Curriculum dell'attività scientifica e didattica
di
Simona Fornaro

Dati anagrafici

LUOGO DI NASCITA: San Pietro Vernotico (Br)
DATA DI NASCITA: 20 settembre 1976
RESIDENZA: Pavia, piazza S. Pietro in ciel d'oro, 20

Posizione attuale

Professore associato di Analisi Matematica
Dipartimento di Matematica "F. Casorati"
Università di Pavia
via Ferrata, 1 - 27100 - PAVIA (Italy)

Tel: +39 0382 985628
e-mail: simona.fornaro@unipv.it

Studi

- Laurea con lode in Matematica presso l'Università di Lecce (conseguita il 13 aprile 2000), con tesi dal titolo "*Semigruppo del calore e congruenza di domini*", relatore il Prof. Giorgio Metafune.
- Dottorato di ricerca in Matematica presso l'Università di Lecce, con borsa di studio triennale (dal 5 aprile 2001 al 4 aprile 2004) e conseguimento del titolo il 20 maggio 2004, con presentazione della tesi dal titolo "*Regularity properties for second order partial differential operators with unbounded coefficients*"

Posizioni precedenti

- Settembre 2000 - marzo 2001: borsista presso il Dipartimento di Matematica di Lecce.
- Settembre 2004 - Dicembre 2004: borsista (DAAD-STIBET) all'Università di Ulm (Germania).
- Gennaio 2005 - Settembre 2007: assegnista di ricerca all'Università di Lecce.
- Ottobre 2007 - Luglio 2015: ricercatore universitario all'Università di Pavia.

Congedi

- Congedo obbligatorio per maternità ai sensi dellart. 16 del D.LGS 151/2001 dal 29 novembre 2011 al 29 aprile 2012.
- Congedo parentale ai sensi dellart. 32 del D.LGS.151/2001, art. 31 comma 4 CCNL 16.10.08 con assegni dal 30 aprile 2012 al 13 giugno 2012.

Progetti di ricerca

- Membro del progetto "*Proprietà analitiche di semigruppi di Markov*", coordinatrice la Prof.ssa Alessandra Lunardi, per gli anni 2003, 2004, 2005.

* Coordinatore del progetto dal titolo *"Further maximum principles of elliptic and parabolic type"* nell'ambito dell' 8^{th} International Internet Seminar 2004-2005, *Analytic Semigroups and Reaction-Diffusion Problems*, Casalmaggiore, (Cremona) 5-11 giugno 2005.

- Membro del PRIN "*Equazioni di Kolmogorov*", coordinato dal Prof. Giuseppe Da Prato, nei bienni 2005-2006 e 2007-2008.

* Coordinatore scientifico del progetto GNAMPA 2009 "*Regolarità per equazioni alle derivate parziali paraboliche degeneri e/o singolari*", durata 12 mesi.

- Componente del progetto bilaterale CNR(Italia)-FCT(Portogallo) "*Risultati di Regolarità per le soluzioni di equazioni alle derivate parziali paraboliche singolari e degeneri*" nel biennio 2009-2010.

- Componente del PRIN 2009 "*Proprietà geometriche di problemi di diffusione non lineari*", coordinato dal Prof. Italo Capuzzo Dolcetta, durata 24 mesi.

* Coordinatore scientifico del progetto GNAMPA 2011 "*Regolarità in problemi di tipo Stefan e in problemi di elasticità*, durata 12 mesi.

* Coordinatore scientifico del progetto GNAMPA 2017 "*Regolarità massimale per alcuni operatori lineari ellittici degeneri*, durata 12 mesi.

Pubblicazioni scientifiche

Articoli su riviste internazionali

[1] M. Bertoldi, S. Fornaro, Gradient estimates in parabolic problems with unbounded coefficients, *Studia Math.* **165** (2004), 221–254;

[2] G. Cupini, S. Fornaro, Maximal regularity in $L^p(\mathbb{R}^N)$ for a class of elliptic operators with unbounded coefficients, *Differential and Integral equations,* **17** (2004), 259–296.

[3] S. Fornaro, V. Manco, On the domain of some ordinary differential operators in spaces of continuous functions, *Arch. Math.* **82** (2004), 335–343;

[4] S. Fornaro, G. Metafune, E. Priola, Gradient estimates for Dirichlet parabolic problems in unbounded domains, *J. Differential Equations* **205** (2004), 329–353;

[5] M. Bertoldi, S. Fornaro, L. Lorenzi, Gradient estimates for parabolic problems with unbounded coefficients in non-convex unbounded domains, *Forum Math.* **19** (2007), no. 4, 603–632;

[6] M. Bertoldi, S. Fornaro, L. Lorenzi, Pointwise gradient estimates in exterior domains, *Arch. Math.* **88** (2007), 77–89;

[7] W. Arendt, R. Chill, S. Fornaro, C. Poupaud, L^p-maximal regularity for non-autonomous evolution equations, *J. Differential Equations* **237** (2007), 1–26;

[8] S. Fornaro, G. Metafune, D. Pallara, J. Prüss, L^p-theory for some elliptic and parabolic problems with first order degeneracy at the boundary, *J. Math. Pures Appl.* **87** (2007), 367–393;

[9] S. Fornaro, L. Lorenzi, Generation results for elliptic operators with unbounded diffusion coefficients in L^p- and C_b-spaces, *Discrete Contin. Dyn. Syst.* **18** (2007), no. 4, 747–772;

[10] S. Fornaro, M. Sosio, Intrinsic Harnack estimates for some doubly nonlinear degenerate parabolic equations, *Adv. Differential Equations,* **13** (2008), 139–168;

[11] S. Fornaro, N. Fusco, G. Metafune, D. Pallara, Global properties of invariant measures, *Proc. Roy. Soc. Edinburgh Sect. A* **139** (2009), 1145–1161.

[12] S. Fornaro, U. Gianazza, Local properties of non–negative solutions to some doubly non–linear degenerate parabolic equations, *Discrete Contin. Dyn. Syst.* **26** (2010), 481–492.

[13] S. Fornaro, G. Metafune, D. Pallara, Analytic semigroups generated in L^p by elliptic operators with high order degeneracy at the boundary, *Note di Matematica,* **31** (2011), 101–113.

[14] S. Fornaro, G. Metafune, D. Pallara, R. Schnaubelt, Degenerate operators of Tricomi type in L^p-spaces and in spaces of continuous functions, *J. Differential Equations* **252** (2012), 1182–1212.

[15] S. Fornaro, S. Lisini, G. Savaré, G. Toscani, Measure valued solutions of sub-linear diffusion equations with a drift term, *Discrete Contin. Dyn. Syst.* **32** (2012), 1675–1707.

[16] S. Fornaro, V. Vespri, Harnack estimates for non-negative weak solutions of a class of singular parabolic equations, *Manuscripta Math.* **141** (2013), 85–103.

[17] S. Fornaro, A. Rhandi, On the Ornstein Uhlenbeck operator perturbed by singular potentials in L^p-spaces, *Discrete Contin. Dyn. Syst.* **33 11 & 12,** November & December 2013, 5049–5058.

[18] S. Fornaro, G. Metafune, D. Pallara, R. Schnaubelt, One-dimensional degenerate operators in L^p-spaces, *J. Math. Anal. Appl.* **402** (2013), 308–318.

[19] S. Fornaro, M. Sosio, V. Vespri, L^r_{loc} - L^∞_{loc} estimates and expansion of positivity for a class of doubly non linear singular parabolic equations, *Discrete Contin. Dyn. Syst. Ser. S* **7** No 4 (2014), 737–760.

[20] S. Fornaro, G. Metafune, D. Pallara, R. Schnaubelt, Second order elliptic operators in L^2 with first order degeneration at the boundary and outward pointing drift, *Commun. Pure Appl. Anal.* **14** (2015), no. 2, 407–419.

[21] S. Fornaro, M. Sosio, V. Vespri, Harnack type inequalities for some doubly nonlinear singular parabolic equations, *Discrete Contin. Dyn. Syst.* **35** no. 12 (2015), 5909–5926.

[22] F.G. Düzgün, S. Fornaro, V. Vespri, Interior Harnack estimates: the state-of-the-art for quasilinear singular parabolic equations, *Milan J. Math.* **83** (2015), no. 2, 371–395.

[23] S. Fornaro, F. Gregorio, A. Rhandi, Elliptic operators with unbounded diffusion coefficients perturbed by inverse square potentials in L^p–spaces, *Commun. Pure Appl. Anal.* **15** (2016), no. 6, 2357–2372.

Proceedings di conferenze

[24] G. Cupini, S. Fornaro, A generation result for a class of elliptic operators with unbounded coefficients in L^p-spaces, *in Lecture Notes of Seminario Interdisciplinare di Matematica,* **6** (2007), 119–131;

[25] S. Fornaro, M. Sosio, V. Vespri, Energy Estimates and Integral Harnack inequality for some doubly nonlinear singular parabolic equations, *Contemporary Mathematics,* **594,** (2013), 179–199.

Quaderni di rassegna

[26] S. Fornaro, S. Maniglia, G. Metafune, Equazioni ellittiche del secondo ordine, parte prima: teoria L^2 e C^α, *Quaderno del Dipartimento di Matematica "E. De Giorgi", Università di Lecce,* **4/2004** Edizioni del Grifo;

[27] S. Fornaro, M. Miranda, A. Rhandi, Semigruppi di Markov, operatori differenziali e disuguaglianze di tipo log-Sobolev, *Quaderno del Dipartimento di Matematica "E. De Giorgi", Università del Salento, Coordinamento SIBA,* **1** (2008)

[28] S. Fornaro, F. Paronetto, V. Vespri, Disuguaglianza di Harnack per equazioni paraboliche, *Quaderno del Dipartimento di Matematica "E. De Giorgi", Università del Salento, Coordinamento SIBA,* **2** (2008).

Descrizione delle principali pubblicazioni. Le pubblicazioni scientifiche sopra elencate hanno come oggetto lo studio della regolarità di soluzioni di certe classi di equazioni alle derivate parziali di tipo ellittico e parabolico, lineari e non lineari, degeneri/singolari.

Nelle pubblicazioni **[1, 2, 4, 5, 6, 9]** sono stati studiati *operatori ellittici del secondo ordine lineari con coefficienti regolari ma illimitati* in $\mathbb{R}^N$ o in suoi sottoinsiemi aperti illimitati. La teoria per operatori a coefficienti limitati e regolari è completa, con risultati di esistenza, unicità e regolarità per le soluzioni delle equazioni associate in vari spazi funzionali (spazi L^p, spazi C^α...). D'altra parte, negli ultimi anni è aumentato l'interesse verso operatori differenziali a coefficienti illimitati, dato anche lo stretto legame con la probabilità e con le equazioni differenziali stocastiche. Inoltre, operatori differenziali a coefficienti illimitati trovano applicazioni nella matematica finanziaria. Il prototipo è l'operatore di Ornstein-Uhlenbeck: $\mathrm{Tr}(QD^2) + \langle Bx, D\rangle$, con Q e B matrici costanti reali, Q simmetrica e definita positiva. Nei lavori **[1, 4, 5, 6]** abbiamo provato stime puntuali e uniformi del gradiente spaziale della soluzione del problema di Cauchy associato ad un operatore del tipo $\mathrm{Tr}(QD^2)+\langle F, D\rangle - V$, con coefficienti regolari e illimitati, in un insieme illimitato regolare Ω con condizioni di Neumann o Dirichlet omogenee. In via preliminare, abbiamo dimostrato che (sotto opportune ipotesi sui coefficienti) esiste un'unica soluzione classica e limitata del suddetto problema di Cauchy con dato iniziale continuo e limitato. Tale soluzione è fornita da un semigruppo (P_t) (non fortemente continuo in generale) di cui l'operatore differenziale (con un opportuno dominio) è generatore debole. Le stime provate hanno varie conseguenze interessanti per la comprensione delle proprietà di cui godono operatori a coefficienti illimitati. Innanzitutto, permettono di avere delle informazioni parziali sul dominio del generatore. Se il semigruppo (P_t) ammette una misura invariante μ (ossia, dal punto di vista probabilistico, una distribuzione stazionaria per il processo di Markov associato), allora (P_t) si estende negli spazi $L^p(\Omega, \mu)$ ad un semigruppo fortemente continuo e le stime puntuali provate forniscono interessanti proprietà come l'ipercontrattività di P_t in $L^2(\Omega, \mu)$, disuguaglianze di Sobolev logaritmiche, disuguaglianza di Poincaré.
In **[2]** abbiamo considerato un operatore in forma divergenza $L = \mathrm{div}(QD) - \langle F, D\rangle - V$, con F e V illimitati, $q_{ij} \in C^1_b(\mathbb{R}^N)$ e abbiamo determinato condizioni sui coefficienti affinché esso generi un semigruppo fortemente continuo in $L^p(\mathbb{R}^N)$, $p \in (1, +\infty)$, con dominio $D = \{u \in W^{2,p}(\mathbb{R}^N) | |\langle F, Du\rangle|, Vu \in L^p(\mathbb{R}^N)\}$, dato dall'intersezione dei domini dei singoli addendi di L. Mentre nella maggior parte dei lavori presenti in letteratura gli autori si sono limitati a garantire la generazione di semigruppo, noi abbiamo anche fornito la descrizione esplicita del dominio del generatore.

Quando i coefficienti del secondo ordine sono illimitati, il problema della generazione di semigruppo in spazi L^p è più delicato e una difficoltà notevole è rappresentata dal fatto di non poter utilizzare i risultati classici per operatori uniformemente ellittici. A testimonianza di questo, il numero alquanto ridotto dei lavori in letteratura che hanno studiato tale problema. In **[9]**, se pur restringendo la classe di operatori considerati a quelli della forma $A = a\Delta + b \cdot D$, dove a cresce al più quadraticamente e b al più linearmente all'infinito, abbiamo dimostrato la generazione di semigruppi analitici in $L^p(\mathbb{R}^N)$, $1 \le p \le +\infty$, e in $C^b(\mathbb{R}^N)$, con caratterizzazione del dominio per $1 < p < +\infty$.

Dati due spazi di Banach D, X, con D immerso in modo denso e continuo in X, si dice che un operatore lineare limitato A da D in X ($A \in L(D; X)$) gode di regolarità massimale in L^p ($1 < p < \infty$), se per qualche intervallo limitato (a, b) e ogni $f \in L^p(a, b; X)$ esiste un'unica funzione $u \in W^{1,p}(a, b; X) \cap L^p(a, b; D)$ tale che $u' + Au = f$ q.o. in (a,b) e $u(a) = 0$. È noto che tale proprietà è indipendente dall'intervallo (a, b) e da p. La regolarità massimale è stata studiata in modo intensivo negli ultimi anni al fine di provare esistenza, unicità e regolarità di soluzioni di equazioni di evoluzione lineari e soprattutto non lineari. In **[7]** abbiamo studiato la *regolarità massimale nel caso non autonomo*, che vuol dire considerare una funzione non costante $A : [0, \tau] \to L(D; X)$ e studiare il corrispondente problema di Cauchy $u' + A(t)u = f$ q.o. in $(0, \tau)$ e $u(0) = 0$. In questo caso la letteratura offre di gran lunga meno risultati. Il risultato più importante tra quelli ottenuti è che se ogni $A(t)$ ha regolarità massimale in L^p e la funzione $t \to A(t)$ è limitata, fortemente misurabile e relativamente continua, allora $A(\cdot)$ ha regolarità massimale in L^p, per ogni p. Le ipotesi fatte sono più deboli di quelle di risultati analoghi già presenti in letteratura. Con lo stesso approccio, abbiamo anche studiato regolarità massimale per problemi di Cauchy del secondo ordine non autonomi.

In **[8]** abbiamo studiato equazioni ellittiche e paraboliche associate ad un *operatore lineare ellittico del secondo ordine che degenera al primo ordine al bordo di un aperto regolare in spazi L^p*. Ciò ha costituito una novità importante rispetto ai risultati presenti in letteratura, giacché questi si limitavano, nella maggior parte dei casi, a considerare $p = 2$, potendo sfruttare in questo caso tecniche variazionali. Inoltre la degenerazione di ordine 1 è la più delicata in quanto la diffusione e il drift hanno entrambi un ruolo determinante. L'operatore modello nel semispazio $x \in \mathbb{R}^N$ e $y > 0$ è dato da $Lu = -y\Delta u + a \cdot D_x u + bD_y u$, con coefficienti $a \in \mathbb{R}^N$ e $b \in \mathbb{R}$ costanti. Nel caso di un aperto limitato regolare Ω, l'operatore considerato è $A = -\rho \sum a_{ij} D_{ij} + \sum b_i D_i$ dove a_{ij}, b_i sono funzioni continue nella chiusura di Ω, la matrice a_{ij} è simmetrica e uniformemente ellittica e ρ è, sostanzialmente, la funzione distanza dal bordo di Ω. Il risultato principale del lavoro è la dimostrazione, con tecniche di semigruppi e regolarità classica, della settorialità dell'operatore $(A, D_p(A))$, dove $D_p(A) = \{u \in W^{2,p}_{\text{loc}}(\Omega) \cap W^{1,p}_o(\Omega) | \rho |D^2 u| \in L^p(\Omega)\}$, $p \in (1, +\infty)$, sotto l'ipotesi che $\langle b(\xi), \nu(\xi)\rangle \ge \kappa \langle a(\xi)\nu(\xi), \nu(\xi)\rangle$ per ogni $\xi \in \partial\Omega$ con κ costante $> -1/p$ e $\nu(\xi)$ normale unitaria entrante. $a(\xi)$ è la matrice dei coefficienti del secondo ordine e $b(\xi)$ il vettore dei coefficienti del primo ordine. La descrizione esplicita del dominio del generatore permette di ottenere regolarità ellittica ottimale per la soluzione dell'equazione $\lambda u + Au = f$. Inoltre, abbiamo provato generazione di semigruppo analitico anche in spazi di funzioni continue e applicato i risultati ottenuti allo studio della regolarità e del comportamento asintotico di alcuni semigruppi di Feller degeneri. In **[14, 18]** abbiamo continuato lo studio di operatori degeneri. In **[14]** la degenerazione interessa tutte le direzioni tranne una non tangenziale. Il modello nel semispazio è rappresentato dall'operatore di Tricomi $L = \partial_y^2 + y\Delta_x$, ben noto nella dinamica transonica dei gas. I risultati ottenuti sono analoghi a quelli di **[8]**. In **[18]** abbiamo studiato in dettaglio l'operatore unidimensionale $-yu'' + bu'$, con b costante, negli spazi $L^p(0, 1)$. Tale operatore ha applicazione nell'ambito della matematica finanziaria (modello di Heston) ma anche nello studio di equazioni non lineari (linearizzazione dell'equazione dei mezzi porosi).

In **[11]** abbiamo studiato proprietà di *regolarità globale della densità ρ della misura invariante* associata ad alcuni operatori differenziali lineari ellittici del secondo ordine. Consideriamo, per semplicità, l'operatore $A = \Delta + \langle F, D\rangle$, con F campo vettoriale illimitato in $\mathbb{R}^N$ (ma possiamo considerare anche coefficienti di diffusione illimitati). Allora ρ è la soluzione debole dell'equazione $\Delta\rho = \mathrm{div}(F\rho)$, appartenente a $L^1(\mathbb{R}^N) \cap W^{1,2}_{\mathrm{loc}}(\mathbb{R}^N)$, sotto opportune ipotesi di crescita per F, per risultati già noti. Mediante un'attenta applicazione della tecnica di regolarità di De Giorgi (adattata al caso di coefficienti illimitati), proviamo che ρ è limitata in $\mathbb{R}^N$, se F verifica opportune ulteriori condizioni. Inoltre, siamo in grado di provare delle stime puntuali per il decadimento all'infinito di ρ. Tali stime sono precise come si verifica nei (pochi!) casi in cui ρ può essere calcolata esplicitamente. I risultati ottenuti hanno interessanti applicazioni probabilistiche, dato che una misura invariante è una distribuzione stazionaria per il processo di Markov associato all'operatore A.

In **[10, 12, 19]** abbiamo stabilito proprietà di regolarità per le soluzioni deboli, locali e non negative di un'ampia classe di *equazioni paraboliche doppiamente non lineari*, aventi come modello l'equazione (*) $u_t = \mathrm{div}(|u|^{m-1}|Du|^{p-2}Du)$. La peculiarità di questo modello consiste nel combinare in un'unica equazione quelle fondamentali del p-Laplaciano ($m = 1$) e dei mezzi porosi ($p = 2$). Da qui, l'interesse di natura matematica che si aggiunge a quello legato alle applicazioni specie nella dinamica dei fluidi non newtoniani e politropici attraverso mezzi porosi. La strategia per lo studio di queste equazioni consiste nell'introdurre una geometria intrinseca, determinata cioè dalla soluzione stessa, secondo un'idea originaria di DiBenedetto per il p-Laplaciano. L'adattamento al caso doppiamente non lineare ha richiesto molti tecnicismi. In **[10]** abbiamo provato una disuguaglianza di tipo Harnack per $m \geq 1$, $p \geq 2$, usando stime dell'energia e tecniche alla De Giorgi. In **[12]** abbiamo dimostrato alcune stime puntuali dal basso in termini di certe sottosoluzioni dell'equazione modello (*) (sottopotenziali). Il risultato non è affatto scontato, dato che l'equazione non è nota esplicitamente, in generale, ma solo a livello strutturale, e quindi l'approccio classico basato sulla conoscenza di sottosoluzioni esplicite e sul principio del confronto non funziona. Tuttavia, un'opportuna versione delle stime dell'energia ha permesso di provare che la stessa famiglia di sottopotenziali dell'equazione modello (*) determina il comportamento locale delle soluzioni dell'equazione generale. In **[19]** proviamo altre stime nel caso singolare $m + p < 3$ che sono state fondamentali per avere una disuguaglianza debole di Harnack ([21]). In **[16]** proviamo la disuguaglianza di Harnack per soluzioni deboli locali di equazioni singolari del tipo $u_t = \mathrm{div}A(x, t, u, Du)$, dove A soddisfa certe condizioni di struttura e una condizione di monotonia. Stavolta il prototipo è il p-Laplaciano parabolico con $1 < p < 2$.

Il lavoro **[15]** ha come oggetto lo studio di *soluzioni non negative di tipo misura* per il problema di Cauchy associato all'equazione unidimensionale $\partial_t u - \partial_x(\partial_x(\beta(u)) + V'u) = 0$ in $(0, +\infty) \times \mathbb{R}$, con la diffusione governata dalla funzione β, crescente, con limite finito a $+\infty$ e con un termine di drift V. Attraverso tecniche di trasporto ottimo, abbiamo dimostrato che il problema è ben posto nella classe delle misure di Borel non negative con massa finita e momento secondo finito. La peculiarità del problema in esame sta nel fatto che, siccome la diffusione degenera per densità grandi, si possono presentare delle masse concentrate, il cui supporto viene trasportato dal drift. Abbiamo anche studiato il comportamento asintotico delle soluzioni in dipendenza da una massa critica (che può essere determinata esplicitamente in termini di diffusione e drift).

In **[17]** abbiamo studiato l'operatore differenziale $L = L_0 + t|x|^{-2}$, con $L_0 = \Delta - \langle Mx, D\rangle$, $t \in \mathbb{R}$; M è una matrice costante reale, simmetrica $N \times N$ con autovalori positivi. L'operatore L è una perturbazione dell'operatore di Ornstein-Uhlenbeck L_0 con il potenziale singolare $t|x|^{-2}$. Denotata con μ la misura invariante di L_0, seguendo l'approccio di N. Okazawa, abbiamo dimostrato che L genera un semigruppo positivo quasi-contrattivo in $L^p(\mathbb{R}^N, \mu)$ con dominio $W^{2,p}(\mathbb{R}^N, \mu)$ se e solo se la costante t del potenziale soddisfa la condizione $t > t_0$, dove t_0 dipende solo da p e

N ed è legata ad una disuguaglianza di tipo Hardy con peso $|x|^{-2}$ in $L^p(\mathbb{R}^N, \mu)$, anche questa provata.

Scuole e convegni frequentati

- *Giornate SISSA di Analisi Nonlineare*, Trieste, 1-4 giugno 1999.
- 2^{nd} TULKA Internet Seminar *Spectral theory and asymptotic behaviour of semigroups*, Blaubeuren (Germany) 13-19 giugno 1999, con presentazione di un seminario dal titolo **"Stability of semigroup"**.
- 3^{rd} TULKA Internet Seminar *Semigroups generated by elliptic operators*, Blaubeuren (Germany) 18-23 giugno 2000, con presentazione di un seminario dal titolo **"L^∞-contractivity of semigroups generated by sectorial form"**.
- 2^{nd} *European-Maghreb Workshop on Semigroup Theory, Evolution Equations and Applications*, L'Aquila, 25-30 giugno 2000.
- 3^{rd} *European-Maghreb Workshop on Semigroup Theory, Evolution Equations and Applications*, Marrakesh, 17-24 marzo 2002.
- International Summer School *Operators Methods for Evolution Equations and Approximation Problems*, Monopoli (Bari), 15-22 settembre 2002, con presentazione del poster **"Global and pointwise gradient estimates for a second order elliptic operators"**.
- 6^{th} TULKA Internet Seminar *Operator Matrices and Delay Semigroups*, Blaubeuren (Germany), 16-21 giugno 2003, con presentazione di un seminario dal titolo **"Semigroups for a population cell model"**.
- International Minicourse-Workshop *Interplay between C_0-semigroups and PDEs: theory and applications*, Bari, 22-27 settembre 2003.
- Miniconvegno *Kolmogorov's equations*, Pisa, 17-18 ottobre 2003, con presentazione di un seminario dal titolo **"Maximal regularity in $\mathbf{L^p}(\mathbb{R}^\mathbf{N})$ for a class of elliptic operators with unbounded coefficient"**.
- Convegno *PDEs in rough enviroments*, Schmitten (Germania), 1-6 dicembre 2003, con presentazione di un seminario dal titolo **"Maximal regularity in $\mathbf{L^p}(\mathbb{R}^\mathbf{N})$ for a class of elliptic operators with unbounded coefficients"**.
- 4^{th} *European-Maghreb Workshop on Semigroup Theory, Evolution Equations and Applications*, Freudenstadt, 27 marzo-3 aprile 2004.
- 8^{th} International Internet Seminar 2004-2005 *Analytic Semigroups and Reaction-Diffusion Problems*, Casalmaggiore, (Cremona) 6-12 giugno 2005.
- Convegno *Harnack Inequalities and Positivity for solutions of Partial Differential Equations*, Cortona, 12-18 giugno 2005.
- Convegno *Meeting on Subelliptic PDEs and Applications to Geometry and Finance*, Cortona, 11-17 giugno 2006.
- Miniscuola *Four mini courses on fine properties of solutions of Partial Differential Equations (in memory of Filippo Chiarenza and Gene Fabes)*, Centro "E. De Giorgi" Pisa, 11-15 Settembre 2006.

- Miniconvegno *Workshop on Kolmogorov equations*, Parma, 1-3 novembre 2006, con presentazione di un seminario dal titolo **"Analytic semigroups generated by elliptic operators with a first order degeneracy at the boundary"**.

- XVIII Congresso UMI, Bari, 24-29 settembre 2007, con comunicazione scientifica dal titolo **"Disuguaglianza di Harnack intrinseca per una classe di equazioni paraboliche degeneri doppiamente non lineari"**.

- PV-MI 2007, Sesta Giornata di Studio Università di Pavia - Politecnico di Milano *Equazioni Differenziali e Calcolo delle Variazioni* Milano, 18 ottobre 2007 con seminario dal titolo **"Disuguaglianza di Harnack intrinseca per una classe di equazioni paraboliche degeneri doppiamente non lineari"**.

- Scuola GNAMPA *"Harmonic Analysis and Evolution Equations"*, Parma, 4–8 Febbraio 2008.

- *WCNA 2008, minisimposio "Harnack Inequalities in Analysis and Partial Differential Equations"*, Orlando, FL, USA, 2–9 luglio 2008, con seminario su invito: **"Upper and lower bounds for non-negative solutions of some doubly nonlinear degenerate parabolic equations"**.

- *6th Euro-Maghreb workshop on Semigroups, Evolution Equations and Applications*, CIRM, Luminy, France, 10–14 novembre 2008, con presentazione del seminario: **"Local properties of nonnegative solutions to some doubly nonlinear degenerate parabolic equations"**.

- *Settima Giornata di Studio Politecnico di Milano - Università di Pavia su Equazioni differenziali e Calcolo delle variazioni*, Pavia, 28 novembre 2008.

- Miniconvegno *Equazioni di Kolmogorov*, Pisa, 8–10 gennaio 2009, con presentazione del seminario: **"Proprietà di regolarità locale per soluzioni positive di equazioni doppiamente degeneri"**.

- Bimestre intensivo INdAM "*Geometric properties of nonlinear local and nonlocal problems*", Dipartimento di Matematica "F. Casorati", Università di Pavia e Dipartimento di Matematica "F. Brioschi" Politecnico di Milano, 1 maggio - 20 giugno 2009.

- C.I.M.E. Summer Course "*Regularity estimates for nonlinear elliptic and parabolic problems*, Cetraro (Cosenza), 21–27 giugno 2009.

- Mese intensivo "*Hyperbolic Conservation Laws and Fluid Dynamics*" Parma, 1 - 28 febbraio 2010.

- Convegno "*Nonlinear evolution equations"*, Mondello (Palermo), 8 - 11 giugno 2010 con presentazione del seminario: **"Harnack estimates for non negative weak solutions of singular parabolic equations satisfying the comparison principle"**.

- Convegno "*Deterministic and stochastic methods in evolution problems*", Parma 7 - 9 Settembre 2011 con presentazione del seminario: "**Degenerate operators of Tricomi type in L^p-spaces and in spaces of continuous functions**".

- Convegno "*Semigroups of Operators: Theory and Applications*", Bedlewo, Poland, 06 - 11 Ottobre 2013, con seminario su invito dal titolo "**Semigroups generated by degenerate elliptic operators**".

- Convegno *Singular and degenerate evolution problems*, INdAM Workshop - Cortona (Italy), 23 - 27 giugno 2014 con seminario su invito.

- *9th Euro-Maghrebian Workshop on Evolution Equations*, Marrakech 22 - 26 settembre 2014 con seminario su invito.

- Mini-convegno *3 days on evolution PDEs*, Salerno 27-29 aprile 2016.

- *10th Euro-Maghrebian Workshop on Evolution Equations*, Blaubeuren (Germania) 26 - 30 settembre 2016 con seminario su invito.

Attività didattica

▷ Corso di esercitazioni di *Analisi Matematica 1* per i corsi di Matematica e Matematica e Informatica della Facoltà di Scienze MM.FF.NN. presso l'Università di Lecce nel primo semestre dell'a.a. 2003/04;

▷ Contributo al corso di *Metodi Matematici per l'Ingegneria* per la laurea specialistica in Ingegneria delle Telecomunicazioni presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università di Lecce per gli a.a. 2005/2006, 2006/2007 con 18 ore di lezione su teoria delle distribuzioni, teoria della misura, funzioni a variazione limitata in dimensione uno.

▷ *Analisi Matematica B (ca)*, a.a. 2007/2008 e 2008/2009, per i Corsi di Laurea in Ingegneria civile, Ingegneria meccanica e Ingegneria per l'ambiente e il territorio dell'Università di Pavia. (Programma del corso: serie numeriche e di potenze, calcolo differenziale e integrale per funzioni di più variabili).

▷ *Modelli e Metodi Matematici 2*, a.a. 2008/2009 per la Laurea specialistica in Ingegneria elettronica e delle telecomunicazioni dell'Università di Pavia. (Programma del corso: distribuzioni, trasformate di Fourier, di Laplace e Zeta nell'ambito delle distribuzioni e applicazioni).

▷ *Analisi Matematica 2*, a.a. 2009/2010, 2010/2011, 2012/2013, 2013/2014 per i Corsi di Laurea in Ingegneria informatica, Ingegneria elettronica e Bioingegneria dell'Università di Pavia. (Programma del corso: serie numeriche e di potenze, calcolo differenziale e integrale per funzioni di più variabili).

▷ *Analisi Matematica 1*, a.a. 2014/2015, 2015/2016, 2016/2017 per il Corso di Laurea in Ingegneria Edile e Architettura dell'Università di Pavia. (Programma del corso: calcolo differenziale e integrale per funzioni di una variabile, serie numeriche, equazioni differenziali ordinarie).

▷ *Complementi di Analisi Matematica*, a.a. 2015/2016, 2016/2017 per il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Civile dell'Università di Pavia. (Programma del corso: Equazioni differenziali ordinarie, serie di Fourier, cenni di Calcolo delle Variazioni).

Attività di referaggio

Sono stata *referee* per le seguenti riviste:

- Discrete and Continuous Dynamical Systems.

- Discrete and Continuous Dynamical Systems, Ser. S.

- Nonlinear Differential Equations and Applications.
- Nonlinear Analysis Series A: Theory, Methods and Applications.
- Advances in Differential Equations.
- Mathematical Methods in the Applied Sciences.
- Differential and Integral Equations.

Pavia, 29 aprile 2017

Simona Fornaro