

Curriculum scientifico e didattico con elenco delle pubblicazioni

Tonia Ricciardi

aggiornato a gennaio 2012

DATI PERSONALI

luogo e data di nascita: Napoli, 19 luglio 1969.

residenza: Via M. da Caravaggio 119, 80126 Napoli.

cittadinanza: italiana.

posizione attuale: Professore associato, s.s.d. MAT/05-Analisi Matematica, dal 3 novembre 2008, a seguito di valutazione comparativa svoltasi presso l'Università del Sannio (atti approvati col Decreto Rettorale n. 810 del 20 luglio 2006).

In servizio quale ricercatore di analisi matematica presso la Facoltà di Scienze dell'Università della Basilicata dal 1 ottobre 1995 al 31 maggio 1999, e presso la Facoltà di Scienze dell'Università di Napoli Federico II dal 1 giugno 1999 al 2 novembre 2008.

recapiti: Dipartimento di Matematica e Applicazioni “Renato Caccioppoli”, Università di Napoli Federico II, Via Cintia, 80126 Napoli.
telefono: 081 675663, 340 5264580; fax: 081 675665.
tonia.ricciardi@unina.it; <http://wpage.unina.it/tonricci>.

lingue straniere conosciute: inglese, francese, tedesco, giapponese.

TITOLI DI STUDIO

22 marzo 1999: Dottorato di Ricerca in Matematica Applicata ed Informatica, Università di Napoli Federico II. Tesi: “Nonlinear Elliptic Problems in Chern-Simons Gauge Theory”. Relatore: Prof.ssa G. Tarantello.

12 luglio 1993: Laurea con lode in Matematica, Università di Napoli Federico II. Tesi: “Simmetrizzazione e regolarità per soluzioni di equazioni ellittiche”. Relatore: Prof. G. Trombetti.

APPARTENENZA A COMITATI EDITORIALI

Scientiae Mathematicae Japonicae (<http://www.jams.or.jp>)

PROGETTI DI RICERCA FINANZIATI I seguenti finanziamenti sono stati ottenuti in qualità di responsabile scientifico.

2010: Finanziamento Marie Curie IRSES-2009-247486 “Mathematical studies on critical non-equilibrium phenomena via mean field theories of nonlinear partial differential equations (MaNEqui)” finanziato dalla Commissione Europea nell’ambito del Settimo Programma Quadro per il periodo aprile 2010-marzo 2014 (Euro 176 000)
<http://wpage.unina.it/tonricci/MaNEqui.htm>

2010: Progetto GNAMPA “Problemi ellittici nonlineari: questioni teoriche ed applicative.

2003: Finanziamento da parte della Regione Campania L.R. 5/02–Annualità 2002 per il progetto “Alcuni problemi ellittici non lineari in Geometria e in Fisica: questioni di esistenza, asintotica e blow-up”.

1999: Finanziamento MURST per un Progetto Giovani Ricercatori.

SUPERVISIONE POST-DOTTORALE

Dott. Fernando Farroni (novembre 2010–ottobre 2011)

PERIODI ALL’ESTERO DI LUNGA DURATA

settembre 1999–luglio 2001: Visiting Scholar, Rutgers University Mathematics Department (supervisore: Prof. Y.Y. Li), con borsa CNR senior per l’estero.

gennaio–giugno 1994: Research Student, Department of Mathematics, Kyoto University (supervisore: Prof. N. Iwasaki).

VISITE DI BREVE DURATA

28 agosto 2011–6 settembre 2011: Osaka University, su invito del Prof. T. Suzuki.

20 febbraio 2011–25 febbraio 2011: Università di Creta (Heraklion, Grecia) su invito della Prof.ssa G. Karali.

22 giugno 2008–28 giugno 2008: Osaka University (Giappone), su invito del Prof. T. Suzuki.

7 aprile–11 aprile 2008: Università di Creta (Heraklion, Grecia) su invito della Prof.ssa G. Karali.

14 giugno–17 giugno 2007: Osaka University e Osaka City University (Giappone), su invito dei Proff. T. Suzuki e F. Takahashi.

BORSE DI STUDIO

- 2002: Premio finale da parte del CNR per il lavoro svolto durante il periodo di godimento della borsa di studio CNR senior per l'estero.
- 1998: Borsa di studio CNR senior per l'estero n. 203.01.69 (19/01/98).
- 1993: borsa di studio CNR per laureandi n. 209.01.57 (13/07/92).
- 1 novembre 1993 – 30 settembre 1995: borsa di dottorato dell'Università di Napoli Federico II (interrotta con la presa di servizio quale ricercatore universitario presso l'Università della Basilicata).

SCUOLE E CORSI ESTIVI FREQUENTATI

- ottobre 1998: Third school on nonlinear functional analysis and applications to differential equations, ICTP (International Centre for Theoretical Physics), Trieste, Italy.
- aprile–maggio 1997: Second school on nonlinear functional analysis and applications to differential equations. ICTP, Trieste, Italy.
- aprile–maggio 1996: School on nonlinear functional analysis and applications to differential equations. ICTP, Trieste, Italy.
- settembre 1995: School on elliptic equations and applications to differential geometry. ICTP, Trieste, Italy.
- luglio 1995: Scuola Matematica Interuniversitaria, Cortona, Italy. Corso: Elliptic equations, Prof. N. Krylov and Prof. E. Lanconelli.
- luglio–agosto 1994: Corso Estivo di Matematica, Perugia, Italy.
Corsi: Complex Analysis, Prof. T. Gamelin; Differential Equations, Prof. S. Jensen.
- luglio–agosto 1993: Corso Estivo di Matematica, Perugia, Italy.
Corsi: Complex Analysis, Prof. T. Steger; Functional Analysis, Prof. S. Prössdorf.

PARTECIPAZIONE A CONGRESSI E CONVEGNI

Conferenze su invito

Modern approach and developments to Onsager's theory of statistical vortices, Kyoto 28–31 agosto 2011. Cofinanziato dal Research Institute for Mathematical Sciences di Kyoto University nell'ambito del progetto FP7–MC–IRSES–2009–247486.

Titolo: “Blow-up analysis and optimal Trudinger-Moser inequalities for some mean field equations in statistical hydrodynamics.”

International Conference on Nonlinear Partial Differential Equations and Applications, University of Science and Technology of China, Hefei (R.P. Cina) 1–4 agosto 2011.

Titolo: “Blow up analysis and a Trudinger-Moser inequality for a mean field equation arising in 2D turbulence.”

Mathematical Challenges Motivated by Multi-Phase Materials: Analytical, Stochastic and Discrete Aspects, Anogia (Creta, Grecia), 21–26 giugno 2009.

Titolo: “On the convergence of a fourth order evolution equation to the Allen-Cahn equation”.

Problems in the calculus of variations and related topics, Kyoto, 28–31 agosto 2011. Cofinanziato dal Research Institute for Mathematical Sciences di Kyoto University nell’ambito del progetto FP7–MC–IRSES–2009–247486. Research Institute for Mathematical Sciences, Kyoto University (Giappone), 23–25 giugno 2008.

Titolo: “A Moser-Trudinger inequality from two-dimensional turbulence”.

Variational Problems and Related Topics, Research Institute for Mathematical Sciences, Kyoto University (Giappone), 19–21 giugno 2007.

Titolo: “An elliptic equation with exponential nonlinearities from two-dimensional turbulence”.

Variational Methods and Nonlinear Differential Equations, on the occasion of the 60th birthday of Professor Antonio Ambrosetti, Università Roma Tre, Roma, 10–14 gennaio 2005.

Titolo: “On some nonlinear, two-dimensional elliptic equations from self-dual gauge theories”.

Dynamics of patterns in reaction-diffusion systems and the related topics, Research Institute for Mathematical Sciences, Kyoto University (Giappone), 25–28 novembre 2002.

Titolo: “A nonlinear elliptic system from Maxwell-Chern-Simons vortex theory”.

Calculus of Variations in Nonlinear Phenomena, Martina Franca, 23–27 settembre 2002.

Titolo: “Sharp Sobolev inequalities involving scalar curvature”.

Nonlinear Functional Analysis, ICM 2002-Beijing Satellite Conference, Taiyuan (R.P. Cina), 14–18 agosto 2002.

Titolo: “Asymptotics for a nonlinear elliptic system”.

Singular Limit Analysis of Reaction-Diffusion Systems, L’Aquila, 8–10 luglio 2002.

Titolo: “Asymptotics for a class of systems of nonlinear elliptic equations”.

AMS-UMI First Joint International Meeting, Special Session on Nonlinear elliptic and parabolic equations and systems: solvability of boundary value problems and regularization of solutions, Pisa, 12–16 giugno 2002.

Titolo: “Sharp Sobolev inequalities involving scalar curvature”.

Systèmes de réaction-diffusion et propagation de fronts en biologie, Université Paris-Sud, Orsay (Francia), 21–22 marzo 2002.

Titolo: “An elliptic system with exponential nonlinearities”.

Singularities and Concentration Phenomena in Elliptic and Parabolic PDE’s, Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach, Oberwolfach (Germania), 27 gennaio–2 febbraio 2002.

Titolo: “Sharp Sobolev Inequalities on Riemannian manifolds”.

Spring Sectional Meeting of the AMS, Hoboken, NJ (USA), 28–29 aprile 2001.
Special Session on Singular and Degenerate nonlinear elliptic problems.
Titolo: “A new best Sobolev inequality on Riemannian manifolds”.

Fall Sectional Meeting of the AMS, Columbia University, New York, NY (USA),
4–5 novembre 2000. Special Session on Nonlinear Partial Differential
Equations.
Titolo: “Asymptotics for Maxwell-Chern-Simons multivortices”.

Summer Symposium on Partial Differential Equations, Nagano (Giappone),
4–7 luglio 1998.
Titolo: “Vortex condensates in the Maxwell-Chern-Simons-Higgs theory”.

On the Structure of Solutions of Partial Differential Equations, Kyoto (Giap-
pone), 4–7 novembre 1996.
Titolo: “On a periodic boundary value problem with exponential nonlin-
earities”.

Comunicazioni

*Analysis, PDE's and Applications, On the occasion of the 70th birthday of
Professor Vladimir Maz'ya*, Roma, 30 giugno-3 luglio 2008.
Titolo: “On the Hölder continuity of solutions of two-dimensional elliptic
equations”.

Variational Analysis and Partial Differential Equations, Ettore Majorana Cen-
tre for Scientific Culture, Erice (TP), 5–14 July 2006.
Titolo: “Some sharp Hölder estimates for two-dimensional elliptic equa-
tions”.

XVII Congresso dell'Unione Matematica Italiana, Milano, 8–13 settembre 2003.
Titolo: “Sistemi ellittici nonlineari nella teoria di vortici di Maxwell-
Chern-Simons”.

International Congress of Mathematicians 2002, Beijing (R.P. Cina), 20–28
agosto 2002.
Titolo: “Asymptotics for a nonlinear elliptic system”.

Posters

The Renato Caccioppoli Centenary Conference, Università di Napoli Federico II,
23–25 settembre 2004.
Titolo: “Sharp Hölder exponent for some elliptic equations in two vari-
ables”.

Nonlinear Analysis 2000, Courant Institute, New York University, New York,
NY (USA), 28 maggio–2 giugno 2000.
Titolo: “Vortices in the Maxwell-Chern-Simons Theory”.

Partecipazione:

Spring Sectional Meeting of the AMS, Lowell, Massachusetts, 1–2 aprile 2000.

Équations aux dérivées partielles; modélisation des phases quantiques condensées et milieux réactifs, NATO-ASI Cargèse, France, 21 giugno–2 luglio 1999.

Recent Advances in Partial Differential Equations (A tribute to G. Stampacchia on the 20th anniversary of his death), Roma, 4–8 maggio 1998.

On the Structure of Solutions of Partial Differential Equations, Kanuma (Japan), 30 agosto–1 settembre 1997.

Florence 96, (Meeting organized by Courant Institute for Mathematical Sciences in the occasion of the 70-th birthday of P. Lax e L. Nirenberg), Firenze, 3–6 giugno 1996.

Integral Inequalities and Nonlinear Variational problems, Ischia, 3–6 giugno 1995.

Recenti contributi alla teoria delle equazioni differenziali e del calcolo delle variazioni, Festschrift for Professor C. Ciliberto, Napoli, 25–26 maggio 1995.

Elliptic and Parabolic Partial Differential Equations, Capri, 19–23 settembre 1994.

On the Cauchy problem for PDE's, Osaka, 24 maggio 1994.

On the structure of solutions of PDE's, Kyoto, 16–18 febbraio 1994.

Nonlinear PDE's and Applications - A joint symposium of Japan and Taiwan, Kyoto, 12–15 gennaio 1994.

SEMINARI Ho tenuto regolarmente seminari presso i Dipartimenti di Matematica dell'Università della Basilicata e dell'Università di Napoli Federico II. Elenco qui di seguito i seminari da me tenuti presso altri Atenei, su invito dei professori indicati.

University of Crete (Heraklion, Grecia), 24 febbraio 2011 (Prof. G. Karali).
Titolo: “On a mean field equation from two-dimensional turbulence and a related Moser-Trudinger inequality”.

Università di Roma “Tor Vergata”, February 10, 2009 (Prof. G. Tarantello).
Titolo: “Analisi di blow-up per un'equazione ellittica nonlineare motivata dalla turbolenza bidimensionale”.

Osaka University (Giappone), 27 giugno 2008 (Prof. T. Suzuki).
Titolo: “A Moser-Trudinger inequality from 2D turbulence”.

University of Crete (Heraklion, Grecia), 10 aprile 2008 (Prof. G. Karali).
Titolo: “Multiple solutions for a fourth-order elliptic equation from Maxwell-Chern-Simons vortex theory”.

- Osaka University (Giappone), 15 giugno 2007 (Prof. T. Suzuki).
 Titolo: “An eigenvalue problem motivated by two-dimensional turbulence”.
- Università di Roma “La Sapienza”, 7 maggio 2007 (Prof. M. Grossi).
 Titolo: “Su un’equazione ellittica a nonlinearietà esponenziale motivata dalla turbolenza”.
- Università di Roma “La Sapienza”, 4 novembre 2002 (Prof. A. Tesi).
 Titolo: “Sistemi ellittici nella teoria di Maxwell-Chern-Simons”.
- Xi’an Jiaotong University, Xi’an (R.P. Cina), 29 agosto 2002 (Prof. Z. Ma).
 Titolo: “Asymptotics for a nonlinear elliptic system”.
- Università di Roma “Tor Vergata”, 18 dicembre 2001 (Prof. G. Tarantello).
 Titolo: “Sharp Sobolev inequalities on Riemannian manifolds”.
- University of Connecticut, Storrs, CT (USA), 7 maggio 2001 (Prof. J. McKenna).
 Titolo: “Some nonlinear elliptic problems in Chern-Simons gauge theory”.
- Rutgers University, New Brunswick, NJ (USA), 1 maggio 2001 (Prof. Y.Y. Li).
 Titolo: “A new best Sobolev inequality on Riemannian manifolds”.
- Courant Institute, New York, NY (USA), 5 aprile 2001 (Prof. J. Shatah).
 Titolo: “Optimal Sobolev inequalities on Riemannian manifolds”.
- Brooklyn Polytechnic, New York, NY (USA), 22 marzo 2001 (Prof. Y.S. Yang and Prof. L. Sibner).
 Titolo: “Optimal Sobolev inequalities on Riemannian manifolds”.
- Universidad Nacional Autónoma de México, Città del Messico (Messico), 11 maggio 2000 (Prof. P. Padilla).
 Titolo: “Multivortices in the Maxwell-Chern-Simons theory”.
- Università di Roma “Tor Vergata”, 12 dicembre 1996 (Prof. G. Tarantello).
 Titolo: “Un problema periodico con nonlinearietà di tipo esponenziale”.

ATTIVITÀ DIDATTICA Ho svolto attività didattica nell’ambito di corsi di analisi (a livello di base ed avanzato), analisi complessa, teoria della misura, analisi funzionale, probabilità e statistica come qui di seguito indicato:

- a.a. 2010–2011** Titolare del corso di Matematica, c.l. triennale in Biologia Generale e Applicata (8 crediti); affidamento del corso di Istituzioni di Matematica 2, c.l. triennale in Ottica ed Optometria (6 crediti); affidamento del corso di Analisi 2, c.l. specialistica in Informatica (6 crediti).
- a.a. 2009–2010** Titolare del corso di Matematica, c.l. triennale in Biologia Generale e Applicata (12 crediti).
- a.a. 2008–2009** Titolare del corso di Matematica, c.l. triennale in Biologia Generale e Applicata (12 crediti).
- a.a. 2007–2008** Docente per affidamento del corso di Matematica, Statistica ed Esercitazioni di Matematica, c.l. triennale in Biologia Generale e Applicata (12 crediti).

- a.a. 2006–2007** Collaborazione al corso di Analisi Matematica II, c.l. Matematica (docente: Prof. V. Coti Zelati).
- a.a. 2005–2006** Collaborazione al corso di Analisi Matematica I, Mod. A e B, c.l. Matematica (docente: Prof. V. Coti Zelati); partecipazione alle commissioni di esame di Lingua Straniera 1 e 2.
- a.a. 2003–2004** Collaborazione al corso di Analisi Matematica I, Mod. A e B, c.l. Matematica (docente: Prof. V. Coti Zelati).
- a.a. 2002–2003** Collaborazione al corso di Analisi Matematica II, (c.l. Matematica, Prof. V. Coti Zelati), Univ. Napoli Federico II
- a.a. 2001–2002** Collaborazione ai corsi di Analisi Matematica II, moduli A e B (c.l. Matematica, Prof. V. Coti Zelati) e di Matematica (c.l. Biologia Generale ed Applicata, Prof. A. Simoncelli), Univ. Napoli Federico II.
- aa.aa. 1998–1999 e 1997–1998** Collaborazione ai corsi di Istituzioni di Analisi Superiore (c.l. Matematica, Prof. A. Cialdea) e Istituzioni di Matematiche I (c.l. Scienze Geologiche, Prof. P. Vitolo), Univ. Basilicata.
- a.a. 1996–1997** Collaborazione al corso di Istituzioni di Analisi Superiore (c.l. Matematica, Prof. A. Cialdea), Univ. Basilicata.
- a.a. 1995–1996** Collaborazione al corso di Istituzioni di Matematiche I (c.l. Scienze Geologiche, Prof. P. Vitolo), Univ. Basilicata; seminari integrativi per il corso di Biomatematca (c.l. Scienze delle Produzioni Animali, Prof. G. Korchmaros), Univ. Basilicata.

ALTRE ATTIVITÀ

Membro dell'Unione Matematica Italiana

Revisore per Mathematical Reviews.

Referee per le seguenti riviste: Proceedings of the Royal Society Edinburgh A, Communications on Pure and Applied Mathematics, Asymptotic Analysis, SIAM Journal on Mathematical Analysis, Letters in Mathematical Physics, Communications of the Korean Mathematical Society, International Journal of Mathematics and Mathematical Sciences, Journal of Physics A: Mathematical and Theoretical.

PARTECIPAZIONE A COMMISSIONI

Membro della commissione per l'esame finale di dottorato del Dott. Massimiliano Carosi, Università di Roma "Tor Vergata" (Decreto Rettorale n. 1789 del 20/6/07).

HOBBIES Musica classica. Durante il periodo di studi univertitari, ho conseguito il Diploma in pianoforte (corso di 10 anni, titolo equipollente a laurea triennale) presso il Conservatorio di Napoli "San Pietro a Majella" (luglio 1989) ed ho frequentato vari master di pianoforte a Freiburg (Germania) ed a Rouen (Francia).

Descrizione dell'attività di ricerca

La mia ricerca finora ha riguardato principalmente le equazioni differenziali alle derivate parziali di tipo ellittico e parabolico, lungo le seguenti tematiche:

- (i) *Equazioni di tipo campo medio* motivate dalla descrizione meccanico-statistica della turbolenza bidimensionale;
- (ii) *Problemi di evoluzione di tipo Cahn-Hilliard/Allen Cahn* motivate dallo studio dei materiali;
- (iii) *Equazioni e sistemi ellittici nonlineari* motivati da modelli di gauge auto-duali di tipo Chern-Simons aventi soluzioni di tipo vortice;
- (iv) *Disuguaglianze di Sobolev ottimali* su varietà Riemanniane;
- (v) *Regolarità per equazioni ellittiche a coefficienti misurabili*, con particolare riguardo al problema della continuità ottimale di Hölder, motivate dallo studio delle mappe quasiconformi.

Ho utilizzato fra l'altro metodi di analisi nonlineare quali grado topologico, biforcazione, tecniche di incollamento quali lo "shadowing", analisi di blow-up, metodi variazionali, simmetrizzazione e riordinamenti, stime in spazi di Lorentz e di Orlicz.

Descrivo qui di seguito più dettagliatamente le tematiche da me studiate. La numerazione si riferisce all'allegato elenco delle mie pubblicazioni.

(i) [13, 21]

Questo argomento di ricerca viene attualmente sviluppato nell'ambito del Progetto Marie Curie IRSES-2009-247486 "MaNEqui" finanziato dalla Commissione Europea, in collaborazione con le università giapponesi Osaka University, University of Miyazaki e University of Fukuoka.

Lo studio della turbolenza mediante tecniche di meccanica statistica è stato introdotto da L. Onsager [Nuovo Cimento Suppl. no. 26 (9) (1949), 279–287], il quale nel caso bidimensionale derivò un'equazione di campo medio nonlineare di tipo esponenziale per la stream function. Onsager suppone che tutti i vortici abbiano uguale intensità (normalizzata ad 1) e uguale orientamento. L'analisi rigorosa di tale modello è dovuta a Caglioti, Lions, Marchioro e Pulvirenti [Comm. Math. Phys. **143** (1992) 501–525], che ne ricavano una dimostrazione alternativa della disuguaglianza di Moser-Trudinger. È naturale estendere il modello di Onsager a casi più generali. Il caso di intensità costante e orientamento arbitrario è stato considerato da Joyce-Montgomery [J. Plasma Phys. **10** (1973) 107–121] e Pointin-Lundgren [Phys. Fluids **19** (1976) 1459–1470] e corrisponde a considerare intensità ± 1 . L'analisi dell'equazione risultante è stata condotta, fra l'altro, da Ohtsuka e Suzuki [Adv. Differential Equations **11** No. 3 (2006), 281–304]. Il caso di intensità variabile ed orientamento variabili, determinati da una distribuzione di probabilità sull'intero intervallo $[-1, 1]$, è stato considerato da Sawada e Suzuki []. L'analisi matematica dell'equazione di campo medio risultante è oggetto di ricerca attuale.

In [13] estendo un risultato di esistenza di Struwe e Tarantello [Boll. U.M.I. **1 8-B** (1998), 109–121] all'equazione di campo medio corrispondente ad intensità

± 1 . La dimostrazione fa uso dell'analisi di blow-up di Ohtsuka e Suzuki, loc. cit.

In [21] studiamo un'equazione di tipo campo medio contenente una misura di probabilità $\mathcal{P} \in \mathcal{M}([-1, 1])$ corrispondente alla distribuzione delle intensità dei vortici. Dal punto di vista matematico si tratta di un'equazione a non-linearità esponenziale definita su una varietà bidimensionale Ω , contenente un termine non locale nonché la suddetta misura di probabilità. Per tale equazione analizziamo il blow-up di soluzioni, con la novità di considerarlo nello spazio prodotto $\Omega \times [-1, 1]$. Come applicazione di tale analisi, deriviamo una disuguaglianza di tipo Trudinger-Moser, contenente misura di probabilità, estendendo significativamente risultati di H. Ohtsuka e T. Suzuki, loc. cit.

(ii) [20]

Questo argomento di ricerca viene attualmente sviluppato nell'ambito del Progetto Marie Curie IRSES-2009-247486 “MaNEqui” finanziato dalla Commissione Europea, in collaborazione con Panepistimio Kritis (Heraklion, Creta, Grecia), Foundation for Research and Technology Hellas (Heraklion, Creta, Grecia) e Tokyo Institute of Marine Science and Technology.

In [4] consideriamo il problema dell'esistenza di soluzioni per un'equazione di evoluzione del quarto ordine di tipo Cahn-Hilliard/Allen-Cahn derivata da Karali e Katsoulakis [J. Differential Equations **235** (2007), 418–438] per descrivere la formazione di cluster tenendo conto degli effetti di assorbimento/desorbimento di particelle in superficie. Il termine ellittico principale di tale equazione in [4] è dato da $(-\delta\Delta + 1)\Delta$. Essendo tale operatore una perturbazione singolare del laplaciano con “segni buoni”, dimostriamo che per valori piccoli di δ , per i quali le soluzioni si avvicinano a soluzioni dell'equazione di secondo ordine di Allen-Cahn, è possibile estendere alcune tecniche tipiche delle equazioni di secondo ordine, quali ad esempio il principio di massimo. Tecniche simili sono state utilizzate nel mio articolo [9].

(iii) [4, 5, 6, 8, 9, 12, 14]

Lo studio di soluzioni di tipo vortice per modelli autoduali si riconduce allo studio di problemi ellittici con non-linearità esponenziale, definiti su varietà bidimensionali, mediante una riduzione dovuta essenzialmente al fisico Bogomol'nyi ed a Taubes, come descritto nella monografia [A. Jaffe and C. Taubes, *Vortices and monopoles*, Birkhäuser, Boston, 1980]. Tali problemi ammettono generalmente una formulazione variazionale. È di interesse sia matematico che fisico analizzare questioni quali l'esistenza, eventualmente multipla, di soluzioni in dipendenza da alcuni parametri, ed il loro comportamento asintotico al tendere di tali parametri a valori critici.

In [4], motivati da un lavoro di Struwe-Tarantello [M. Struwe and G. Tarantello, On multivortex solutions in Chern-Simons gauge theory, Boll. U.M.I. **1 8-B** (1998), 109–121], consideriamo un problema di Sturm-Liouville con non-linearità esponenziale e condizioni al bordo periodiche. Le soluzioni di tale equazione corrispondono alle soluzioni unidimensionali per un'equazione ellittica definita sul toro piatto bidimensionale. Dimostriamo l'esistenza multipla di soluzioni al di sopra del primo autovalore, e l'unicità della soluzione nulla al di sotto del primo autovalore. Tale risultato di unicità implica che le soluzioni

ottenute da Struwe-Tarantello per il corrispondente problema ellittico sono strettamente bidimensionali.

In [5] consideriamo un sistema di due equazioni ellittiche definite sul toro piatto bidimensionale, le cui soluzioni corrispondono a soluzioni di tipo vortice per un modello autoduale $U(1)$ di Maxwell-Chern-Simons. Mediante tecniche variazionali, dimostriamo l'esistenza di soluzioni multiple. Inoltre, analizziamo il comportamento asintotico di soluzioni al tendere di alcuni parametri a valori critici. I risultati ottenuti forniscono in alcuni casi una giustificazione rigorosa degli argomenti euristici della letteratura fisica, ed in altri casi mostrano che alcune soluzioni possono "degenerare".

In [6] completo l'analisi asintotica per il sistema ellittico considerato in [5]. Più precisamente, mostro che la convergenza vale nel senso di C^q , per ogni $q \geq 0$, mentre in [5] tale convergenza è dimostrata solo in senso L^2 . Gli ingredienti principali sono una identità specifica per il sistema ed uno schema iterativo "ad hoc".

In [8], motivata da [D. Chae and H.S. Nam, On the Condensate Multi-vortex Solutions of the Self-Dual Maxwell-Chern-Simons $CP(1)$ Model, Ann. H. Poincaré **2** (2001), 887–906], costruisco un sistema nonlineare ellittico astratto contenente come casi particolari i sistemi descrittivi soluzioni di tipo vortice per il modello autoduale di Maxwell-Chern-Simons $U(1)$ e $CP(1)$. Dimostro che tale sistema astratto ammette una struttura variazionale. Analizzo il comportamento asintotico di soluzioni, ed ottengo una dimostrazione generale semplificata dell'asintotica dimostrata precedentemente per i sistemi specifici motivati dalla fisica. La formulazione generale permette altresì di ottenere nuove proprietà qualitative per le soluzioni.

In [9] dimostro l'esistenza di almeno due soluzioni per il sistema astratto costruito in [8], completando, nel caso di vortici "negativi", il risultato di esistenza di Chae-Nam [loc. cit.], che ottengono una sola soluzione. Tale sistema è equivalente ad un'equazione scalare del quarto ordine avente struttura variazionale. La dimostrazione fa uso di un "principio di massimo asintotico" per una particolare classe di soprasoluzioni di tale equazione del quarto ordine.

In [12] consideriamo soluzioni di tipo multivortice per il modello abeliano di Higgs autoduale (corrispondente al modello di Ginzburg-Landau nel limite di Bogomol'nyi), al tendere a zero del rapporto dell'ampiezza del vortice alla distanza tra punti di vortice. Utilizziamo una tecnica di incollamento (shadowing) per soluzioni del corrispondente problema ellittico semilineare, permettendo un numero qualunque (finito o infinito) di sorgenti singolari. Tale approccio è particolarmente conveniente e naturale per lo studio dell'asintotica. In particolare, nei casi fisicamente rilevanti in cui i punti di vortice sono in numero finito, o periodicamente disposti nel piano, dimostriamo che una proprietà di fattorizzazione frequentemente utilizzata in Fisica è rigorosamente soddisfatta, a meno di un errore esponenzialmente piccolo. Tale asintotica migliora i risultati in [M.Y. Hong, J. Jost, and M. Struwe, Asymptotic limits of a Ginzburg Landau type functional, *Geometric Analysis and calculus of variations*, 99–123, Internat. Press, Cambridge MA, 1996] e [S. Wang and Y. Yang, Abrikosov's vortices in the critical coupling, *SIAM J. Math. Anal.* **23** (1992), 1125–1140].

In [14] dimostriamo l'esistenza di almeno due soluzioni doppiamente periodiche per un modello $CP(1)$ di Maxwell-Chern-Simons autoduale, contenente punti di vortice di entrambi i segni, estendendo il risultato in [9]. A tale scopo, estendiamo la tecnica introdotta in [9] al caso di soluzioni illimitate dall'alto.

(iv) [7]

Questa tematica è stata condotta sotto la direzione di Y.Y. Li durante il biennio di studi post-dottorale presso Rutgers University (New Jersey, U.S.A.).

Le disuguaglianze di Sobolev ottimali hanno applicazioni in Geometria ed in Fisica, come noto da lavori di Aubin, Schoen, Yau e numerosi altri Autori, e descritto in [T. Aubin, *Some Nonlinear Problems in Riemannian Geometry*, Springer-Verlag, New York, Berlin, 1998]. Nel caso di varietà Riemanniane, la metrica sottostante “interagisce” con la disuguaglianza, determinando ad esempio i termini inferiori ottimali.

In [7] dimostriamo una disuguaglianza ottimale di Sobolev su varietà Riemanniane compatte senza bordo. Tale disuguaglianza migliora un teorema di Hebey-Vaugon [E. Hebey and M. Vaugon, *Meilleures constantes dans le théorème d’inclusion de Sobolev*, Ann. Inst. H. Poincaré **13** No. 1 (1996), 57–93], congetturato da Aubin, e chiarisce il ruolo della curvatura scalare in questo contesto. La disuguaglianza ottenuta può anche essere interpretata come stima inferiore per il funzionale di Yamabe. La dimostrazione è basata su un’accurata analisi di blow-up di minimizzanti approssimate, ottenute come soluzioni di equazioni ellittiche nonlineari ad esponente critico.

(v) [1, 2, 3, 10, 11, 15, 16, 18, 19]

Nell’ambito degli spazi L^p , lo studio della regolarità di soluzioni di equazioni ellittiche è ben nota. In particolare, nell’ambito degli spazi L^p sono note le condizioni necessarie e sufficienti affinché le soluzioni siano hölderiane. Tuttavia, per alcune questioni particolari, quali lo studio della limitatezza, della semplice continuità e della differenziabilità quasi ovunque, gli spazi L^p non sono ottimali. Questo fatto motiva lo studio di equazioni a coefficienti in spazi che interpolano gli spazi L^p , quali gli spazi di Lorentz e gli spazi di Orlicz. Affrontiamo tali problemi nei lavori [1, 2, 3]. D’altro canto, anche in ambito di spazi classici, vi sono ancora molte questioni aperte sulla determinazione dell’esponente di Hölder ottimale. In [10, 11] ottengo alcuni risultati ottimali per problemi motivati dallo studio di mappe quasiconformi.

In particolare, in [1] considero un problema ellittico nonlineare con coefficienti in spazi di Orlicz logaritmici e ottengo una condizione sufficiente per l’esistenza di una soluzione nello spazio “limite” $W_0^{1,n}$. Tale condizione migliora quella ottenuta da Talenti [G. Talenti, *On a paper by A. G. Ramm*, Rend. Circ. Mat. Palermo, **32** (1983), 272-280] nel caso $n = 2$.

In [2] otteniamo condizioni necessarie e sufficienti per la limitatezza e per la semplice continuità di soluzioni di equazioni ellittiche lineari a coefficienti in spazi di Lorentz. Consideriamo anche il caso ellittico degenere.

In [3] dimostriamo la differenziabilità quasi ovunque di soluzioni per equazioni ellittiche aventi il “termine sorgente” in un opportuno spazio di Lorentz. È noto che tali soluzioni non sono in generale hölderiane. Resta così dimostrata l’indipendenza della differenziabilità quasi ovunque dalla hölderianità, come congetturato da Bojarski [B. Bojarski, *Pointwise differentiability of weak solutions of elliptic divergence type equations*, Bull. Pol. Ac.: Math., **33** (1985), 1–6].

In [10] ottengo una stima di Hölder ottimale per soluzioni di equazioni ellittiche lineari, in forma di divergenza, in due dimensioni, e tali che la matrice dei coefficienti sia simmetrica e abbia determinante unitario. Tali equazioni sono

di interesse nell'ambito delle mappe quasiconformi. Questo risultato estende un lavoro di Piccinini e Spagnolo [L.C. Piccinini and S. Spagnolo, On the Hölder continuity of solutions of second order elliptic equations in two variables, Ann. Scuola Norm. Sup. Pisa **26** No. 2 (1972), 391–402]. La dimostrazione si basa su una disuguaglianza di Wirtinger ottimale.

In [11] ottengo una stima ottimale per una disuguaglianza di Wirtinger pesata e ne determino tutte le minimizzanti sfruttando una tecnica di Piccinini e Spagnolo [loc. cit.] opportunamente modificata.

In [15] ottengo stime ottimali di Hölder per soluzioni di equazioni di Beltrami. Dimostro che le corrispondenti soluzioni ottimali sono mappe quasiconformi del tipo “distorsione angolare”.

In [16] ottengo una generalizzazione del risultato in [10] per equazioni ellittiche la cui matrice dei coefficienti sia una generica matrice simmetrica. Costruisco opportuni esempi per i quali la stima di Hölder ottenuta è di fatto un'eguaglianza.

In [18] estendiamo i risultati in [11] al caso nonlineare $p \neq 2$. Rimuoviamo inoltre l'ipotesi poco naturale che il peso sia limitato, sostituendolo con un'ipotesi ottimale. A questo scopo, analizziamo tre definizioni di spazio di Sobolev pesato motivate in maniera naturale dal nostro problema, mostrando che due di queste coincidono, mentre la terza è troppo restrittiva per scelte particolare di peso.

In [19] estendiamo ulteriormente le disuguaglianze di Wirtinger sopra menzionate al caso vettoriale. Un ingrediente importante è la dimostrazione dell'unicità delle estremali, che non segue dai classici risultati di unicità nel caso non Lipschitziano di $1 < p < 2$. Le estremali sono esplicitamente determinate in termini di funzioni trigonometriche generalizzate. La loro determinazione completa la stima ottenuta da Giova [Jour. Funct. Spaces Appl. **6** 1 (2008) n. 2 1–16]. Questi risultati generalizzano al caso pesato alcuni risultati di R. Manásevich-J. Mawhin [Adv. Diff. Eq. **5** (2000), 1289–1318] e M. García-Huidobro, R. Manásevich e M. Otani, Funkcial. Ekvac. **46** (2003) n. 2, 253–285.

Elenco delle pubblicazioni

Articoli su riviste

- [23] T. Ricciardi e G. Zecca, On the continuity of solutions to degenerate elliptic equations in two dimensions. *Potential Analysis* (in corso di stampa). Published online 20 August 2011, DOI 10.1007/s11118-011-9250-0.
- [22] T. Ricciardi e G. Zecca, Blow-up analysis for some mean field equations involving probability measures from statistical hydrodynamics. *Differential Integral Equations* **25**, No. 3–4 (2012), 201–222.
- [21] H. Ohtsuka, T. Ricciardi and T. Suzuki, Blow-up analysis for an elliptic equation describing stationary vortex flows with variable intensities in 2D-turbulence. *J. Differential Equations* **249** (2010) 1436–1465.
- [20] G. Karali and T. Ricciardi, On the convergence of a fourth order evolution equation to the Allen-Cahn equation. *Nonlin. Anal. TMA* **72** (2010) 4271–4281.
- [19] F. Farroni, R. Giova and T. Ricciardi, Best constant and extremals for a vector Poincaré inequality with weights. *Scientiae Math. Japonicae* **71**, No. 2 (2010), 111–126; e-2010 53–68.
- [18] R. Giova e T. Ricciardi, A sharp Wirtinger inequality and some related functional spaces. *Bull. Belgian Math. Soc. Simon Stevin* **17** (2010), 1–10.
- [17] F. Chiacchio e T. Ricciardi, Some sharp Hardy inequalities on spherically symmetric domains, *Pac. J. Math.* **242** No. 1 (2009), 173–187.
- [16] T. Ricciardi, On the best Hölder exponent for two dimensional elliptic equations in divergence form, *Proc. Amer. Math. Soc.* **136** (2008), 2771–2783.
- [15] T. Ricciardi, On planar Beltrami equations and Hölder regularity, *Ann. Acad. Sci. Fenn. Math.* **33** (2008), 143–158.
- [14] F. Chiacchio e T. Ricciardi, Multiple vortices for a self-dual $CP(1)$ Maxwell-Chern-Simons model, *NoDEA Nonlin. differ. equ. appl.* **13** (2007) 563–584.
- [13] T. Ricciardi, Mountain pass solutions for a mean field equation from two-dimensional turbulence, *Differential Integral Equations* **20** No. 5 (2007), 561–575. Sottoposto da T. Suzuki.
- [12] M. Macrì, M. Nolasco e T. Ricciardi, Asymptotics for selfdual vortices on the torus and on the plane: a gluing technique, *SIAM J. Math. Anal.* **37** No. 1 (2005), 1–16.
- [11] T. Ricciardi, A sharp weighted Wirtinger inequality, *Boll. U.M.I.* (8) **8-B** (2005), 259–267.
- [10] T. Ricciardi, A sharp Hölder estimate for elliptic equations in two variables, *Proc. Roy. Soc. Edinburgh* **135A** (2005), 165–173.

- [9] T. Ricciardi, Multiplicity for a nonlinear fourth order elliptic equation in Maxwell-Chern-Simons vortex theory, *Differential Integral Equations* **17** n. 3-4 (2004), 369–390. Sottoposto da H. Brezis.
- [8] T. Ricciardi, On a nonlinear elliptic system from Maxwell-Chern-Simons vortex theory, *Asympt. Anal.*, **35** n. 2 (2003), 113–126.
- [7] Y.Y. Li e T. Ricciardi, A sharp Sobolev inequality on Riemannian manifolds, *Comm. Pure Appl. Anal.* **2** n. 1 (2003), 1–31.
- [7a] Y.Y. Li e T. Ricciardi, Sommario di [7] su *C. R. Acad. Sci. Paris, Ser. I* 335 (2002), 1–6. Presentato da L. Nirenberg.
- [6] T. Ricciardi, Asymptotics for Maxwell-Chern-Simons multivortices, *Nonlin. Anal. T.M.A.* **50** n. 8 (2002), 1093–1106.
- [5] T. Ricciardi e G. Tarantello, Vortices in the Maxwell-Chern-Simons theory, *Comm. Pure Appl. Math.* **53** No. 7 (2000), 811–851.
- [4] T. Ricciardi e G. Tarantello, On a periodic boundary value problem with exponential nonlinearities, *Differential Integral Equations* **11** n. 5 (1998), 745–753.
- [3] G. Karch e T. Ricciardi, Note on Lorentz Spaces and Differentiability of Weak Solutions to Elliptic Equations, *Bull. Pol. Acad.: Math.*, **48**, n. 1 (1997), 111–116.
- [2] A. Alberico e T. Ricciardi, Continuity properties for linear elliptic equations with lower-order terms, *Rend. Accad. Sci. Fis. Mat. Napoli*, **LXIII** (1996), 7–16.
- [1] T. Ricciardi, A limit case for a nonlinear elliptic Dirichlet problem, *Rend. Accad. Sci. Fis. Mat. Napoli*, **LXI** (1994), 1–8.

Preprint sottoposto a rivista per la pubblicazione

- T. Ricciardi e T. Suzuki, Duality and best constant for a Moser-Trudinger inequality involving probability measures.

Atti di convegni

- [P7] (con G. Karali) Existence and asymptotics for a Cahn-Hilliard/Allen-Cahn parabolic equation. *Problems in the calculus of variations and related topics*, Research Institute for Mathematical Sciences, Kyoto University, June 23–25, 2008. *Sūrikaisekikenkyūsho Kōkyūroku* n. 1628 (2008), 87–100.
- [P6] A remark on the mean field equation for equilibrium vortices with arbitrary sign. *Variational Problems and Related Topics*, Research Institute for Mathematical Sciences, Kyoto University, June 19–21, 2007. *Sūrikaisekikenkyūsho Kōkyūroku* n. 1591 (2008), 159–163.

- [P5] Some sharp Hölder estimates for two-dimensional elliptic equations, *Variational Analysis and Partial Differential Equations*, International Centre for Scientific Culture “E. Majorana”, Erice (TP), 5-14 July 2006. *J. Glob. Optim.* **40** (2008), 399–403.
- [P4] Sharp Hölder exponent for some elliptic equations in two variables. Proceedings of *The Renato Caccioppoli Centenary Conference*, Università di Napoli Federico II, 23–25 September 2004. *Ricerche Mat.* Vol. LIV, fasc. 2° (2005), 649–654.
- [P3] Some nonlinear elliptic problems from Maxwell-Chern-Simons vortex theory. *Conference on Dynamics of Patterns in Reaction-Diffusion Systems and the Related Topics* (Kyoto, 2002). *Sūrikaiseikikenkyūsho Kōkyūroku* No. 1130 (2003), 124–133.
- [P2] Asymptotics for some nonlinear systems in Maxwell-Chern-Simons vortex theory, *Topological Methods, Variational Methods and their Applications*, Proceedings of *The ICM 2002 Satellite Conference on Nonlinear Functional Analysis*, Taiyuan, China 14–18 August 2002, H. Brezis, K.C. Chang, S.J. Li and P. Rabinowitz eds., World Scientific, 2003, 201–209.
- [P1] Sharp Sobolev inequalities involving scalar curvature, Proceedings of *The First AMS-UMI Joint Meeting*, Pisa (Italy), 12–16 June 2002, G. Lieberman and A. Maugeri eds. *Commun. Appl. Nonlin. Anal.* **10** No. 2 (2003), 9–18.

Altro

Problemi ellittici nonlineari nella teoria di gauge di Chern-Simons, tesi di dottorato.
 Sommario in *Boll. U.M.I. Serie VIII, Vol. III-A, Supplemento ad Aprile 2000*, 193–196.