

UNIVERSITA' DI BOLOGNA - Dipartimento di Matematica		
Anno 2012 Titolo VII Classe 1 Fascicolo.....		
N. 110	2-5 GIU 2012	
UOR MAT	CC	RPA [Signature]

Al Direttore del Dipartimento di Matematica  
 Prof. Mirko Degli Esposti  
 Piazza di Porta S. Donato 5  
 40126 Bologna

**OGGETTO:** Richiesta di proroga della presa di servizio per la posizione postdoc in "Mathematics in Science, Social Sciences and Engineering" (bando di riferimento protocollo numero 14 del 16/02/2012).

La sottoscritta **Eleonora Cinti**, nata a Porretta Terme il 08/08/1982, residente a Porretta Terme in Via Lorenzini 14, richiede con la presente di poter posticipare la presa di servizio della posizione postdoc bandita dal Dipartimento di Matematica di Bologna in data 16/02/2012, al prossimo 1° Dicembre 2012.

Le motivazioni di tale richiesta sono prettamente scientifiche. Dal 1° Febbraio 2011, infatti, ho una posizione postdoc presso l'Università di Pavia, all'interno del ERC Starting Grant *Analysis of Optimal Sets and Optimal Constants: Old Questions and New Results* (principal investigator: Aldo Pratelli). Dalla mia presa di posizione a Pavia sto lavorando, in collaborazione con Aldo Pratelli, al problema isoperimetrico con densità (o con peso). Tale problema consiste nel caratterizzare gli insiemi che minimizzano il perimetro a volume fissato, dove il perimetro e il volume sono entrambi "pesati" con una certa densità. Negli ultimi anni particolare interesse è stato rivolto a questo problema nel caso di densità particolari (per esempio potenze, gaussiana, ecc.); molto recentemente in un lavoro di Frank Morgan e Aldo Pratelli, gli autori studiano il problema di esistenza e proprietà geometriche di insiemi isoperimetrici nel caso di una generica densità. Partendo da questo lavoro, in collaborazione con Pratelli, ho studiato sotto quali condizioni sulla densità, gli insiemi isoperimetrici sono limitati. Il risultato principale ottenuto è che sotto la sola ipotesi di continuità della densità, e senza richiedere nessuna ipotesi di regolarità del bordo dell'insieme, possiamo dedurre la limitatezza. Inoltre proviamo che il nostro risultato è ottimo fornendo un esempio di insieme isoperimetrico non limitato per una densità discontinua. Questi risultati sono contenuti in un preprint in collaborazione con Pratelli.

Attualmente, sempre in collaborazione con Pratelli, mi sto occupando di provare la regolarità del bordo degli insiemi isoperimetrici, utilizzando alcune delle tecniche usate per la limitatezza.

Al fine di terminare questo progetto sulla regolarità, ritengo quindi importante poter continuare la mia posizione a Pavia fino alla fine del novembre prossimo.

Inoltre, la posticipazione della mia presa di servizio a Bologna è importante anche in vista dell'attività di ricerca che svolgerò nel vostro dipartimento. Infatti, una volta a Bologna, sarei interessata a studiare l'analogo problema isoperimetrico ma nei gruppi di Carnot. In questo contesto, la caratterizzazione degli insiemi isoperimetrici è quasi del tutto aperta.

Poiché nei gruppi di Carnot esiste una nozione naturale di perimetro (Garofalo & Nhieu, *Comm. Pure Appl. Math.*, 49 (1996), 1081-1144, e Franchi, Serapioni & Serra Cassano, *Houston Journal of Mathematics*; 22, 4, (1996), 859-889) associata ad una disuguaglianza isoperimetrica intrinseca, si pone naturalmente il problema dell'esistenza e della struttura

di insiemi minimali per tale disuguaglianza. Il problema dell'esistenza è stato risolto da Leonardi e Rigot (Houston J. Math. 29 (2003), no. 3, 609–637) nell'ambito del gruppo di Heisenberg, provando anche alcune proprietà degli insiemi minimali, tra cui la Ahlfors regolarità della frontiera. Tuttavia, nonostante alcuni risultati positivi di Leonardi & Masnou (Ann. Mat. Pura Appl. (4) 184 (2005), no. 4, 533–553) e Monti (Adv. Calc. Var. 1 (2008), no. 1) non è nota la struttura degli insiemi isoperimetrici; è noto solo che essi non sono - come si potrebbe supporre in analogia con il caso Euclideo - palle per la metrica di Carnot-Carathéodory (Monti, Atti Accad. Naz. Lincei Cl. Sci. Fis. Mat. Natur. Rend. Lincei (9) Mat. Appl. 11 (2000), no. 3, 155–167 (2001).

Nella prospettiva di iniziare un progetto di ricerca riguardante la caratterizzazione degli insiemi isoperimetrici nei gruppi di Carnot, ritengo che Bologna sia una delle sedi migliori per questo tipo di problemi in quanto diverse persone si sono occupate e si occupano di insiemi di perimetro finito in gruppi di Carnot. Come esempio cito solo alcuni dei lavori prodotti da ricercatori afferenti al Dipartimento di Matematica di Bologna riguardo a queste tematiche:

- Citti e Manfredini, *Blow-up in non homogeneous Lie groups and rectifiability* (Houston J. Math. 31 (2005), 333–353);
- Citti e Manfredini, *Implicit function theorem in Carnot-Carathéodory spaces*, (Commun. Contem. Math. 8 (2006), 657–680);
- Franchi, Serapioni, Serra Cassano, *Rectifiability and perimeter in the Heisenberg group*, (Math. Ann. 321 (2001), 479–531)
- Franchi, Serapioni, and Serra Cassano, *Regular hypersurfaces, intrinsic perimeter and implicit function theorem in Carnot groups*, (Comm. Analysis and Geometry, 11 (2003), 909–944);
- Franchi, Serapioni, and Serra Cassano, *On the structure of finite perimeter sets in step 2 Carnot groups*, (J. Geom. An. 13 (2003), 421–466);
- Franchi, Serapioni, and Serra Cassano, *Intrinsic Lipschitz graphs in Heisenberg groups*, (J. Nonlinear Convex Anal. 7 (2006), 423–441);
- Franchi, Serapioni, and Serra Cassano, *Regular submanifolds, graphs and area formula in Heisenberg groups*, (Adv. Math. 211 (2007), 152–203).

Al fine di iniziare ad occuparmi del problema isoperimetrico nei gruppi di Carnot, ritengo estremamente importante poter portare a termine il progetto in corso, in collaborazione con Pratelli, su tematiche simili ma nel contesto euclideo. È ben noto d'altra parte che i due tipi di problemi, misure pesate (quindi non invarianti rispetto alle traslazioni) in ambito euclideo e misure invarianti rispetto alle traslazioni di una struttura di gruppo, costituiscono due facce simmetriche di una stessa problematica generale che potremmo nel complesso far rientrare nell'analisi geometrica in spazi metrici misurati. In questo senso, il completamento della mia ricerca attuale è premessa e completamento di quella che intendo svolgere a Bologna.

Per le ragioni sovraesposte, richiedo pertanto al Consiglio di Dipartimento, di poter posticipare la mia presa di servizio al 1° Dicembre 2012.

Data 25/06/2012

Firma  
