mechanics	
	<b>Symmetries and Perturbation Theory,</b> Pula, Italy	June 2018
	International conference	
	<b>Centro di Ricerca Matematica E. De Giorgi,</b> Scuola Normale Superiore, Pisa	May 2018
	Holomorphic Dynamical Systems seminars	
	<b>Université Nice Sophia-Antipolis ,</b> Nice, France	April 2018
	Séminaire Dynamique et Géométrie	
	<b>Institut Mathématique de Jussieu PRG - Université Paris 7</b>	March 2018
	Séminaire de Systèmes Dynamiques	
	<b>Università degli Studi di Roma Torvergata,</b>	November 2017
	Seminario di equazioni differenziali	
	<b>Imperial College, London</b>	March 2017
	invited talk at Aspects of Dynamical Systems conference	
	<b>University of Warwick,</b>	July 2016
	invited talk at the Warwick Dynamical Systems Workshop	
	<b>The 11th AIMS Conference on Dynamical Systems,</b> Orlando, USA	July 2016
	invited talk at the special session "Hamiltonian systems and the planetary problem"	
	<b>Università Federico II,</b> Naples, Italie	April 2016
	Seminario di Fisica Matematica	
	<b>Institut de Mathématiques de Bourgogne,</b> Dijon, France	March 2016
	Séminaires Géométrie et Systèmes Dynamiques.	
	<b>Université d'Avignon,</b> Avignon, France	March 2016
	Séminaire de Systèmes Dynamiques, Analyse et Géométrie	
	<b>Institut Mathématique de Jussieu, Paris 6,</b> Paris , France	Januray 2016
	Séminaire de Géométrie Hamiltonienne	
	<b>Euler International Mathematical Institute,</b> St. Petersburg, Russia	June 2015
	invited talk at International colloquium on Dynamical Systems and KAM theory	
	<b>Université Nice Sophia-Antipolis ,</b> Nice, France	April 2015
	Séminaire Dynamique et Géométrie	
	<b>Università degli Studi di Milano,</b> Milan, Italy	October 2013
	Seminari "Enriques"	
	<b>Institut Henri Poincaré,</b> Paris, France	September 2013
	invited lecture at GRAVASCO: IHP's trimester of workshops, seminars and advanced courses on N-body gravitational systems	
	<b>Institut d'Astrophysique de Paris,</b> Paris, France	December 2012
	Elbereth 2012, annual meeting of Ph.D students in Astronomy and Astrophysic of Île-de-France	
	<b>Observatoire de Paris,</b> Paris	October 2012
	Journées Scientifiques de l'IMCCE	

#### PUBLICATIONS AND PREPRINTS

- *Exponential and sub-exponential stability times for the NLS on the circle*, with L. Biasco and M. Procesi  
Atti Accad. Naz. Lincei Rend. Lincei Mat. Appl. (2018, to appear)
- *A normal form à la Moser for diffeomorphisms and a generalization of Rüssmann's translated curve theorem to higher dimensions*, Analysis & PDE 11-1 (2018), 149–170.
- *Normal forms for perturbations of systems possessing a Diophantine invariant torus*,  
Ergodic Theory and Dynamical Systems, 1-47. doi:10.1017/etds.2017.116 (first published online)
- *Exponential stability estimates for the 1D NLS*, with L. Biasco and M. Procesi (2019, submitted)  
<https://arxiv.org/abs/1810.06440>
- *Almost periodic invariant tori for the NLS on the circle*, with L. Biasco and M. Procesi (2019, preprint)  
<https://arxiv.org/abs/1903.07576>

- *Quasi-périodicité et quasi-conservativité*, Ph.D thesis, Observatoire de Paris (2015)
- *Normally Hyperbolic invariant tori via elliptic methods: an example*,  
(for a preliminary version see: <https://arxiv.org/abs/1512.01486>)
- *On Nekhoroshev estimates for quasi-convex Hamiltonians in Gevrey and finite differentiable category: a unified framework*, with S. Barbieri, S. Dumas and J.-P. Marco (in preparation)
- *Around global integrability of twist maps via quasi-analyticity*, with S. Marmi (in preparation)
- *Competition between general dissipation and symplectic structure in a spin-orbit type system*, with B. Fayad (in preparation)

#### GRANTS AND AWARDS

<b>Postdoc at Centro De Giorgi, Scuola Normale Superiore</b>	<b>October 2018</b>
Assegno di ricerca (durata biennale) "Junior Visiting Position" in Dynamical Systems at Centro di Ricerca Matematica Ennio De Giorgi	
<b>Postdoc at Università degli Studi Roma Tre</b>	<b>June 2016</b>
Funded by the ERC project Hamiltonian PDEs and small divisor problems: a dynamical systems approach	
<b>Qualification aux fonctions de Maître de Conférences, Sec. 25-26</b>	<b>February 2016</b>
(French habilitation to apply for associate professor position in pure and applied Mathematics )	
<b>Teaching and research grant at Université Paris-Dauphine</b>	<b>2015</b>
<b>Teaching and research grant at Université Paris-Dauphine</b>	<b>2014</b>
<b>Teaching grant at Observatoire de Paris</b>	<b>2011</b>
<b>Ph.D. grant</b>	<b>2011</b>
issued by the École Doctorale 127, Observatoire de Paris	
<b>Scholarship grant, Université Paris-Sud Orsay</b>	<b>2010-2011</b>
Erasmus Student Mobility Program	

#### VISITS

<b>Université Paris-Diderot, Paris 7</b>	<b>March 2018</b>
invited by Bassam Fayad, directeur de recherche CNRS	
<b>Université Paris-Diderot, Paris 7</b>	<b>February 2017</b>
invited by Bassam Fayad, directeur de recherche CNRS	
<b>IMCCE, Observatoire de Paris</b>	<b>July-August 2016</b>
invited by the Astronomie et Systèmes Dynamiques group	
<b>Università di Napoli Federico II</b>	<b>April 2016</b>
invited by Prof. Gabriella Pinzari	

#### WORKSHOPS, COLLOQUIA AND ADVANCED COURSES

<b>CMO Workshop in Hamiltonian PDEs,</b>	<b>June 2019</b>
Casa Matematica Oaxaca, Mexico	
<b>Dynamical Systems: from geometry to mechanics,</b>	<b>February 2019</b>
Workshop at Università di Roma Tor Vergata	
<b>BeKAM international conference,</b>	<b>May 2018</b>
Istitut d'Etudes Scientifiques de Cargèse	
<b>Recent advances in Hamiltonian dynamics and symplectic topology,</b>	<b>February 2018</b>
University of Padova	
<b>ETH-CSF Conference on Hamiltonian Dynamics,</b>	<b>November 2017</b>
conference in memory of John N. Mather. Ascona, Switzerland	
<b>Analysis and Dynamics, Patù (Lecce)</b>	<b>October 2017</b>
conference in honour of L. Chierchia 60's birthday	
<b>ETH-ITS Winter school in conservative dynamics</b>	<b>February 2017</b>
by V. Kaloshin, A. Sorrentino, and M. Guardia, Engelberg, Switzerland	
<b>Mini-course on Arnold's diffusion</b>	<b>December 2016</b>
by Vadim Kaloshin and Jean-Pierre Marco, Institut Henri Poincaré, Paris	
<b>Hamiltonian Dynamics, PDEs and Waves on the Amalfi coast, Maiori, Italy</b>	<b>September 2016</b>
<b>Workshop on interactions between dynamical systems and PDE's</b>	<b>July 2016</b>
Universitat Polytechnica de Catalunya, Barcelona	
<b>Workshop in Astronomy and Dynamics, J. Laskar's fest</b>	<b>April 2015</b>
Observatoire de Paris	

<b>Mini course "Variational methods in Hamiltonian systems"</b> By Ivar Ekeland, Université Paris-Dauphine	<b>February-march 2015</b>
<b>Meeting of the ANR "Dynamique et EDP"</b> Centre d'Etudes Scientifiques, Cargèse, France	<b>November 2014</b>
<b>Summer School in Dynamical Systems</b> University of Maryland, College Park, MD - USA	<b>August 2014</b>
mini courses on hyperbolic and quasi-periodic dynamics by: B. Fayad, V. Kaloshin, D. Dolgopyat and A. Gorodetzky	
<b>CelMec VI - Sixth International Meeting in Celestial Mechanics</b> San Martino al Cimino, Viterbo, Italy	<b>September 2013</b>
<b>International Workshop in Planetary Motions, Satellites Dynamics and Space Ship Orbits</b> Centre de Recherches Mathématiques (CRM), Montréal, CA	<b>July 2013</b>
<b>International symposium "Dynamical Systems and PDE's"</b> CIRM, Luminy, France	<b>November 2012</b>
<b>Journée Henri Poincaré</b> Institut d'Astrophysique de Paris, Paris, France	<b>July 2012</b>
<b>Advanced School on Variational Methods on Vortex and N-body Dynamics</b> Università del Salento, Lecce, Italy Mini courses by: D. Ferrario, S. Bolotin and E. Maderna	<b>June 2012</b>
<b>International symposium "Dynamical optimisation in PDE's and Geometry, Applications to Hamilton-Jacobi and Weak K.A.M. Theory"</b> Université Bordeaux 1, Bordeaux, France	<b>December 2011</b>
<b>Workshop and advanced course on K.A.M. Theory</b> Università degli Studi di Milano Bicocca, Milan, Italy	<b>February 2011</b>
<b>Workshop and advanced course on the Restricted Three-body Problem</b> Università degli Studi di Milano Bicocca, Milan, Italy	<b>February 2011</b>

TEACHING AND  
WORKING  
EXPERIENCE

<b>Università degli Studi Roma Tre, Sciences departement</b>	
• Istituzioni di matematica (50 hours, main lecturer - "titolare"), Bachelor sc.	<b>A.A. 2018/2019</b>
• Istituzioni di matematica (30 hours, exercises), Bachelor sc.	<b>A.A. 2016/2017</b>
<b>University Paris-Dauphine, CEREMADE</b>	
• Analysis 1 (78 hours, lectures+exercises), Bachelor sc.	<b>A.A. 2015/2016</b>
• Analysis 2 (78 hours, exercises), Bachelor sc.	<b>A.A. 2014/2015</b>
<b>Observatoire de Paris</b>	
• Mathematical theories for physics (66h – 33h x 2 years – exercises), Master sc. <i>The course was intended to be an introduction to the mathematical methods of Classical Mechanics, from variational principle to fundamental notions: Lagrangian, Hamiltonian, integral invariants and symplectic structures. In the first part of the course, recalls on differential geometry, tensors, differential forms, vector fields, tangent and cotangent bundles had also been given.</i>	<b>2011- 2013</b>
• Applied Quantum Physics (64h – 32h x 2 years–, exercises), Master sc.	<b>2011-2013</b>
• Geometry of Hamiltonian Systems (3 h, cours), Master sc.	<b>2011</b>
<b>Internship, IMCCE (équipe ASD) - Observatoire de Paris</b>	<b>February 2011 - June 2011</b>
• Grade of the final discussion and relation : 18,75/20	

ORGANIZATION OF  
CONFERENCES &  
SEMINARS

- Organizer (with P. Giulietti) of the weekly Dynamical Systems Seminars at Centro de Giorgi (SNS)

- Member of the Organizing Committee for the conference Leaning Tori: an Hamiltonian Event under the Tower (Scuola Normale di Pisa, May 2019)
- Member of the Organizing Committee for the conference Analysis and Dynamics (Patù, Oct. 2017)

#### REFEREING & OTHER ACTIVITIES

- Referee for: Lecture Notes in Mathematics (Springer), Journal of Mathematical Physics, Physica D
- Referee member for the INdAM national competitive examination, issuing scholarships for students in Mathematics
- Invited contributor for the web page *Les mathématiques du ciel* (ENS Lyon & Musée des confluences). Textes (in French): "les mathématiques, ce n'est pas que du calcul" and "La stabilité des trajectoires" (<http://ens.tdaa.fr/dynamique-chaotique/pas-de-calcul/>)

#### LANGUAGES

##### Italian

- Native

##### French

- Reading, Speaking and Writing : bilingual

##### English

- Reading, Speaking and Writing : advanced
- Diplôme at the "Converse International School of San Diego", California (USA)  
Grade : 9.8/10
- Cambridge ESOL "First Certificate in English"

August 2006

July 2004

### Description of research, results & perspectives

My research interests mainly lie in what it is now called "KAM theory". This theory, initiated by Kolmogorov in 1954, has at its heart the study of quasi-periodic motions (that is to say a superposition of finitely many oscillatory motions of different frequencies) and, more specifically, their persistence under small perturbation. KAM theory plays a fundamental role in the study of conservative dynamical systems, as one encounters notably in Celestial and Classical Mechanics. This theory has been developed for general conservative systems, in particular for Hamiltonian ones; however, beyond the symplectic setting, it has a wide spectrum of applications in both finite and infinite dimensions: Hamiltonian PDEs, circle dynamics, holomorphic germs, theory of co-cycles...

The first generalization of KAM theory to non necessarily conservative systems is due to J. Moser in 1967, who established a normal form for real analytic perturbations of real analytic vector fields possessing a reducible, Diophantine invariant quasi-periodic torus; this normal form proved that the persistence of such an invariant torus is a phenomenon of finite co-dimension, which is due to the introduction in the perturbed system of some extra parameters (or counter-terms), in order to compensate its eventual *degeneracies*, such as absence of twist properties or Hamiltonian symmetries that usually make the general KAM-scheme work.

In the course of the 80-90's, many authors, among which Herman and Rüssmann at first, successfully exploited this idea of proving the finite co-dimension of a set of conjugacy classes of a vector field (idea which goes back to Arnold who at first proved a normal form for diffeomorphisms of  $\mathbb{T}^n$ , in 1963) to derive KAM-type results. In fact, this point of view allows to tackle the problem of the persistence of an invariant Diophantine torus in two steps:

1. prove a normal form which does not rely on any non-degeneracy condition (but containing the hard analysis)
2. show that the counter-terms can be *eliminated* by using internal or external parameters and convenient non-degeneracy assumptions (twist condition, symmetries...) satisfied by the system under analysis, through the application of the usual implicit function theorem: if the extra corrections vanish, then the perturbed systems under normal form possesses an invariant quasi-periodic torus.

The power of this "elimination of parameters" technique is highlighted in many works, among which we recall Herman-Féjoz's proof of "Arnold's theorem" on the KAM stability of the planetary



$N$ -body problem (a complete proof, including the torsion property, was obtained by Chierchia and Pinzari), Chenciner's study on the bifurcation of elliptic fixed points, or Eliasson-Fayad-Krikorian work around the stability of KAM tori.

Another important field, especially for applications, is the study of weakly dissipative systems, in particular **the study of the robustness of normally hyperbolic quasi-periodic tori in systems of weak-dissipative regime**.

In order to study some generalization of KAM theory in this direction, part of my Ph.D thesis "Quasi-periodicity and quasi-conservativity", was devoted to investigate a class of systems, issued very naturally from Celestial Mechanics for example, that are Hamiltonian systems where a friction term is also plugged in and is allowed to vary, uniformly with respect to the perturbation, in a neighborhood containing the origin (as opposed to the general theory of normally hyperbolic invariant manifolds, where the normal dynamics must prevail over the perturbation to expect their persistence).

The starting point of this study is a short, new proof of Moser's aforementioned normal form theorem; the proposed approach, based on an inverse function theorem in analytic class, is flexible and can be adapted to several contexts. This allowed me to prove in a unified framework the persistence, up to finitely many parameters, of Diophantine quasi-periodic normally hyperbolic reducible invariant tori for both the above systems and, more in general, for generally perturbed systems where the Hamiltonian structure is completely absent. As a byproduct, generalizations of Herman's twisted torus theorem are given for vector fields belonging to these classes.

An example of application of these normal forms is the study of the persistence of quasi-periodic attractors in the spin-orbit problem of Celestial Mechanics, carried out by Celletti and Chierchia among others in the last few years; this study becomes a particular case of small dimension and its proof reduces to the direct application of a well suited translated-torus theorem and the implicit function theorem in finite dimension.

These results are presented in the paper *Normal forms for perturbations of systems possessing a Diophantine invariant torus* in Ergodic Theory and Dynamical System.

**A generalization of classical Rüssmann's translated curve theorem to higher dimensions.** The approach presented in the paper on ETDS, rose natural questions about possible generalizations in higher dimensions of the classical theorem of Rüssmann on the existence of a translated curve for non-conservative twist diffeomorphisms of the annulus close enough to twist maps that preserve a Diophantine circle (result which generalized Moser's invariant curve theorem for area-preserving twist mappings of the annulus).

By proving a normal form theorem for analytic perturbations of a diffeomorphism on  $\mathbb{T}^n \times \mathbb{R}^m$  having an invariant reducible quasi-periodic torus (a discrete time analogue of Moser's 1967 normal form, which turned out to be very useful), I was able to deduce a higher dimensional version of Rüssmann's theorem, for perturbation of diffeomorphisms satisfying some twist property and preserving a normally hyperbolic reducible Diophantine torus.

This result is contained in the paper *A normal form à la Moser for diffeomorphisms and a generalization of Rüssmann's translated curve theorem to higher dimensions*, published in Analysis & PDE.

**Towards a global understanding of the parameters space.** In the unified framework in which we proved the mentioned normal forms, the persistence result of Celletti-Chierchia is phrased as the existence of a Cantor set of curves in the parameters' space of the spin-orbit system, corresponding to those values of parameters for which attractive quasi-periodic tori survive. The normal hyperbolicity of these invariant tori guarantees their robustness: for values of the parameters belonging to a cone neighborhood of this set of curves, invariant tori still exist for the system. Of course, the dynamics on the tori is no more controlled and may be generic.

In the preprint *"Normally hyperbolic invariant tori via elliptic methods: an example"*, we determine quantitatively such a cone neighborhood by using the fact that close to the set of curves, we are able to apply a well suited version of Rüssmann's translated curve theorem (given in the paper on Anal.&PDE) in order to construct local coordinates of the type (dissipation, translation), similar to the ones introduced by Chenciner in his work on the bifurcations of elliptic fixed points (1985). Surprisingly, we are able to define these "regions of robustness" up to an order of dissipation which is as small as the perturbation.

This work is in progress: what kind of phenomena take place in the complementary of these neighborhoods? Some considerations in this study hint the existence of Birkhoff attractors, as well as

invariant sets of Aubry-Mather. The portrait given by Chenciner in his series of three papers (1985-1988) in generic co-dimension 2 is extremely vast. Hence one can expect a similar richness of dynamical behaviors to be present in the systems we study.

**Almost-periodic tori for the non-linear Schrödinger equation (with L. Biasco & M. Procesi)** Motivated by the major impact of these counter-terms techniques in the study of finite dimensional dynamical systems, it is natural to try to extend this approach also in infinite dimension. Inspired by the classical "twisted conjugacy theorem" of M. Herman for perturbations of degenerate Hamiltonians possessing a Diophantine invariant torus, we studied in a more general context the problem of existence of invariant tori of (full) infinite dimension (almost-periodic solutions) for the NLS on the circle. So far, in the context of PDEs, very few results are known in this direction, mainly by Bourgain and Pöschel, and all of them lay on models with external parameters. In the work "*Almost-periodic tori for the NLS on the circle*" we weaken the hypothesis of Bourgain's result and prove the persistence of invariant full dimensional Diophantine tori for NLS Hamiltonians of Gevrey regularity, which **do not** preserve momentum; the existence of such a torus for the NLS system comes as the byproduct of an abstract and flexible normal form theorem "à la Herman", which may be applied also to other kind of PDEs. The breakthrough of such a technique (with respect to the approach of Pöschel) is the control on small divisors (hence smallness conditions) through bounds which are *independent* of the dimension of the torus; this scheme allows, for the first time, to handle in the same way the problem of existence of elliptic tori either of finite or infinite dimension. Of course a big and interesting but very challenging problem would be to prove such results in the case of Sobolev regularity; in this line of thought, an intermediate but still big step would be to prove it in the case of infinite but non maximal tori. The final goal of this research would be to prove the existence of almost-periodic solution in systems *without external parameters*.

**Exponential and sub-exponential stability times for the NLS on the circle (with L. Biasco & M. Procesi)** In the work "*Exponential stability estimates for the 1D NLS*" (submitted for publication) we recover and improve existing results on the stability à la Nekhoroshev for the solutions of the NLS (Bambusi-Grébert 2006 and Grébert-Faou 2013), giving quantitatively explicit exponential and sub-exponential time estimates in the Sobolev and Gevrey class respectively. The main tools of our method are a suitable Diophantine condition together with the generalization of some lemmas on small divisors first introduced by Bourgain, and fundamental monotonicity properties enjoyed by our norm, with respect to the introduced indexes (sub-analyticity and Sobolev in particular). In this functional frame it is possible to proceed similarly to the classical finite dimensional case, this allows us to give a rather abstract presentation and very precise estimates. For the main statements, see also "*Exponential and sub-exponential stability times for the NLS on the circle*", (with L. Biasco and M. Procesi), to appear in *Atti Accad. Naz. Lincei Rend. Lincei Mat. Appl.* (2018).

## COLLABORATIONS AND PERSPECTIVES

**On Nekhoroshev estimates in Gevrey and  $C^k$  category (with S. Barbieri, S. Dumas & J.-P. Marco)** Starting from the result of Pöschel on Nekhoroshev estimates for real analytic quasi-convex Hamiltonians, we intend to build a general scheme for handling different regularities, such as Gevrey and  $C^k$ , in a unified frame. The key tool of our method is the use of smoothing operators to obtain local normal forms for finitely differentiable and ultradifferentiable Hamiltonians, which enables us to easily adapt to our case the classical resonant patchwork introduced by Nekhoroshev and Pöschel.

**Competition between general dissipation and symplectic structure (with B. Fayad).** The main ingredient of the persistence result for quasi-periodic attractors in the work of Celletti-Chierchia and Stefanelli-Locatelli (2012) on the spin-orbit problem is the particular form of the friction term appearing in the system of equations. This class of vector fields being stable under symplectic transformations, one can work out a scheme as in the usual Hamiltonian framework and give a smallness condition for the persistence of attractive tori which is uniform with respect to the dissipation constant.

In a joint work with Bassam Fayad, we push further the study of an  $n$ -parameter family of spin-orbit type systems with more general dissipation. We build up a hybrid KAM scheme that allows to handle separately the Hamiltonian terms and the non-Hamiltonian ones and maintain a smooth

control of the solutions with respect to both dissipation and external frequencies.

**Global integrability & quasi-analyticity of maps (with S. Marmi)** In 2014, Carminati-Marmi-Sauzin proved that the diffeomorphism which parametrizes an invariant KAM curve of frequency  $\omega$  of the standard twist map, extends to a  $C^1$ -holomorphic function, when regarded as a function of the Diophantine frequency varying in its perfect domain. This essentially means Complex differentiability in the sense of Whitney with the fundamental difference that this extension is in fact unique and enjoys all the properties of quasi-analytic functions. Taking advantage of this sort of "generalized analytic continuation" through the real lines where Diophantine frequencies lie, we wish to characterize those twist diffeomorphisms which possesses, for any frequency varying in some open interval, an invariant curve of such rotation number.

We started by studying the global linearization of holomorphic germs in the neighborhood of the origin in  $\mathbb{C}$  and we characterized what happens for polynomials, which surprisingly never had been investigated before.

**Around twist maps of the same Mather's  $\beta$ -function (with C. Carminati, S. Marmi, D. Sauzin and A. Sorrentino)** After having established that the  $\beta$ -function associated to the standard twist map possesses a  $C^1$ -holomorphic extension we investigate a sort of rigidity result, wishing to establish the relation between two twist maps having the same  $\beta$ .

Roma, 19/03/2019



DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DI CERTIFICAZIONE AI SENSI DEGLI  
ARTICOLI 46 E 47 DEL D.P.R. 28.12.2000 N. 445.

Il sottoscritto OLIVA FRANCESCANTONIO consapevole che le dichiarazioni mendaci, la falsità negli atti e l'uso di atti falsi sono puniti ai sensi del codice penale delle leggi speciali in materia, e consapevole che ove i suddetti reati siano commessi per ottenere la nomina a un pubblico ufficio, possono comportare, nei casi più gravi, l'interdizione dai pubblici uffici, dichiara che le informazioni contenute nel seguente CV corrispondono a verità.

#### PERSONAL INFORMATION

First name/surname **FRANCESCANTONIO OLIVA**

Address -

Mobile -

E-mail -

Nationality ITALIAN

Date of birth 20/01/1987

**POSITION** POSTDOC FELLOW AT INDAM (ISTITUTO NAZIONALE DI ALTA MATEMATICA)

#### PREVIOUS POSITION

- Qualification POSTDOC RESEARCHER AT UNIVERSITY OF ROME "LA SAPIENZA"
- Dates 07/2017-06/2018

#### EDUCATION AND TRAINING

- Dates 11/2013-02/2017
- Title of qualification PHD degree in mathematical models in engineering, electromagnetism and nanoscience at Engineering department (SBAI) at University of Rome "La Sapienza" on 08/02/2017. Grade : cum laude.
- Principal subjects Analysis of PDE's
- Dates 2010-2013
- Title of qualification Master degree in Applied Mathematics at the University of Rome "La Sapienza". Title of the thesis: "Existence methods for semilinear elliptic equations with an absorption term and measure data".
- Principal subjects Mathematical analysis, probability
- Dates 2005-2010
- Title of qualification Bachelor degree in Mathematics. Title of the thesis: "Dinamica delle popolazioni: condizioni di sopravvivenza".
- Principal subjects Mathematical analysis, probability, informatics.
- Dates 2000-2005
- Title of qualification High school diploma at "Liceo Nomentano" in Rome.

#### SCIENTIFIC PAPERS

1. Authors, Title and Status      L.M. De Cave and F. Oliva, Elliptic equations with general singular lower order term and measure data, *Nonlinear Analysis: Theory, Methods, Applications*, 128, (2015) 391-411.
2. Authors, Title and Status      F. Oliva and F. Petitta, On singular elliptic equations with measure sources, *ESAIM: COCV*, 22, (1), (2016), 289-308.
3. Authors, Title and Status      L.M. De Cave and F. Oliva, On the regularizing effect of some absorption and singular lower order terms in classical Dirichlet problems with L1 data, *J Elliptic Parabol. Equ*, 2, (1), (2016) 73-85
4. Authors, Title and Status      L.M. De Cave, F. Oliva and M. Strani, Existence of solutions to a non-variational singular elliptic system with unbounded weights, *Mathematische Nachrichten* 290, (1-2), (2017), 236-247.
5. Authors, Title and Status      F. Oliva and F. Petitta, Finite and Infinite energy solutions of singular elliptic problems: Existence and Uniqueness, *Journal of Differential Equations* 264 (2018), 311-340.
6. Authors, Title and Status      L. M. De Cave, R. Durastanti and F. Oliva, Existence and uniqueness results for possibly singular nonlinear elliptic equations with measure data, *Nonlinear Differ. Equ. Appl.* (2018) 25: 18.
7. Authors, Title and Status      V. De Cicco, D. Giachetti, F. Oliva and F. Petitta, The dirichlet problem for singular elliptic equations with general nonlinearities, arXiv:1801.03444, Submitted.
8. Authors, Title and Status      F. Oliva, Regularizing effect of absorption terms in singular problems, *Journal of mathematical analysis and applications* 472 (1) (2019), 1136-1166.
9. Authors, Title and Status      F. Oliva, B. Sciunzi and G. Vaira, Radial symmetry for a quasilinear elliptic equation with a critical Sobolev growth and Hardy potential, arXiv:1811.01599.
10. Authors, Title and Status      F. Oliva and F. Petitta, A nonlinear parabolic problem with singular terms and nonregular data, to appear on *Nonlinear Analysis: Theory, Methods, Applications*.

## TALKS

- **05/2019**      Existence results for 1-Laplace Dirichlet problems with singular nonlinearities, International Conference on Elliptic and Parabolic Problems, Gaeta. **to be given.**

- **03/2019** Existence and uniqueness for singular elliptic equations, University of Rouen, **to be given.**
- **11/2018** 1-Laplace Dirichlet problems with singular lower order terms, Workshop "New development in PDEs and related topics", Università di Napoli Federico II
- **05/2017** Existence and uniqueness of a solution to some 1-Laplace elliptic equations, International Conference on Elliptic and Parabolic Problems, Gaeta.
- **05-2016** Existence and uniqueness of a solution to some singular elliptic equation, 9<sup>th</sup> European Conference on Elliptic and Parabolic Problems, Gaeta.
- **03-2016** On the uniqueness of the solution on a singular elliptic problem, Departamento de Analisis Matematico, Universidad de Granada.
- **01-2015** Singular elliptic equations with measure data, Departamento de Analisis Matematico, Universidad de Granada.
- **04-2014** On a singular elliptic equations with measure data, Dipartimento SBAI, Sapienza

## ORGANIZING ACTIVITY

- **05-2019** Minisymposium at the international conference on elliptic and parabolic problems, Gaeta 20-24 May 2019, **to be held**

## ABROAD EXPERIENCES

- **03/19** Visiting at the University of Rouen in the group of research of Prof. Patrizia Donato (1 Month)
- **06/16** Visiting at the University of Lausanne in the group of research of Prof. Bernard Dacorogna (1 week)
- **02-04/16** Visiting at the University of Granada in the group of research of Prof. David Arcoya.
- **10-02/15** Visiting at the University of Granada in the group of research of Prof. David Arcoya.

## RESEARCH PROJECTS:

As Principal Investigator

- **2019** P.I. for GNAMPA project (INDAM) "Esistenza e proprietà qualitative di soluzioni per problemi ellittici singolari".
- **2015** Winner of the grant "Bando Ricerca Scientifica Anno 2015: Progetti Avvio alla ricerca" funded by University of Rome "La Sapienza".

As Member

- **2019** Sapienza University 2016 Project P.I. Lorenzo Giacomelli
- **2017** GNAMPA-INDAM 2017 Project. P.I. Virginia De Cicco
- **2016** GNAMPA-INDAM 2016 Project. P.I. Francesco Petitta
- **2014** Sapienza University 2016 Project P.I. Virginia De Cicco
- **2014** GNAMPA-INDAM 2014 Project. P.I. Lucio Boccardo
- **2014** Sapienza University 2014 Project P.I. Francesco Petitta

## TEACHING ACTIVITIES

- **2018/2019** TEACHING FOR THE COURSE OF MATHEMATICAL ANALYSIS II (ISTITUZIONI MATEMATICHE 2), DEPARTMENT OF ARCHITECTURE AT SAPIENZA, (37,5 HOURS).
- **2017/2018** TEACHING FOR THE COURSE OF MATHEMATICAL ANALYSIS II (ISTITUZIONI MATEMATICHE 2), DEPARTMENT OF ARCHITECTURE AT SAPIENZA, (37,5 HOURS).
- **2013/2014** TEACHING ASSISTANT FOR THE COURSE OF MATHEMATICAL ANALYSIS II, DEPARTMENT OF ARCHITECTURE AT ROMA 3 UNIVERSITY

MOTHER TONGUE	ITALIAN
OTHER LANGUAGE	ENGLISH
• Reading	EXCELLENT
• Writing	EXCELLENT
• Speaking	Good
OTHER LANGUAGE	SPANISH
• Reading	EXCELLENT
• Writing	GOOD
• Speaking	GOOD
COMPUTER SKILLS AND COMPTENCES	Matlab, R, Python, Fortran, Mathematica, Pacchetto Office, LaTeX, C#, sql, .net: <i>Good</i>
DRIVING LICENSE	B (Italian Rank)

Autorizzo al trattamento dei miei dati  
 personali ai sensi del D.lgs. 196 del  
 30 Giugno 2003

Roma 19/03/2019

# Alessandra Pluda

## Posizioni ricoperte

- 31 Gennaio 2019 – 31 Gennaio 2020: **Post Doc** presso l'Università di Pisa.
- 15 Novembre 2016 – 30 Gennaio 2019: **Post Doc** presso Universität Regensburg.
- 1 Novembre 2013 – 11 Novembre 2016: **Dottoranda** in Matematica presso l'Università di Pisa.

Vincitrice di una **Junior Visiting Position** presso il Centro di Ricerca Matematica "Ennio De Giorgi" (3 Febbraio 2020 – 31 Gennaio 2022).

## Formazione

- 11 novembre 2016: **Dottorato in Matematica** presso l'Università di Pisa.  
Tesi: *Minimal and evolving networks*.  
Voto: ottimo con lode.  
Relatore: Matteo Novaga.  
Correlatore: Carlo Mantegazza
- 15 luglio 2013: **Laurea magistrale in Matematica** presso l'Università Cattolica del Sacro Cuore, Brescia.  
Tesi: *Teoria del grado per operatori multivoci*.  
Voto: 110/110 con lode.  
Relatore: Marco Degiovanni.
- 8 luglio 2011: **Laurea triennale in Matematica** presso l'Università Cattolica del Sacro Cuore, Brescia.  
Tesi: *Disuguaglianza isodiametrica*.  
Voto: 110/110 con lode.  
Relatore: Marco Degiovanni.

## Interventi a conferenze

- *Moto per curvatura di network: analisi delle singolarità e teoremi di ripartenza*,  
XXIX convegno nazionale di calcolo delle variazioni, Levico Terme, 08/02/2019;
- *Motion by curvature of networks*,  
A conference in honour of our friend Fabrizio Broglia, Università di Pisa, 30/11–1/12/2018  
(invited);
- *Evolution of network with multiple junctions*,  
Geometric Analysis and Mathematical Physics, University of Oldenburg, 17–22/09/2018  
(invited);
- *Elastic energy for networks*,  
Pisa–Hokkaido–Roma2 Summer School on Mathematics and Its Applications 2018, Pisa, 30/09/2018  
(invited);
- *Calibrations for minimal Steiner networks*,  
Geometry, Analysis and Approximation of Variational Problems, Freiburg, 15/05/2018;
- *Calibrations for minimal networks in a covering space setting*,  
GAMM 89th Annual Meeting, München, 20/03/2018;
- *Evolution of networks*,



VII Partial differential equations, optimal design and numerics, Benasque, 24/08/2017;  
 · *Elastic energy for networks of curves in the plane*,  
 Networks and curves in geometric analysis, Pisa, 26/06/2017  
 (invited);  
 · *Calibrations for the Steiner problem in a covering space setting*,  
 Transport problems in Zurich, Zurich, 25/04/2017  
 (invited);  
 · *Evolution of planar networks of curves with multiple junctions*,  
 France-Italy meeting in Geometric Analysis, Pisa, 20/02/2017  
 (invited);  
 · *Spines of minimal length*,  
 Graduate school "Curvature, Cycles, and Cohomology" annual meeting, Windberg, 13/12/2016;  
 · *Networks in the plane moving by curvature*,  
 Calculus of Variations, Geometric Measure Theory, Optimal Transportation: from Theory to Applications, Lyon, 04/07/2016;  
 · *Spine di lunghezza minima in superfici Riemanniane*,  
 XXVI convegno nazionale di calcolo delle variazioni, Levico Terme, 18/01/2016;  
 · *Geometric flows*,  
 VI Partial differential equations, optimal design and numerics, Benasque, 28/08/2015;  
 · *Spines of minimal length*,  
 Geometric measure theory and calculus of variation, Grenoble, 03/07/2015.

### Seminari su invito

· *Elastic networks, statics and dynamics*, Universität Oldenburg, 20/12/2018;  
 · *Elastic networks, statics and dynamics*, Università degli Studi di Napoli Federico II, 14/11/2018;  
 · *Minimal elastic networks*, Università di Pisa, 29/11/2017;  
 · *Calibrations for the Steiner problem in a covering space setting*, Università di Verona 21/11/2017;  
 · *Evolution by curvature of networks*, Stanford University, 18/10/2017;  
 · *Calibrations for the Steiner problem in a covering space setting*, Universität Würzburg 21/07/2017;  
 · *Evolution of planar networks of curves with multiple junctions*, Universität Ulm 13/06/2017;  
 · *Evolution of planar networks of curves with multiple junctions*, Universität Hamburg 31/05/2017;  
 · *Motion by curvature of networks with multiple junctions*, Universität Konstanz, 19/01/2017;  
 · *Minimal and evolving networks*, Colloquium, Universität Regensburg, 1/12/2016;  
 · *Calibration for the Steiner problem in a covering spaces setting*, Università di Pisa, 10/11/2016;  
 · *Networks in the plane moving by curvature*, Universität Regensburg, 11/07/2016;  
 · *Networks in the plane moving by curvature*, Max Planck Institute, Leipzig, 17/06/2016;  
 · *Spine di lunghezza minima (Spines of minimal length)*, Università Cattolica, Brescia, 17/05/2016;  
 · *Networks in the plane moving by curvature*, Universität Basel, 16/12/2015;  
 · *Evolution of spoon-shaped networks*, Université d'Aix-Marseille, 26/05/2015;  
 · *Evolution of spoon-shaped networks*, Università di Pisa, 04/03/2015;  
 · *The problem of the evolution of planar curves*, at Università Cattolica, Brescia, 08/01/2015.

### Soggiorni all'estero

· IAS/Park City Mathematics Institute, research program, 01–21/07/2018,  
 collaborazione con Rafe Mazzeo;

- Stanford University, 22/09 – 27/10/2017, collaborazione con Rafe Mazzeo;
- Universität Ulm, 27–29/03/2017, 10–12/05/2017, 13–16/06/2017, collaborazione con Anna Dall’Acqua;
- Max Planck Institute, Leipzig, 15–22/06/2016, collaborazione con Marcello Carioni
- 15–17/12/2016 invitata da Felix Otto;
- Universität Regensburg, 16/10 – 08/11/2016, invitata da Harald Garcke e Georg Dolzmann.
- Technische Universität München, 04–14/05/2015, periodo di visita presso il gruppo di Marco Cicalese.
- École Polytechnique, Paris 10–25/03/2015, periodo di visita presso il gruppo di Antonin Chambolle.

### Progetti di ricerca

- P.I. del progetto GNAMPA 2019 “Problemi geometrici per strutture singolari”.
- Membro del progetto DFG-GRK 1692 “Curvature, Cycles, and Cohomology” (P.I. U. Bunke).
- Membro del progetto PRA 2015 “Metodi variazionali per problemi geometrici” (P.I. M. Novaga).
- Membro del progetto PRIN 2011 “Calcolo delle variazioni” (P.I. G. Dal Maso).

### Attività didattica

- Esercitatore del corso *Funktional Analysis* (Analisi Funzionale), Fakultät für Mathematik, Universität Regensburg, 2018/2019.
- Corso di lettura *Angewandte Mathematic* (Matematica Applicata), (in collaborazione con G. Dolzmann) Fakultät für Mathematik, Universität Regensburg, 2018/2019.
- Ciclo di lezioni per studenti di dottorato sul tema *Motion by curvature of networks with multiple junctions*, Universität Regensburg 2016/2017.
- Corso di lettura *Partielle Differentialgleichungen* (Partial differential equations) (in collaborazione con G. Dolzmann), Fakultät für Mathematik, Universität Regensburg, 2016/2017.
- Tutor per il corso *Analisi Matematica 1*, Ingegneria Gestionale, Università di Pisa, 2015/2016.
- Tutor per il corso *Analisi Matematica 1*, Ingegneria Gestionale, Università di Pisa, 2014/2015.

### Supervisione studenti

- Julia Menzel, studentessa di dottorato co-supervisionata con H.Garcke, titolo della tesi: *Boundary value problems for generalized Willmore Flow* (expected defence: 02/2020).
- Karin Kotzbauer, Tesi di Master: *Untersuchung des klassischen Sadowsky-Funktional mit modernen Methoden der Gamma-Konvergenz* (Maggio 2018), co-supervisionata con G.Dolzmann.
- Benedikt Donhauser, Tesi di Master: *The time-dependent Von Kármán equation for plates and for pre-strained plates*, (Dicembre 2017), co-supervisionata con G.Dolzmann.

### Organizzazione

- Ciclo di seminari per giovani matematici “M.A.P. (metodi analitici e probabilistici)” presso l’Università di Pisa, 2019.
- co-organizzatrice con Valerio Pagliari, Marco Pozzetta, Vincenzo Scattaglia
- *Material girls: a workshop for women in mathematical materials science*

University of Regensburg, 5–6/11/2018

sito web: <https://www.uni-regensburg.de/mathematics/women-in-mathematical-material-science>

· *Workshop on Geometric evolution equations*

University of Regensburg, 5–8/03/2018

sito web: <http://www.uni-regensburg.de/mathematics/geometric-evolution-equations/>

evento co-organizzato con Helmut Abels, Harald Garcke, Georg Dolzmann.

· *From Regensburg to Pisa: two days of Analysis under the Leaning Tower*

University of Pisa, 30/06–01/07/2017

web site <https://sites.google.com/site/pisaregensburgmeeting/>

evento co-organizzato con Valerio Pagliari.

· Co-organizzatrice delle attività del “research and training group Curvature, Cycles, and Cohomology” presso Universität Regensburg (da Marzo 2017 ad Agosto 2018).

· Ciclo di seminari “*Ph.D. students seminars in Analysis*”

presso l’Università di Pisa, 2015–2016.

### Servizio

· Rappresentante dei dottorandi in Consiglio di Dipartimento presso l’Università di Pisa (gen-  
naio 2014–ottobre 2016).

· Rappresentante dei dottorandi in Collegio di Dottorato presso l’Università di Pisa (ottobre  
2014–ottobre 2016).

### Pubblicazioni e preprint

1. A. Pluda, *Evolution of spoon-shaped networks*, Netw. Heterog. Media, 11 (2016) no .3, pp. 509–526.

DOI: 10.3934/nhm.2016007

2. C. Mantegazza, M. Novaga, A. Pluda, *Motion by curvature of networks with two triple junctions*, Geom. Flows, 2 (2016), pp. 18–48.

DOI: 10.1515/geofl-2016-0002

3. B. Martelli, M. Novaga, A. Pluda, S. Riolo, *Spines of minimal length*, Ann. Sc. Norm. Super. Pisa Cl. Sci. (5), Vol. XVII (2017) Issue 3, pp. 1067–1090.

DOI: 10.2422/2036-2145.201511\_003

4. M. Degiovanni, A. Pluda, (2017) *Nontrivial Solutions of Quasilinear Elliptic Equations with Natural Growth Term*, In: Colli P., Favini A., Rocca E., Schimperna G., Sprekels J. (eds) “Solvability, Regularity, and Optimal Control of Boundary Value Problems for PDEs” Springer INdAM Series, vol 22. Springer, Cham

DOI 10.1007/978-3-319-64489-9

5. A. Dall’Acqua, A. Pluda, *Some minimization problems for planar networks of elastic curves*, Geom. Flows, 3 (2017), pp. 105–124.

DOI: 10.1515/geofl- 2017- 0005

6. H. Garcke, J. Menzel, A. Pluda *Willmore flow for planar networks*, J. Differential Equations, 266 (2019) no. 4, pp. 2019-2051  
DOI: 10.1016/j.jde.2018.08.019
  7. C. Mantegazza, M. Novaga, A. Pluda, *Lectures on curvature flow of networks*, In: "Contemporary Research in Elliptic PDEs and Related Topics" Springer INDAM series (in press).
  8. A. Dall'Acqua, M. Novaga, A. Pluda, *Minimal elastic networks*, accepted: Indiana Univ. Math. J.  
<https://www.iumj.indiana.edu/IUMJ/Preprints/8036.pdf>
  9. M. Carioni, A. Pluda, *On different notions of calibrations for minimal partitions and minimal networks in  $\mathbb{R}^2$* , accepted: Advanced in Calculus of Variations, preprint arXiv:1805.11397 (2018).
  10. M. Carioni, A. Pluda, *Calibrations for minimal networks in a covering space setting*, accepted: ESAIM: COCV, preprint arXiv:1707.01448 (2017).
  11. C. Mantegazza, M. Novaga, A. Pluda, F. Schulze, *Evolution of networks with multiple junctions*, preprint arXiv:1611.08254 (2016).
  12. H. Garcke, J. Menzel, A. Pluda, *Long Time Existence of Solutions to an Elastic Flow of Networks*, preprint arXiv:1901.03246 (2019).
  13. M. Carioni, A. Marchese, A. Massaccesi, A. Pluda, R. Tione, *The oriented mailing problem and its convex relaxation*, preprint cvgmt: paper/4237/ (2019).
  14. J. Menzel, A. Pluda, *On the Existence and Uniqueness of the Motion by Curvature of regular networks*, in preparation.
- PhD Thesis
15. A. Pluda, *Minimal and evolving networks*.
- Proceedings
16. H. Garcke, J. Menzel, A. Pluda, *Willmore flow of networks*, 89th Annual Meeting of the International Association of Applied Mathematics and Mechanics (GAMM)  
DOI: 10.1002/pamm.201800071
  17. M. Carioni, A. Pluda, *Calibrations in families for minimal networks*, 89th Annual Meeting of the International Association of Applied Mathematics and Mechanics (GAMM)  
DOI: 10.1002/pamm.201800085
  18. M. Novaga, A. Pluda, *Elastic networks, statics and dynamics*, 11th Mathematical Society of Japan Seasonal Institute, held in Sapporo in July 2018.

## References

Rafe Mazzeo,  
Department of Mathematics,  
Stanford University  
mazzeo@math.stanford.edu

Carlo Mantegazza,  
Dipartimento di Matematica e Applicazioni "Renato Caccioppoli"  
Università degli Studi di Napoli Federico II  
c.mantegazza@sns.it

Matteo Novaga,  
Dipartimento di Matematica,  
Università di Pisa  
matteo.novaga@unipi.it

Harald Garcke,  
Fakultät für Mathematik  
Universität Regensburg  
harald.garcke@mathematik.uni-regensburg.de

Georg Dolzmann,  
Fakultät für Mathematik  
Universität Regensburg  
georg.dolzmann@mathematik.uni-regensburg.de

Last updated: March 20, 2019

Università di Pisa, Dipartimento di Matematica, Largo Bruno Pontecorvo 5, 56127 Pisa (Italy)

# Luigi PROVENZANO

## CURRENT POSITION

---

FEB. 2018–PRESENT	<b>Assegnista di ricerca senior (tipo b)</b> - PostDoc, Dipartimento di Matematica “Tullio Levi-Civita”, <a href="#">DM</a> Università degli Studi di Padova Torre Archimede - Office 608, Via Trieste 63, 35121 Padova (Italy) Email: <a href="mailto:luigi.provenzano@math.unipd.it">luigi.provenzano@math.unipd.it</a> Web Page: <a href="https://sites.google.com/view/luigiprovenzano/home">https://sites.google.com/view/luigiprovenzano/home</a>
-------------------	--

## PAST POSITIONS

---

JUL. 2016–JAN. 2018	<b>Chercheur avancé</b> - PostDoc, SB MATH SCI-SB-JS, <a href="#">SCI-SB-JS Group</a> EPFL - École Polytechnique Fédérale de Lausanne
MAY 2016–JUN. 2016	<b>Collaborateur Scientifique</b> - PostDoc <i>Institut de Mathématiques</i> , Université de Neuchâtel Neuchâtel (Switzerland)
JAN. 2013–DEC. 2015	<b>Ph.D Student</b> <i>Dipartimento di Matematica</i> , Università degli Studi di Padova Padova (Italy)

## DEGREES AND DIPLOMAS

---

JAN. 2013–DEC. 2015	Ph.D in MATHEMATICS, <b>Università degli Studi di Padova</b> Judgement: “ <i>excellent</i> ” Supervisor: Prof. Pier Domenico LAMBERTI Ph.D thesis: “On mass distribution and concentration phenomena for linear elliptic partial differential operators”
JAN. 2010–MAR. 2012	Master degree in MATHEMATICS Grade 110/110 “ <i>cum laude</i> ”, <b>Università degli Studi di Padova</b> Supervisor: Prof. Pier Domenico LAMBERTI Master thesis: “Eigenvalues of harmonic and poly-harmonic operators subject to mass density perturbations”
SEPT. 2006–DEC. 2009	Bachelor degree in MATHEMATICS Grade 106/110, <b>Università degli Studi di Padova</b> Supervisor: Prof. Pier Domenico LAMBERTI Bachelor thesis: “Sulla dipendenza dello spettro di una membrana vibrante dalla densità di massa”
SEPT. 2001–JUN. 2006	High school degree, <b>Liceo Scientifico “G. C. Vanini”</b> , Casarano (LECCE) Grade: 100/100 “ <i>with merit</i> ”.

## OTHER EXPERIENCES ABROAD

---

OCT. 2014–JAN. 2015	Research period at the <b>Universidade de AVEIRO</b> , Portugal Ph.D exchange program, supervision of Prof. Matteo Dalla Riva.
MAY 2012–AUG. 2012	Research period at the <b>BCAM</b> of BILBAO, Spain ERC project NUMERIWAVES, supervision of Prof. Enrique Zuazua.
SEPT. 2010–JUN. 2011	Erasmus at <b>Université Denis Diderot-Paris 7</b> , PARIS, France.

## RESEARCH INTERESTS

---

Mathematical Analysis: spectral perturbation problems, linear and nonlinear spectral theory, spectral geometry, shape optimization, function spaces, functional analysis, asymptotic analysis, partial differential equations.

## RESEARCH ACTIVITY

---

Spectral perturbation problems for polyharmonic operators subject to homogeneous boundary conditions (Dirichlet, Neumann, Steklov, intermediate or mixed boundary conditions) with particular concern to problems of perturbation of mass density or shape. Mass concentration problems for second order operators (Neumann, Steklov) and asymptotic analysis. Shape optimization and isoperimetric inequalities for the eigenvalues of higher order elliptic operators. Bounds for eigenvalues of second and higher order operators on Euclidean spaces or manifolds. Inequalities for sums and Riesz-means of eigenvalues. Inequalities for Steklov eigenvalues. Higher order Steklov-type problems and trace problems.

## PUBLICATIONS

---

### PUBLICATIONS IN SCIENTIFIC JOURNALS

1. L. Provenzano, “*Inequalities between Dirichlet and Neumann eigenvalues of the Polyharmonic operators*”, Proceedings of the American Mathematical Society (2019), accepted.
2. L. Provenzano, J. Stubbe, “*Weyl-type bounds for Steklov eigenvalues*”, Journal of Spectral Theory 9 (2019), no. 1, 349–377.
3. D. Buoso, L.M. Chasman, L. Provenzano, “*On the stability of some isoperimetric inequalities for the fundamental tones of free plates*”, Journal of Spectral Theory 8 (2018), no. 3, 843–869.
4. M. Dalla Riva, L. Provenzano, “*On vibrating thin membranes with mass concentrated near the boundary: an asymptotic analysis*”, SIAM Journal on Mathematical Analysis 50 (2018), no. 3, 2928–2967.
5. B. Colbois, L. Provenzano, “*Eigenvalues of elliptic operators with density*”, Calculus of Variations and Partial Differential Equations 57 (2018), no. 2, Art. 36.
6. L. Provenzano, “*A note on the Neumann eigenvalues of the biharmonic operator*”, Mathematical Methods in the Applied Sciences, Math. Methods Appl. Sci. 41 (2018), no. 3, 1005–1012.
7. P.D. Lamberti, L. Provenzano, “*Neumann to Steklov eigenvalues: asymptotic and monotonicity results*”, Proceedings of the Royal Society of Edinburgh, Section: A Mathematics, Volume 147, Issue 2 (2017), 429–447.

8. L. Andreis, D. Barbato, F. Collet, M. Formentin, L. Provenzano, “*Strong existence and uniqueness of the stationary distribution for a stochastic inviscid dyadic model*”, *Nonlinearity*, Volume 29, Issue 3 (2016), 1156–69.
9. D. Buoso, L. Provenzano, “*A few shape optimization results for a biharmonic Steklov problem*”, *J. Differential Equations*, Volume 259, Issue 5 (2015), 1778–1818.
10. P.D. Lamberti, L. Provenzano, “*A maximum principle in spectral optimization problems for elliptic operators subject to mass density perturbations*”, *Eurasian Mathematical Journal*, Volume 4, Issue 3 (2013), 70–83.

#### PUBLICATIONS IN BOOKS AND PROCEEDINGS

11. D. Buoso, L. Provenzano, “*On the eigenvalues of a biharmonic Steklov problem*”, *Integral Methods in Science and Engineering, Theoretical and Computational Advances*, 81–89, Birkhäuser, (2015).
12. P.D. Lamberti, L. Provenzano, “*Viewing the Steklov eigenvalues of the Laplace operator as critical Neumann eigenvalues*”, *Current Trends in Analysis and Its Applications, Proceedings of the 9th ISAAC Congress, Kraków 2013* 171–178, Birkhäuser, Basel (2015).

#### SUBMITTED PAPERS

13. E. Harrell II, L. Provenzano, J. Stubbe, “*Complementary asymptotically sharp estimates for eigenvalue means of Laplacians*”.

#### OTHER PUBLICATIONS

14. L. Provenzano, “*On mass distribution and concentration phenomena for linear elliptic partial differential operators*”, tesi di dottorato, <http://paduaresearch.cab.unipd.it/9188/>

#### ORGANIZATION OF CONFERENCES AND SEMINARS

---

SEPT. 9-11, 2019	<b>Organizer</b> of the “Workshop on Spectral Geometry and Analysis of Differential Operators”, Padova (Italy).
JUL. 25-29, 2016	<b>Assistant</b> in the organization of the “14th International Conference on Integral Methods in Science and Engineering (IMSE 2016)”, Padova (Italy)
SEPT. 2016–JAN. 2018	<b>Organizer</b> of the cycle of seminars on the topic “SPECTRAL THEORY AND GEOMETRY”, EPFL
NOV. 6-7, 2014	<b>Organizer</b> of the “Perturbation, Elliptic and Parabolic workshop”, Aveiro (Portugal)



## INVITED TALKS

---

MAY 8, 2018	Invited seminar, University of Bern, BERN (Switzerland)
JUN. 20, 2017	Invited talk, Workshop on Geometric Spectral Theory, NEUCHÂTEL (Switzerland)
OCT. 4, 2016	Invited seminar, Université Paris 13, PARIS (France)
JAN. 13, 2016	Invited seminar, Université de Neuchâtel, NEUCHÂTEL (Switzerland)
JUL. 3, 2015	Invited seminar, Politecnico di Torino, TORINO (Italy)

## CONFERENCE TALKS

---

FEB. 4–8, 2019	XXIX Convegno Nazionale di Calcolo delle Variazioni, LEVICO TERME (Italy)
JUL. 2–7, 2018	Mini-Courses in Mathematical Analysis, PADOVA (Italy)
JUN. 19–23, 2017	Workshop on Geometric Spectral Theory, NEUCHÂTEL (Switzerland)
JUN. 12–16, 2017	Mini-Courses in Mathematical Analysis, PADOVA (Italy)
JUN. 27–JUL. 01, 2016	Mini-Courses in Mathematical Analysis, PADOVA (Italy)
FEB. 8–12, 2016	School and Workshop PDEs and Applications, NAPOLI (Italy)
AUG. 30–SEPT. 1, 2015	Modern Mathematical Methods in Science and Technology (M3ST) 2015, KALAMATA (Greece)
JUL. 6–10, 2015	EquaDiff 2015, LYON (France)
NOV. 6–7, 2014	Perturbation, Elliptic and Parabolic workshop, AVEIRO (Portugal)
OCT. 3–5, 2014	5th Iberian Mathematical Meeting, AVEIRO (Portugal)
JUL. 21–25, 2014	IMSE 2014, KARLSRUHE (Germany)
AUG. 5–10, 2013	Isaac 9th Congress KRAKOW (Poland)

## TEACHING ACTIVITY

---

A.A. 2017-2018	Professor for 40 hours of the course “ <b>Analisi Matematica 1</b> ” Università degli Studi di Padova, Bachelor in Energy Engineering (fall semester).
A.A. 2017-2018	Assistant for the course “ <b>Analyse Avancée I</b> ”, 56 hours EPFL, Bachelor in Physics (fall semester).
A.A. 2016-2017	Assistant for the course “ <b>Analyse Avancée I et II</b> , 112 hours” EPFL, Bachelor in Physics (fall and spring semester).
A.A. 2015-2016	Teaching assistant for the course “ <b>Analisi Matematica 1</b> ”, 50 hours Università degli Studi di Padova, Bachelor in Mathematics.
A.A. 2015-2016	Teacher of the “ <b>Precorso di Calcolo</b> ” MOOC of the University of Padova on the platforms <i>Iversity</i> and <i>Eduopen</i> .
A.A. 2014-2015	Professor of the course “ <b>Precorso di Matematica</b> ”, 20 hours Università degli Studi di Padova, Bachelor in Statistics (first semester).
A.A. 2013-2014	Teaching assistant for the course “ <b>Analisi Matematica 2</b> ”, 25 hours Università degli Studi di Padova, Bachelor in Mathematics (second semester).
1 E 8 APR. 2016 8 E 15 MAG. 2015	Teacher of the mini-courses “ <b>Introduzione a Matematica</b> ”, 12 hours Università degli Studi di Padova Bachelor in Physics and Astronomy.
2012-2015	Other non-scheduled teaching assistance activities Università degli Studi di Padova, Bachelor in Physics, Astronomy and Mechanic and Aerospace Engineering.

## RESEARCH PROJECTS AND FUNDINGS

---

2019	GNAMPA research project (INDAM) “Analisi spettrale per operatori ellittici del secondo e quarto ordine con condizioni al contorno di tipo Steklov o di tipo parzialmente incernierato.”
2015	GNAMPA research project (INDAM) “Un approccio funzionale analitico per problemi di perturbazione singolare e di omogeneizzazione”.
2012	ERC advanced grant “NUMERIWAVES” FP7-246775.
2012	Ph.D scholarship, Università degli Studi di Padova
2012	Progetto di Ateneo - Università degli Studi di Padova “Singular perturbation problems for differential operator”.

## OTHER ACTIVITIES

---

- Reviewer for zbMATH and Mathematical Reviews.
- Qualification 2017 Maître de Conference N.17225302724 (Mathématiques) - France, Campaign 2017.
- Qualification 2017 Maître de Conference N.17226302724 (Mathématiques appliquées et applications des mathématiques), France, Campaign 2017.
- Scientific visits at EPFL (Lausanne) and University of Neuchâtel, 2017-ongoing.
- Redaction of the texts for a MOOC (Matematica 0), CISIA (2018).

## PARTICIPATION AT INTERNATIONAL CONFERENCES (WITHOUT CONTRIBUTIONS)

APR. 3-7, 2017	Spectral Days, STUTTGART (Germany)
NOV. 21-25, 2016	Shape optimization and Isoperimetric and Functional Inequalities, CIRM MARSEILLE (France)
SEPT. 17-18, 2015	Modelli Matematici per Ponti Sospesi, TORINO (Italy)
JUN. 22-26, 2015	Mini-Courses in Mathematical Analysis, PADOVA (Italy)
FEB. 9-13, 2015	Spectral theory and shape optimization problems for elliptic PDEs , MILANO (Italy)
FEB. 2-6, 2015	XXV Convegno Nazionale di Calcolo delle Variazioni , LEVICO TERME
JUN. 30- JUL. 4, 2014	First Joint International Meeting RSME-SCM-SEMA-SIMAI-UMI , BILBAO (Spain)
JUN. 23-27, 2014	Mini-courses in Mathematical Analysis , PADOVA (Italy)
FEB. 20-21, 2014	Workshop on Partial Differential Equations and Applications , PISA (Italy)
JAN. 27-31, 2014	XIV Convegno Nazionale di Calcolo delle Variazioni, LEVICO TERME (Italy)
NOV. 21-23, 2013	New Trends in Calculus of Variations, NAPOLI (Italy)
SEPT. 23-27, 2013	Workshop in New Trends in Shape Optimization, ERLANGEN (Germany)
SEPT. 5-7, 2013	Third workshop on thin structures , NAPOLI (Italy)
JUN. 10-14, 2013	Mini-courses in Mathematical Analysis , PADOVA (Italy)
JUN. 8-9, 2012	European Finite Element Fair , BILBAO (Spain)
JUN. 13-17, 2011	Mini-courses in Mathematical Analysis , PADOVA (Italy)

## LANGUAGES

---

ITALIAN: mother tongue  
ENGLISH: fluent  
FRENCH: fluent  
SPANISH: basic  
PORTUGUESE: basic

Updated March 20, 2019.

Procedura pubblica di selezione per 1 posto di ricercatore universitario a tempo determinato, ai sensi dell'Art. 24, comma 3, Lett. a) della legge 240/2010, Dipartimento di Matematica e Fisica dell'Università degli Studi Roma Tre, settore concorsuale **01/A3**, settore scientifico disciplinare **MAT/05 - Analisi Matematica**, il cui avviso è stato pubblicato sulla G.U. – IV Serie Speciale n. **14** del **19/02/2019**.

### **DICHIARAZIONE**

Il sottoscritto Prof. Giorgio Metafune, membro della Commissione Giudicatrice della procedura pubblica di selezione per 1 posto di ricercatore universitario a tempo determinato, Dipartimento di Matematica e Fisica dell'Università degli Studi Roma Tre, settore concorsuale 01/A3, settore scientifico disciplinare MAT/05, il cui avviso è stato pubblicato sulla G.U. – IV Serie Speciale n. 14 del 19/02/2019, con la presente dichiara di aver partecipato, via telematica, alla seconda riunione (valutazione preliminare dei candidati) per la valutazione dei candidati della suddetta procedura pubblica di selezione e di concordare con il verbale a firma del Prof. Luigi Chierchia, che sarà presentato agli uffici dell'Ateneo di Roma Tre, per i provvedimenti di conseguenza.

In fede

24/06/2019

F.to Prof. Giorgio Metafune

Procedura pubblica di selezione per 1 posto di ricercatore universitario a tempo determinato, ai sensi dell'Art. 24, comma 3, Lett. a) della legge 240/2010, Dipartimento di Matematica e Fisica dell'Università degli Studi Roma Tre, settore concorsuale **01/A3**, settore scientifico disciplinare **MAT/05 - Analisi Matematica**, il cui avviso è stato pubblicato sulla G.U. – IV Serie Speciale n. **14** del **19/02/2019**.

### **DICHIARAZIONE**

Il sottoscritto Prof. Pietro Baldi, membro della Commissione Giudicatrice della procedura pubblica di selezione per 1 posto di ricercatore universitario a tempo determinato, Dipartimento di Matematica e Fisica dell'Università degli Studi Roma Tre, settore concorsuale 01/A3, settore scientifico disciplinare MAT/05, il cui avviso è stato pubblicato sulla G.U. – IV Serie Speciale n. 14 del 19/02/2019, con la presente dichiara di aver partecipato, via telematica, alla seconda riunione (valutazione preliminare dei candidati) per la valutazione dei candidati della suddetta procedura pubblica di selezione e di concordare con il verbale a firma del Prof. Luigi Chierchia, che sarà presentato agli uffici dell'Ateneo di Roma Tre, per i provvedimenti di conseguenza.

In fede

24/06/2019

F.to Prof. Pietro Baldi