

MARIA FANCIULLO

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CATANIA

DIPARTIMENTO DI MATEMATICA E INFORMATICA

VIALE ANDREA DORIA 6, 95125 CATANIA

☎ 095 7383048 ✉ fanciullo@dmi.unict.it

Dati personali e titoli

Luogo di nascita	Siracusa
Cittadinanza	Italiana
Codice fiscale	
Altri Nomi	Stella Giuliana
Stato Civile	coniugata
Titoli	<i>Maturità scientifica</i> (Luglio 1990) Liceo Scientifico L. Einaudi, Siracusa <i>Laurea in Matematica</i> con voti 110/110 e lode (25 Novembre 1994) Università degli Studi di Catania <i>Dottorato in Matematica</i> (XI ciclo) (23 Febbraio 2000) Consorzio Università Catania - Messina - Palermo <i>Abilitazione a professore di seconda fascia</i> , s. c. 01/A3 (28 Marzo 2017)

Posizioni lavorative

03.1995–12.1995	Borsista del C.N.R. Università degli Studi di Catania
11.1995–10.1999	Borsista di dottorato in Matematica, Università degli Studi di Catania
10.03.1999– 31.12.2021	Ricercatrice universitaria (SSD MAT/05), Università degli Studi di Catania
01-01.2022–oggi	Professoressa associata (SSD MAT/05), Università degli Studi di Catania

Attività di ricerca

L'attività di ricerca si è svolta principalmente sui seguenti argomenti.

Equazioni e sistemi differenziali di Cordes

L'attività di ricerca è iniziata con lo studio in $Q \subset \mathbb{R}^{n+1}$ di sistemi del secondo ordine non lineari non variazionali parabolici del seguente tipo

$$a(x, t, u, Du, H(u)) - \frac{\partial u}{\partial t} = b(x, t, u, Du) \quad (1)$$

soddisfacenti la seguente condizione di Cordes generalizzata

esistono tre costanti positive α, γ e δ , con $\gamma + \delta < 1$, tali che, $\forall u \in R^N, \forall p \in R^{nN}, \forall \tau, \xi \in R^{n^2N}$ e per q.o. $X = (x, t) \in Q$, risulta

$$\left\| \sum_{i=1}^n \tau_{ii} - \alpha [a(X, u, p, \tau + \xi) - a(X, u, p, \xi)] \right\|^2 \leq \gamma \|\tau\|^2 + \delta \left\| \sum_{i=1}^n \tau_{ii} \right\|^2.$$

La tecnica seguita è quella della regolarità negli spazi di Morrey-Campanato $\mathcal{L}^{2,\lambda}$. Questa teoria, nata per sistemi ellittici lineari nel 1965 con il lavoro di S. Campanato *Equazioni ellittiche del secondo ordine e spazi $\mathcal{L}^{2,\lambda}$* , Ann. Mat. Pura e Appl., 69, ha subito negli anni successivi miglioramenti e generalizzazioni anche ai sistemi non lineari. I risultati ottenuti per sistemi del tipo (1) riguardano la regolarità negli spazi $\mathcal{L}^{2,\lambda}$, da cui si ricava la regolarità hölderiana globale delle soluzioni e dei loro gradienti nel caso in cui la dimensione n dello spazio sia piccola. A questi risultati si associano anche risultati per qualsiasi valore di n , di regolarità parziale. Relativi a questo filone di ricerca sono gli articoli [1], [2], [3], [4] e la tesi di dottorato.

Successivamente lo studio è continuato con lo studio di operatori soddisfacenti la condizione di Cordes generalizzata, ma definiti tramite campi vettoriali di Hörmander. In particolare, in collaborazione con G. Di Fazio, J.J. Manfredi e A. Domokos, si è ottenuta una disuguaglianza tipo Talenti-Pucci, utilizzata per provare stime $W^{2,2}$ e $C^{1,\alpha}$ per soluzioni del p-laplaciano

$$-\Delta_X^p u = -X_1 \left(|Xu|^{p-2} X_1 u \right) - X_2 \left(|Xu|^{p-2} X_2 u \right) = 0, \text{ in } \Omega \subset \mathbb{R}^2 \quad (2)$$

con X_1 e X_2 campi di Grushin e p prossimo a 2 ([8] e [33]). Inoltre, in [10], in collaborazione con A. Domokos, si è ottenuta la migliore costante per la disuguaglianza di Friedrichs-Knapp-Stein in alcuni tipi di gruppi di Lie di passo due.

Negli ultimi anni si sono studiati operatori non lineari non variazionali, ancora soddisfacenti la condizione di Cordes generalizzata, e definiti sul gruppo di Heisenberg e, più in generale, su gruppi di Carnot. Per tali operatori si è ottenuta in [20] e in [21], in collaborazione con G. Di Fazio la regolarità $W_{loc}^{2,p}$ per le soluzioni di equazioni associate a tali operatori.

Equazioni e sistemi differenziali con coefficienti VMO

Un altro argomento di ricerca riguarda la regolarità e le stime a priori per equazioni e sistemi di equazioni differenziali ellittici, degeneri e non, a coefficienti nello spazio VMO . Lo spazio delle funzioni con *vanishing mean oscillation*, sottospazio delle funzioni BMO , cioè funzioni con *bounded mean oscillation*, fu introdotto da D. Sarason in *Functions of vanishing mean oscillation*, Trans. Amer. Math. Soc., 207, nel 1975. La sua peculiarità consiste nel fatto che VMO è la chiusura di C^∞ nella norma dello spazio BMO contenendo anche funzioni discontinue.

In collaborazione con G. Di fazio si sono studiati sistemi ellittici variazionali definiti tramite i campi di Hörmander X_1, X_2, \dots, X_q , del tipo seguente

$$-X_\alpha^* (a_{ij}^{\alpha\beta}(x) X_\beta u^j) = g_i - X_\alpha^* f_i^\alpha(x), \quad i = 1, 2, \dots, N, \quad (3)$$

con coefficienti $\{a_{ij}^{\alpha\beta}\}$ negli spazi VMO . I risultati ottenuti consistono nelle stime del gradiente delle soluzioni negli spazi di Morrey e negli spazi BMO , definiti rispetto la metrica di Carnot-Carathéodory ([5], [6]).

Utile in questi lavori è stato il risultato ottenuto in collaborazione con A.O. Caruso riguardante la densità dello spazio delle funzioni C^∞ in VMO rispetto la norma BMO negli spazi metrici di Carnot-Carathéodory, generalizzando l'analogo risultato di Sarason del 1975 negli spazi euclidei ([7], [9]).

In collaborazione con M. Bramanti, in [17], si sono studiate stime a priori $BMO_{loc} \cap L^p$, $p > 1$, per operatori lineari non variazionali

$$Lu = \sum_{i,j=1}^q a_{ij}(x) X_i X_j u$$

dove X_1, X_2, \dots, X_q , $q \leq n$, sono campi vettoriali di Hörmander su \mathbb{R}^n con una struttura di gruppo di Carnot, la matrice $\{a_{ij}\}$ è simmetrica e uniformemente positiva su \mathbb{R}^q , e i coefficienti a_{ij} appartengono a $L^\infty \cap VLMO_{loc}(\Omega)$ (vanishing logarithmic mean oscillation) rispetto la metrica indotta dai campi X_1, X_2, \dots, X_q . La stima ottenuta è la seguente

$$\|X_i X_j u\|_{BMO_{loc}^p(\Omega')} + \|X_i u\|_{BMO_{loc}^p(\Omega')} \leq c \left\{ \|Lu\|_{BMO_{loc}^p(\Omega)} + \|u\|_{BMO_{loc}^p(\Omega)} \right\}$$

per ogni $\Omega' \subset \Omega$.

Sempre in collaborazione con M. Bramanti, in [19], si è ottenuta la regolarità $C^{k+2,\alpha}$ per operatori non variazionali lineari

$$L = \sum_{i,j=1}^q a_{ij}(x) X_i X_j + \sum_{i=1}^q b_i(x) X_i + c(x),$$

con coefficienti $C^{k,\alpha}$, e X_1, X_2, \dots, X_q campi di Hörmander. Si è dedotto anche l'analogo risultato per equazioni non variazionali quasilineari.

Relativamente ancora a equazioni con coefficienti VMO , in collaborazione con G. Di Fazio e P. Zamboni, in [14], si è studiata la regolarità L_w^p per il gradiente di soluzioni di equazioni (e sistemi in [15]) lineari in forma di divergenza, di tipo seguente

$$-(a_{ij} u_{x_i})_{x_j} = (f_j)_{x_j}, \tag{4}$$

dove $\frac{f_j}{w}$ appartiene allo spazio pesato $L_w^p(\Omega)$ per ogni $j = 1, \dots, n$ e $1 < p < \infty$. L'equazione (4) è degenera nel senso che i coefficienti $a_{ij} \in VMO \cap L^\infty(\Omega)$ soddisfano la condizione seguente

$$\exists \lambda > 0 : \lambda^{-1} w(x) |\xi|^2 \leq a_{ij}(x) \xi_i \xi_j \leq \lambda w(x) |\xi|^2 \quad \forall \xi \in \mathbb{R}^n, q.o. x \in \Omega, \tag{5}$$

dove w è un peso di Muckenhoupt A_2 .

Inoltre, in [18], in collaborazione con G. Di Fazio e P. Zamboni si è ottenuta la regolarità hölderiana globale per il gradiente di soluzioni forti di equazioni lineari ellittiche non variazionali del seguente tipo

$$a_{ij} u_{x_i x_j} + b_i u_{x_i} + cu = f,$$

dove i coefficienti appartengono a $VMO \cap L^\infty(\Omega)$ e i termini di ordine inferiore appartengono agli spazi di Morrey $L^{p,\lambda}(\Omega)$, $2 \leq p < n$, $n - p < \lambda < n$.

Diseguaglianze di Harnack

Un altro filone di ricerca riguarda le diseguaglianze tipo Harnack che permettono di ottenere regolarità delle soluzioni di equazioni differenziali alle derivate parziali.

In [11], con G. Di Fazio e P. Zamboni, si sono ottenute diseguaglianze tipo Harnack e conseguente hölderianità per soluzioni limitate di equazioni ellittiche in forma di divergenza, con crescita quadratica nel gradiente, di tipo seguente

$$-(a_{ij}u_{x_i} + d_j u)_{x_j} + \frac{b_0}{\lambda} w |Du|^2 + b_i u_{x_i} + cu = f - (h_i)_{x_i}, \quad (6)$$

dove i coefficienti della parte principale soddisfano la condizione (5) con $w \in A_2$ e i termini di ordine inferiore appartengono a opportuni spazi di Morrey. I risultati ottenuti sono stati anche utilizzati per provare stime $C^{1,\alpha}$ per equazioni ellittiche nonvariazionali degeneri.

In [12], si sono ottenute diseguaglianze tipo Harnack nel caso di pesi fortemente A_∞ per equazioni quasilineari di tipo seguente

$$\operatorname{div}A(x, u, \nabla u) + B(x, u, \nabla u) = 0. \quad (7)$$

A and B sono funzioni misurabili con le seguenti condizioni di struttura

$$\begin{cases} |A(x, u, \xi)| \leq aw|\xi|^{p-1} + b(x)|u|^{p-1} + e(x) \\ |B(x, u, \xi)| \leq b_0w|\xi|^p + b_1(x)|\xi|^{p-1} + d(x)|u|^{p-1} + f(x) \\ \xi \cdot A(x, u, \xi) \geq w|\xi|^p - d(x)|u|^p - g(x) \end{cases} \quad (8)$$

dove $1 < p < n$, $w = v^{1-\frac{p}{n}}$, v è un peso fortemente A_∞ e i termini in (8) appartengono ad opportuni spazi di Stummel-Kato (introdotti nel caso $p = 2$ in Aizenman, M.; Simon, B. *Brownian motion and Harnack inequality for Schrödinger operators* Comm. Pure Appl. Math. 35 (1982), n. 2, 209-273).

Diseguaglianze tipo Harnack si sono ottenute anche nel caso di equazioni lineari, fortemente degeneri, cioè degeneri sia perché definite tramite campi di Hörmander sia perché ellittiche secondo un peso A_2 ([13], [35]). Ulteriori lavori riguardanti diseguaglianze tipo Harnack trattano il caso di equazioni quasilineari definite tramite campi di Grushin e degeneri secondo un peso fortemente A_∞ ([16], [27]). Strumento fondamentale di questi lavori è una diseguaglianza tipo Fefferman-Phong, valida per funzioni in spazi di Stummel-Kato (spazi ai quali appartengono i termini di ordine inferiore delle equazioni considerate), che permette di utilizzare la tecnica introdotta da Serrin nel 1964 in *Local behaviour of solutions of quasilinear equations*, Acta Math. 111 (1964) 247-302, per equazioni ad andamento controllato e la tecnica di Trudinger del lavoro *On Harnack type inequalities and their application to quasilinear elliptic equations*, Comm. Pure Appl. Math. XX (1967) 721-747, nel caso di equazioni ad andamento naturale. L'ipotesi sui coefficienti di appartenere a questi spazi e la diseguaglianza di Harnack hanno permesso di provare la continuità delle soluzioni. Inoltre, in [25] si riesce a provare la proprietà di continuazione unica per soluzioni positive di equazioni quasilineari fortemente degeneri definite tramite i campi di Grushin con coefficienti sempre negli spazi di Stummel-Kato.

Ultimamente nei lavori [29], [30] e [39] si sono ottenute diseguaglianze di Harnack fino alla frontiera per soluzioni di equazioni degeneri, sia a causa della presenza di un peso sia per la presenza di campi vettoriali, permettendo di ottenere risultati di regolarità globale.

Ancora risultati sulle diseguaglianze di Harnack riguardano equazioni con i coefficienti dei termini di ordine inferiore appartenenti a dei nuovi spazi tipo Stummel-Kato. Franchi, Perez e Wheeden in *A sum operator with applications to self-improving properties of Poincaré inequalities in metric spaces*, The Journal of Fourier Analysis and Applications, 9 (2003), 511-540, provano una formula di rappresentazione che permette di definire nuovi spazi di Stummel-Kato, assumendo una diseguaglianza di Poincaré $1 - p$ con un sistema di campi vettoriali solo lipschitziani. In [34], in collaborazione con G. Di Fazio e P. Zamboni, si dimostra che per le funzioni appartenenti a questi nuovi spazi vale ancora una diseguaglianza tipo Fefferman-Phong che permette di ottenere una diseguaglianza tipo Harnack per equazioni lineari del tipo

$$-X_j^*(a_{ij}X_i u + d_j u) + \frac{b_0}{\lambda} w |Xu|^2 + b_i X_i u + cu = f - X_i^* h_i, \quad (9)$$

e quasilineari del tipo

$$\sum_{i=1}^m X_i^* A_i(x, u, Xu) + B(x, u, Xu) = 0, \quad (10)$$

con X_1, X_2, \dots, X_q campi vettoriali lipschitziani. Le equazioni (9) e (10), oltre alla degenerazione data dai campi lipschitziani, presentano anche una degenerazione data dalla presenza di un peso w p -ammissibile, che potrebbe non essere di Muckenhoupt. Questi risultati sono contenuti in [22], [26], [36], [38], [28], [37].

Analisi reale

Un argomento di ricerca è il problema degli operatori di estensione, tipico nella teoria degli spazi funzionali e con importanti applicazioni soprattutto nello studio delle equazioni alle derivate parziali. In particolare, nel lavoro [23] con P. D. Lamberti si è studiato l'operatore di estensione di Burenkov sugli spazi di Sobolev-Morrey. Si è ottenuto che nel caso di Ω aperto, anche non limitato, con frontiera lipschitziana l'operatore di Burenkov estende ad \mathbb{R}^n funzioni dello spazio di Sobolev $W^{k,p}(\Omega)$ con tutte le derivate fino all'ordine k in uno spazio di Morrey, con funzioni della stessa natura.

Negli anni '70, R. R. Coifman and G. Weiss, in *Analyse harmonique non-commutative sur certains espaces homogènes*, Lecture Notes in Mathematics, Vol. 242. Springer-Verlag, Berlin-New York, svilupparono la teoria degli spazi di tipo omogeneo, cioè spazi con una quasi metrica e una misura *doubling*. Tuttavia, nelle applicazioni, soprattutto nello studio delle equazioni alle derivate parziali, i risultati di analisi reale, là presenti, sono più utili se ottenuti localmente. In [24], negli spazi *localmente* omogenei (introdotti in M. Bramanti, M. Zhu, *Local real analysis in locally homogeneous spaces*, Manuscripta Math. 138 (2012), no. 3-4, 477-528), con M. Bramanti si è ottenuta la diseguaglianza di Fefferman-Stein per la funzione massimale sharp e una diseguaglianza di John-Nirenberg per funzioni BMO.

Pubblicazioni

- [1] M. S. Fanciullo, $\mathcal{L}^{2\lambda}$ regularity for second order non linear non variational elliptic systems, *Le Matematiche*, 50 (1995), 163-172.
- [2] M. S. Fanciullo, *Partial Hölder continuity for second order non linear non variational parabolic systems with controlled growth*, *Le Matematiche*, 52 (1997), 199-215.
- [3] M. S. Fanciullo *Hölder continuity for second order non variational parabolic systems*, *Le Matematiche*, 53 (1998), 375-385.
- [4] M. S. Fanciullo, *Hölder continuity for non variational basic parabolic systems with linear growth*, *Ricerche di Matematica*, LI, 2 (2002), 285-296.
- [5] G. Di Fazio, M. S. Fanciullo, *Gradient estimates for elliptic systems in Carnot-Carathéodory spaces*, *Comment. Math. Univ. Carolin.*, 43,4 (2002), 605-618.
- [6] G. Di Fazio, M. S. Fanciullo, *BMO regularity for elliptic systems in Carnot-Carathéodory spaces*, *Comm. on Applied Nonlinear Analysis*, 10, n. 2 (2003), 81-95.
- [7] A. O. Caruso, M. S. Fanciullo, *A density result on VMO_ω* , *Variational analysis and applications*, *Nonconvex Optim. Appl.*, 79, 231-237, Springer (2005).
- [8] G. Di Fazio, A. Domokos, M. S. Fanciullo, J.J. Manfredi, *Subelliptic Cordes estimates in the Grushin plane*, *Manuscripta Math.* 120 (2006), n.4, 419-433.
- [9] A. O. Caruso, M. S. Fanciullo, *BMO on spaces of homogeneous type: a density result on C-C spaces*, *Ann. Acc. Sci. Fenn. Math.*, 32, n. 1, (2007) 13-26.
- [10] A. Domokos, M. S. Fanciullo, *On the best constant for the Friedrichs-Knapp-Stein inequality in free nilpotent Lie groups of step two and applications to subelliptic PDE*, *Journal of Geometric Analysis*, 17 n.2 (2007), 245-252.
- [11] G. Di Fazio, M. S. Fanciullo, P. Zamboni, *Harnack inequality and smoothness for quasilinear degenerate elliptic equations*, *Journal of Differential Equations*, 245, n. 10, (2008), 2939-2957.
- [12] G. Di Fazio, M. S. Fanciullo, P. Zamboni, *Harnack inequality and regularity for degenerate quasilinear elliptic equations*, *Mathematische Zeitschrift*, 264 , n. 3 (2010), 679-695.

- [13] G. Di Fazio, M. S. Fanciullo, P. Zamboni, *Harnack inequality for a class of strongly degenerate elliptic operators formed by Hörmander vector fields*, Manuscripta Mathematica, 135, 3-4 (2011), 361-380.
- [14] G. Di Fazio, M. S. Fanciullo, P. Zamboni, *Interior L^p estimates for degenerate elliptic equations in divergence form with VMO coefficients*, Differential and Integral Equations, 25, 7-8 (2012), 619-628.
- [15] G. Di Fazio, M. S. Fanciullo, P. Zamboni, *L^p estimates for degenerate elliptic systems with VMO coefficients*, Algebra i Analiz, 25,6, (2013), 24-36, St. Petersburg Math. Journal J. (25) (2014), 909-917.
- [16] G. Di Fazio, M. S. Fanciullo, P. Zamboni, *Regularity for a class of strongly degenerate quasilinear operators*, Journal of Diff. Eq., 255, 11, (2013), 3920-3939.
- [17] M. Bramanti, M. S. Fanciullo, *BMO estimates for nonvariational operators with discontinuous coefficients structured on Hörmander's vector fields on Carnot groups*, Adv. Differential Equations, 18, 9-10, (2013), 955-1004.
- [18] G. Di Fazio, M. S. Fanciullo, P. Zamboni, *Hölder regularity for nondivergence form elliptic equations with discontinuous coefficients*, Journal of Math. Analysis and Applications 407, 2, (2013), 545-549.
- [19] M. Bramanti, M. S. Fanciullo, *$C^{k,\alpha}$ -regularity of solutions to quasilinear equations structured on Hörmander's vector fields*, Nonlinear Analysis: Theory, Methods and Applications, 92, (2013), 13-23.
- [20] G. Di Fazio, M. S. Fanciullo, *$W_{loc}^{2,p}$ estimates for Cordes nonlinear operators in the Heisenberg group*, Journal of Math. Analysis and Applications, 411, 2, (2014), 947-952.
- [21] G. Di Fazio, M. S. Fanciullo, *Cordes nonlinear operators in Carnot groups*, Electronic Journal of Differential Equations", 2015 (2015), no. 191, 1-7.
- [22] G. Di Fazio, M. S. Fanciullo, P. Zamboni, *Harnack inequality for degenerate elliptic equations and sum operators*, Communications on Pure and Applied Analysis, 14, 6 (2015), 2363-2376.
- [23] M. S. Fanciullo, P. D. Lamberti, *On Burenkov's extension operator preserving Sobolev - Morrey spaces on Lipschitz domains*, Math. Nachr., 290 (1), (2017), 37-49.

- [24] M. Bramanti, M. S. Fanciullo, *The local sharp maximal function and BMO on locally homogeneous spaces*, Ann. Acad. Sci. Fennicae Math., 42 (1), (2017), n. 1, 453-472.
- [25] G. Di Fazio, M. S. Fanciullo, P. Zamboni, *Unique continuation of positive solutions for doubly degenerate quasilinear elliptic equations*, Electronic Journal of Differential Equations, 2017 (2017), no. 158, pp. 1-10.
- [26] G. Di Fazio, M. S. Fanciullo, P. Zamboni, *Local regularity for strongly degenerate elliptic equations and weighted sum operators*, Differential and Integral Equations, 32, Numbers 7-8, July/August 2019, 479-492.
- [27] G. Di Fazio, M. S. Fanciullo, P. Zamboni, *Harnack inequality and continuity of weak solutions for doubly degenerate elliptic equations*, Mathematische Zeitschrift, 292 (2019) 1325-1336.
- [28] G. Di Fazio, M. S. Fanciullo, P. Zamboni, *Nonlinear elliptic equations related to weighted sum operators* Nonlinear Anal., 194 (2020), 111570, 16 pp.
- [29] G. Di Fazio, M. S. Fanciullo, P. Zamboni, *Regularity up to the boundary for some degenerate elliptic operators*, Applicable Analysis, 2022, 101(10), pp. 3563-3575.
- [30] G. Di Fazio, M. S. Fanciullo, P. Zamboni, *Boundary regularity for strongly degenerate operators of Grushin type*. EJDE Vol. 2022 (2022), No. 65, pp. 1-16. .
- Atti di convegno, articoli su volumi e altro**
- [31] M. S. Fanciullo, *Problemi di regolarità hölderiana per sistemi parabolici non variazionali*, Fascicolo Umi, serie 8, vol. III-A (2000), 335-338.
- [32] M. S. Fanciullo, *Problemi di regolarità hölderiana per sistemi parabolici non variazionali*, Tesi di dottorato, (2000).
- [33] G. Di Fazio, A. Domokos, M. S. Fanciullo, J.J. Manfredi, $C_{\text{loc}}^{1,\alpha}$ regularity for subelliptic p -harmonic functions in Grushin plane, Le Matematiche (Catania) 60, n. 2, (2005), 469-473.
- [34] G. Di Fazio, M. S. Fanciullo, P. Zamboni, *Sum operators and Fefferman - Phong inequalities*, Geometric Methods in PDE's, Springer INdAM Series, Vol. 13 (2015), 111-120.
- [35] G. Di Fazio, M. S. Fanciullo, P. Zamboni, *Harnack inequality and smoothness for some non linear degenerate elliptic equations*, Minimax Theory and its Applications, Conference "Nonlinear Phenomena: Theory and Applications", Volume 4 (2019), No. 1, 87-99.
- [36] G. Di Fazio, M. S. Fanciullo, P. Zamboni, *Harnack inequality for strongly degenerate elliptic operators with natural growth*, Proceedings of the International Conference "Two nonlinear days in Urbino 2017", 65-75, Electron. J. Differ. Equ. Conf., 25, Texas State Univ. - San Marcos, Dept. Math., San Marcos, TX, 2018.

- [37] G. Di Fazio, M. S. Fanciullo, P. Zamboni, *Degenerate elliptic equations and Sum operators*, New Trends in Analysis and Geometry, Cambridge Scholars Publishing, 2020, 45-80.
- [38] G. Di Fazio, M. S. Fanciullo, P. Zamboni, *Unique continuation for degenerate quasilinear equations and sum operators*, Atti della Accademia Peloritana dei Pericolanti - Classe di Scienze Fisiche, Matematiche e Naturali, 98, No. S2, A5 (2020).
- [39] G. Di Fazio, M. S. Fanciullo, P. Zamboni, *Boundary Harnack type inequality and regularity for quasilinear degenerate elliptic equations*, Harnack Inequalities and Nonlinear Operators, Springer INdAM Series, 2021, 46, pp. 139-157.

Partecipazioni a convegni e seminari

Febbraio 2001	Comunicazione a Taormina al convegno "Symmetries, Geometric structures, Evolution and Memory in PDE's".
Giugno 2002	Comunicazione a Pisa al "First joint meeting AMS-UMI" dal titolo "Hölder continuity for non variational parabolic systems".
Giugno 2003	Comunicazione dal titolo "BMO in spaces of homogeneous type: a density result" al Workshop "Variational analysis and Applications", Erice.
Settembre 2003	Comunicazione dal titolo "Sistemi ellittici con coefficienti discontinui", convegno UMI, Milano.
Febbraio 2004	Comunicazione dal titolo "Cordes condition for Hormander operators" al Workshop "Equazioni differenziali, campi vettoriali, controlli", Padova.
Aprile 2004	Conferenza dal titolo "Stime di Cordes per operatori subellittici", al workshop organizzato dal gruppo nazionale "Aspetti teorici ed applicativi di equazioni a derivate parziali", Maiori (NA).
Maggio 2004	Seminario su invito presso l'University of Pittsburgh dal titolo "A density result on VMO with Carnot-Caratheodory metric".
Giugno 2005	Comunicazione dal titolo "Regolarità $C^{1,\alpha}$ per funzioni p-sub-armoniche nel piano di Grušin", al workshop "Equazioni a derivate parziali: aspetti metodologici, modellistica, applicazioni, Ragusa.
Luglio 2005	Comunicazione dal titolo " $C^{1,\alpha}$ regularity for p-harmonic functions in the Grušin plane", ISAAC, Catania.
Maggio 2006	Seminario su invito presso il Dipartimento di Matematica Pura ed Applicata dell'Università di Padova dal titolo "Stime subellittiche di Cordes e regolarità $C^{1,\alpha}$ per il p-laplaciano nel piano di Grushin".
Novembre 2009	Seminario su invito presso il Dipartimento di Matematica dell'Università di Ferrara dal titolo "Diseguaglianza di Harnack per equazioni ellittiche quasilineari degeneri secondo pesi di Muckenhoupt".
Ottobre 2012	Comunicazione dal titolo: "Stime BMO per operatori non variazionali con coefficienti discontinui nei gruppi di Carnot", Weekend sui Metodi

	Variazionali e le Equazioni Differenziali, Catania.
Maggio 2013	Comunicazione dal titolo: “Hölder Regularity for Non Variational Linear Elliptic Equations with Discontinuous Coefficients”, workshop Existence, Regularity and A Priori Bounds for Differential Problems, Catania.
Luglio 2013	Seminario su invito presso il Dipartimento di Matematica dell’Università di Padova dal titolo: “ BMO estimates for non variational operators with discontinuous coefficients in Carnot groups”.
Maggio 2014	Comunicazione su invito: “Schauder regularity for linear and quasilinear equations structured on Hörmander vector fields”, 8th European Conference on Elliptic and Parabolic Problems, Gaeta.
Giugno 2018	Conferenza su invito: “Harnack inequality for degenerate quasilinear elliptic equations”, Variational Problems in Geometric Optics and Free Material Design, Banach Center, Varsavia.
Dicembre 2022	Conferenza su invito: “Harnack inequality and regularity for degenerate quasilinear elliptic equations”, Recent advances in direct and inverse problems for PDEs and applications, Roma.

Visite scientifiche

Febbraio 1999	Department of Mathematics, University of Maryland (USA).
Settembre-Novembre 1999	Department of Mathematics, University of Maryland (USA).
Aprile-Maggio 2003	Mathematics Institute of Utrecht University (Netherlands).
Maggio 2004	Department of Mathematics, University of Pittsburgh (USA).
Febbraio-Luglio 2013	Dipartimento di Matematica, Università di Padova.

Organizzazione di conferenze

Componente del comitato organizzatore del convegno “Equazioni a derivate parziali: aspetti metodologici, modellistica, applicazioni”, Ragusa, Luglio 2005.

Componente del comitato organizzatore del convegno “Existence, Regularity and A Priori Bounds for Differential Problems”, Catania, Maggio 2013.

Componente del comitato organizzatore del workshop “New trends in PDE’s”, Catania, Maggio 2018, per il quale ha ricevuto un contributo GNAMPA.

Componente del comitato organizzatore dell’International Conference in memory of Filippo Chiarenza, “Degenerate Elliptic Operators and Applications”, Catania, Novembre 2021.

Progetti di Ricerca

Partecipazione al PRIN 2003 *Problemi di esistenza, unicità e regolarità per equazioni e sistemi ellittici e parabolici*, coordinatore scientifico prof. G. Talenti.

Partecipazione al progetto FIRB 2003 dal titolo *Analisi di equazioni a derivate parziali, lineari e non lineari: aspetti metodologici, modellistica, applicazioni*, coordinatore scientifico prof. G. Talenti.

Partecipazione al PRIN 2006 dal titolo *Buona positura e proprietà qualitative (regolarità, positività) di soluzioni di equazioni alle derivate parziali*, coordinatore scientifico prof. A. Cianchi.

Partecipazione al PRIN 2008 dal titolo *Problemi ellittici: di ordine superiore, con condizioni al bordo di tipo Steklov, degeneri, problemi inversi, con dimostrazioni assistite al calcolatore*, coordinatore scientifico prof. A. Cianchi.

Partecipazione ai progetti di ricerca di ateneo anni 2000-2001-2002-2003-2004-2005-2006 coordinatore prof. M. Marino, e anni 2007-2008-2009-2010, coordinatore prof. G. Di Fazio.

Partecipazione al FIR 2014 (progetto d'Ateneo) dal titolo *Equazioni ellittiche degeneri e teoria dei punti critici*, coordinatore prof. G. Di Fazio. Componenti esterni: Vsevolod Solonnikov (St.Petersburg Department of V.A.Steklov Institute of Mathematics of the Russian Academy of Sciences), Atsushi Tachikawa (Tokio University of Sciences), Lars-Erik Persson (Lulea Tekniska Universitet).

Titolare di un finanziamento per l'attività di base di ricerca (FFABR) del MIUR nel 2017.

Partecipazione al progetto INdAM 2017 dal titolo *Equazioni ellittiche e paraboliche a coefficienti singolari*, coordinatore prof G. Di Fazio.

Partecipazione al progetto triennale della ricerca 2017-2019 dell'Università degli Studi di Catania dal titolo "Equazioni Ellittiche a coefficienti fortemente singolari", coordinatore prof. P. Zamboni.

Partecipazione al progetto INdAM 2020 dal titolo *Geometric Analysis and Subelliptic PDES*, coordinatore prof.ssa A. Montanari.

Partecipazione al progetto della ricerca Piano PiaCeRe 2020 dell'Università degli Studi di Catania dal titolo "Equazioni a coefficienti singolari", coordinatore prof. Zamboni.

Attività editoriale

Membro del comitato editoriale della rivista "Mathematics", sezione Difference and Differential Equations.

Membro del comitato editoriale della rivista "Open Journal of Mathematical Sciences".

Guest Editor del volume "Special Issue on Current Trends in Elliptic and Parabolic Problems", *Le Matematiche* 75 No 1 (2020).

Attività di referaggio

Referee delle seguenti riviste: *Annales Academiae Scientiarum Fennicae*, *Boundary Value Problems*, *Complex Variables and Elliptic Equations*, *Mathematische Nachrichten*, *Rendiconti di Padova*, *Revista de la Real Academia de Ciencias Exactas*.

Attività didattica

Corsi ed esercitazioni

A.A. 1998-1999	Esercitazioni di Analisi Matematica I, corso di laurea in Informatica
A.A. 1999-2000	Esercitazioni di Analisi Matematica II, corso di laurea in Informatica Esercitazioni di Analisi Matematica II, corso di laurea in Fisica
A.A. 2000-2001	Esercitazioni di Analisi Matematica I, corso di laurea in Matematica Esercitazioni di Analisi Matematica I, corso di laurea in Fisica
A.A. 2001-2002	Corso di Analisi Matematica II per la Facoltà di Ingegneria Esercitazioni di Analisi Matematica II, corso di laurea in Matematica Esercitazioni di Analisi Matematica II, corso di laurea in Fisica
A.A. 2002-2003	Corso di Formazione Analitica per il corso di Studio in Informatica Corso di Analisi Matematica I per la Facoltà di Ingegneria Esercitazioni di Istituzioni di Analisi superiore per il cdl in Matematica
A.A. 2003-2004	Corso di Istituzioni di Matematiche per il corso di laurea in Scienze Biologiche Esercitazioni di Analisi Matematica IV per il corso di laurea in Matematica Esercitazioni di Istituzioni di Analisi Matematica per il cdl in Matematica
A.A. 2004-2005	Corso di Istituzioni di Matematiche per il corso di laurea in Scienze Biologiche Esercitazioni di Analisi Matematica II e di Analisi IV per il corso di laurea in Matematica e in Matematica per le Applicazioni
A.A. 2005-2006	Corso di Istituzioni di Matematiche per il corso di laurea in Scienze Biologiche Esercitazioni di Analisi Matematica III per il cdl in Matematica e in Matematica per le Applicazioni Corso di Analisi Complessa per il Dottorato in Matematica applicata all'Ingegneria
A.A. 2006-2007	Corso di Istituzioni di Matematiche per il corso di laurea in Scienze Biologiche Esercitazioni di Analisi Matematica II per il cdl in Matematica e in Matematica per le Applicazioni
A.A. 2007-2008	Corso di Istituzioni di Matematiche per il corso di laurea in Scienze Biologiche Esercitazioni di Analisi Matematica III per il cdl in Matematica e in Matematica per le Applicazioni

A.A. 2008-2009	Corso di Istituzioni di Matematiche per il corso di laurea in Scienze Biologiche Esercitazioni di Analisi Matematica I per il corso di laurea in Matematica
A.A. 2009-2010	Corso di Istituzioni di Matematiche per il corso di laurea in Scienze Biologiche Esercitazioni di Analisi Matematica II per il corso di laurea in Matematica
A.A. 2010-2011	Corso di Laboratorio di Calcolo per il corso di laurea in Matematica
A.A. 2011-2012	Corso di Istituzioni di Matematiche per il corso di laurea in Scienze Biologiche Esercitazioni di Analisi Matematica II per il corso di laurea in Matematica
A.A. 2013-2014	Corso di Analisi Matematica II per il corso di laurea in Ingegneria Elettronica Corso di Matematica per il corso di laurea in Scienze e Tecnologie Agrarie
A.A. 2014-2015	Corso di Analisi Matematica II per il corso di laurea in Ingegneria Elettronica
A.A. 2015-2016	Corso di Analisi Matematica I per il corso di laurea in Ingegneria Elettronica Corso di Matematica 1 per il corso di laurea in Chimica Industriale
A.A. 2016-2017	Corso di Analisi Matematica II per il corso di laurea in Ingegneria Informatica
A.A. 2017-2018	Corso di Analisi Matematica II per il corso di laurea in Ingegneria Informatica
A.A. 2018-2019	Corso di Metodi Analitici per l'Ingegneria 2 per il cdl in Ingegneria Edile-Architettura
A.A. 2019-2020	Corso di Analisi Matematica 2 per il cdl in Ingegneria Civile e Ambientale
A.A. 2020-2021	Corso di Analisi Matematica 2 per il cdl in Ingegneria Civile e Ambientale
A.A. 2021-2022	Corso di Analisi Matematica 2 per il cdl in Ingegneria Civile, Ambientale e gestionale Corso di Analisi Matematica 2 per il cdl in Ingegneria Informatica
A.A. 2022-2023	Corso di Analisi Matematica 2 per il cdl in Ingegneria Civile, Ambientale e gestionale Corso di Analisi Matematica 2 per il cdl in Ingegneria Informatica

Partecipazione al collegio dei docenti di Dottorati

Membro del Collegio dei Docenti del Dottorato in Matematica Applicata all'Ingegneria (XX ciclo) della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Catania.

Membro del Collegio dei Docenti del Dottorato in Matematica (XXIII e XXIV cicli) della Facoltà di Scienze MM. FF. NN. dell'Università di Catania.

Tesi e attività di orientamento

Relatrice delle tesi di laurea in Matematica della dott.ssa Musmeci e della dott.ssa Montineri.

Corelatrice della tesi di laurea in Matematica della dott.ssa Siciliano.

Corelatrice della tesi di dottorato in Matematica del dott. A. O. Caruso.

Ha tenuto per vari anni i corsi zero per i corsi di laurea in S. Biologiche, Matematica e Ingegneria, tra i quali nel 2008 e 2009 il corso introduttivo di Istituzioni di Matematiche, nell'autunno 2010 il corso per il recupero del debito formativo per il corso di laurea in Matematica,

nel 2014, 2015, 2016, 2017 i corsi per il recupero del debito formativo per i corsi di laurea in Ingegneria Elettronica, in Ingegneria Industriale e Ingegneria Informatica.

Collaboratrice al progetto Mat.Ita del C.O.F. dell'Università degli Studi di Catania per il potenziamento delle competenze linguistiche-matematiche per gli studenti delle scuole superiori.

Collaboratrice al progetto "Liceo Matematico" con il percorso di "Lingua Matematica 3".

Pubblicazioni didattiche

M. S. Fanciullo, A. Giacobbe, F. Raciti, *Esercizi di Analisi Matematica 2*, Medical books, Palermo, 2013.

Attività gestionale

Membro della giunta del Dipartimento di Matematica e Informatica dell'Università degli Studi di Catania durante la direzione del prof. A. Ragusa.

Dal novembre 2016 al dicembre 2021 membro della giunta del Dipartimento di Matematica e Informatica dell'Università degli Studi di Catania.

Membro della commissione didattica (negli A.A. 2007-08 e 2008-09) e della commissione fondi ed edilizia (negli A.A. 2009-10, 2010-11 e 2011-12) della Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali dell'Università degli Studi di Catania.

La sottoscritta dichiara di essere informata, ai sensi del decreto legislativo 196/2003, che i dati sopra riportati verranno utilizzati nell'ambito del procedimento per il quale la presente dichiarazione viene resa.

Catania, 19 Dicembre 2022

Maria Fanciullo