

RELAZIONE SCIENTIFICA - G. E. COMI

Io sottoscritto, dott. Giovanni Eugenio Comi, in qualità di titolare dell'assegno di ricerca dal titolo "Metodi variazionali per problemi stazionari ed evolutivi con singolarità ed interfacce" presso il Dipartimento di Matematica dell'Università di Pisa, finanziato nell'ambito del progetto 529999_2019_PRIN_2017_Alberti (titolare del quale è il Prof. Giovanni Alberti), dichiaro di aver svolto le seguenti attività di ricerca durante l'anno di durata dell'assegno di ricerca (01-04-2021/31-03-2022):

- Lo studio del calcolo frazionario tramite approccio distribuzionale, iniziato nei lavori [1, 4, 6], è stato sviluppato in due lavori sottomessi fra ottobre e novembre 2021:
 - *The fractional variation and the precise representative of $BV^{\alpha,p}$ functions*, in collaborazione con Daniel Spector e Giorgio Stefani [3];
 - *Leibniz rules and Gauss-Green formulas in distributional fractional spaces*, in collaborazione con Giorgio Stefani [5].

In particolare, ci siamo concentrati sulle proprietà di assoluta continuità del gradiente frazionario di funzioni con variazione frazionaria limitata e sull'esistenza di un preciso rappresentante per tali funzioni in [3], e in questo modo siamo riusciti a dimostrare alcune regole di Leibniz frazionarie in [5].

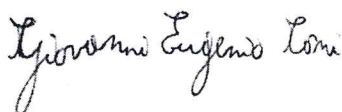
Inoltre, con Giorgio Stefani sono state studiate delle applicazioni di queste nuove regole di Leibniz frazionarie. In particolare, abbiamo trovato una nuova dimostrazione della disuguaglianza di Hardy frazionaria per funzioni con variazione frazionaria limitata.

- Con Giovanni Alberti e Annalisa Massaccesi è stata analizzata una connessione fra la teoria dei perimetri frazionari con problemi di esistenza di superfici di contatto (in senso debole) per distribuzioni di piani non integrabili (varianti deboli del teorema di Frobenius).
- Seguendo il lavoro fondazionale [2], Valentino Magnani ed io abbiamo proseguito l'analisi delle proprietà fini dei campi a divergenza in misura in gruppi stratificati.
- Partendo dalla formulazione descritta in [8,9], Gian Paolo Leonardi ed io abbiamo esaminato la buona positura dell'equazione della curvatura media prescritta con dato in misura.
- Una generalizzazione delle stime ottenute in [7] sul numero di Nusselt rispetto alla costante di Rayleigh nel contesto delle equazioni di Boussinesq con numero di Prandtl infinito è stata studiata con Camilla Nobili.

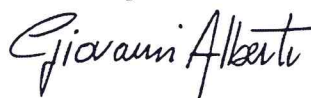
Data

05/04/2022

Firma



Firma del Responsabile Scientifico



BIBLIOGRAFIA

- [1] Elia Brué, Mattia Calzi, Giovanni E. Comi, and Giorgio Stefani. A distributional approach to fractional Sobolev spaces and fractional variation: asymptotics II. *C. R. Math (to appear)*, 2021.
- [2] Giovanni E. Comi and Valentino Magnani. The Gauss–Green theorem in stratified groups. *Advances in Mathematics*, 360:106916, 2020.
- [3] Giovanni E. Comi, Daniel Spector, and Giorgio Stefani. The fractional variation and the precise representative of $BV^{s,p}$ functions. *Fract. Calc. Appl. Anal. (to appear)*, 2021.
- [4] Giovanni E. Comi and Giorgio Stefani. A distributional approach to fractional Sobolev spaces and fractional variation: existence of blow-up. *Journal of Functional Analysis*, 277(10):3373–3435, 2019.
- [5] Giovanni E. Comi and Giorgio Stefani. Leibniz rules and Gauss–Green formulas in distributional fractional spaces. *arXiv preprint arXiv:2111.13942*, 2021.
- [6] Giovanni E. Comi and Giorgio Stefani. A distributional approach to fractional Sobolev spaces and fractional variation: asymptotics I. *Revista Matemática Complutense (to appear)*, 2022.
- [7] David Goluskin and Charles R Doering. Bounds for convection between rough boundaries. *Journal of Fluid Mechanics*, 804:370–386, 2016.
- [8] Christoph Scheven and Thomas Schmidt. BV supersolutions to equations of 1-Laplace and minimal surface type. *Journal of Differential Equations*, 261(3):1904–1932, 2016.
- [9] Christoph Scheven and Thomas Schmidt. On the dual formulation of obstacle problems for the total variation and the area functional. In *Annales de l’Institut Henri Poincaré C, Analyse non linéaire*, volume 35, pages 1175–1207. Elsevier, 2018.