

Curriculum Vitæ de Stefano Francaviglia

27 mai 2007

1 Informations Personnelles

Stefano Francaviglia,

Né à Pistoia (Italie), le 19 août 1973.

Langues parlées : italien, français, anglais, espagnol.

Adresse : Dipartimento di Matematica Applicata Via Buonarroti, 1/c 56127 Pisa.

Tél : +39 050 2213862, +39 050 2213801, +34 600 85 83 25, +39 333 9417479. Fax : +39 050 2213802.

Courriel : s.francaviglia@sns.it.

Page web : <http://www.dm.unipi.it/~francavi>

Intérêts de recherche : Géométrie et topologie en petite dimension. Théorie géométrique des groupes.

2 Formation et carrière académique

2007 jan, aujourd'hui Chercheur au D. M. A. "U. Dini" de l'université de Pisa.

2005 févr, 2007 jan. *Marie Curie Intra European Fellowship*, département de mathématiques UAB, Barcelona.

2004 21 mai. Doctorat en mathématiques, École Normale Supérieure de Pisa, approuvé *cum laude*. Thèse : *Hyperbolicity equations for cusped 3-manifolds and volume-rigidity of representations* ; Directeur de thèse : Prof. Carlo Petronio (Univ. de Pisa).

2003 juin - 2005 févr. Chercheur INdAM à l'université de Pisa.

2003 jan-juin. Étudiant visiteur au C.R.M. de Barcelona, dans le projet européen *Marie Curie training site*.

2002 mars-juin. Étudiant visiteur à l'université de Barcelona (UAB), dans le projet européen *Complex Analysis and Analytic Geometry* (CHRXCT 980163).

1999 - 2001. Étudiant de doctorat à l'École Normale Supérieure de Pisa.

1993 - 1998. Laurea en mathématiques, université de Pisa, approuvé *cum laude*. Thèse : *Foliations on 3-manifolds*, directeur de thèse : Prof. Riccardo Benedetti (Univ. de Pisa).

3 Projets de recherche et grants

02/2007 - 01/2008 *Geometry of groups and manifolds*. Typologie : Marie Curie Reintegration Grant. Rôle : Chercheur principal. Financement : 40.000 Euros.

01/2003 - 12/2003 *Flussi di metriche e convergenze di Varietà*. Typologie : Projet de recherche INdAM. Rôle : Chercheur. Chercheur principal : Prof. Carlo Petronio. Financement : 12.000 Euros.

4 Visites brèves dans des centres de recherche

2/05/2007 - 13/05/2007 Invité à la Universitat Autònoma de Barcelona (E.)

26/3/2007 - 12/4/2007 Invité à la Universitat Autònoma de Barcelona (E.)

11/3/2007 - 22/3/2007 Invité au Laboratoire Émile Picard, Université de Toulouse.

4/2/2007 - 3/3/2007 Invité au CIRM (Luminy, Marseille.)

31/10/2006 - 5/11/2006 Invité à la University of Utah (Salt Lake City, Utah, USA.)

23/10/2006 - 30/10/2006 Invité à The university of Texas at Austin (Austin, Texas, USA.)

9/10/2006 - 22/10/2006 Invité à The Ohio State University (Columbus, OH, USA.)

18/04/2006 - 28/04/2006 Invité à l'Institut Fourier, Université de Grenoble.

6/03/2005 - 13/03/2005 Invité à l'ETH de Zurich.

10/03/2004 - 01/04/2004 Invité à l'université de Barcelona (UAB).

28/01/2004 - 1/02/2004 Invité au département de mathématiques de l'UQAM (Montreal, Quebec).

16/01/2004 - 28/01/2004 Invité au Courant Institute of Mathematical Sciences (NYU, New York, Usa).

5 Enseignements

2004. Tuteur de géométrie à la prison de Pisa.

1999-2003. Cours d'analyse, géométrie et algèbre, comme professeur assistant de : Prof. Marco Forti (Univ. de Pisa), Prof. Sebastiano Francaviglia (Univ. de Pisa), Prof. Mariano Giaquinta (ENS Pisa), Prof. Carlo Mantagazza (ENS Pisa), Prof. Carlo Petronio (Univ. de Pisa).

2001. Collaboration aux stages pour jeunes étudiants organisé par l'U.M.I. dans le projet "Italian Math Olympic Games".

6 Conférences

6.1 Conférencier

- 2007, 7 - 13 mars. *Représentations de groupes de surfaces et géométrie en dimension 3* (Toulouse, Fr.) **Invited Speaker.**
- 2007, 12 - 16 février. *Géométrie des groupes, semaine 2 : Outre espace et espace de Teichmüller* (C.I.R.M. Luminy, Marseille Fr.) **Invited Speaker.**
- 2006, 6 - 9 juin. *Atelier : Automorphismes et Substitutions* (Marseille, Fr.) **Invited Speaker.**
- 2006, 22 mai - 2 juin. *Knots, Groups and 3-manifolds in Marseille* (Marseille, Fr.) **Speaker.**
- 2005, 14 - 19 mars. *Conference on bounded cohomology, harmonic maps and Higgs bundles* (Strasbourg, FR and Basel, CH). **Main Speaker.**
- 2004, 27 septembre - 1 octobre. *Progressi Recenti in Geometria Reale e Complessa* (Levico Terme (TN), IT). **Speaker.**

6.2 Autres participations

- 2007, 20 - 26 mai. *Braids and their ramifications* (Cortona, It.)
- 2007, 4 - 5 mai. *Second Barcelona Weekend in Group Theory* (Barcelona, E.)
- 2007 février 26 - mars 2. *Géométrie des groupes, semaine 4 : Aspects combinatoires, algorithmiques et cryptographiques* (C.I.R.M. Luminy, Marseille Fr.)
- 2007 19 - 23 février. *Géométrie des groupes, semaine 3 : Aspects d'hyperbolicité, groupes de convergence* (C.I.R.M. Luminy, Marseille Fr.)
- 2007 5 - 9 février. *Géométrie des groupes, semaine 1 : Marches aléatoires sur les groupes* (C.I.R.M. Luminy, Marseille Fr.)
- 2006 27 - 29 octobre. *Texas Geometry and Topology Conference* (Houston, Texas, USA.)
- 2006 4 - 8 septembre. *Groups in Geometry and Topology* (Malaga, E.)
- 2006 22 - 30 août. *International Congress of Mathematicians Madrid 2006* (Madrid, E.)
- 2006 13 - 17 mars. *Workshop on 3-manifolds after Perelman* (Edinburgh, UK.)
- 2005 7 - 9 décembre. *Trois journées de topologie à Orsay* (Orsay, Fr.)
- 2005 6 - 24 juin. *Summer school and Conference on Geometry and Topology of 3-Manifolds* (Trieste, It.)
- 2005 8 - 9 avril. *XI Encuentro de Topología* (Puerto de la Cruz, SP.)

- 2005 23 - 26 février. *Workshop on 3-manifolds and complexity* (Cortona, IT.)
- 2004 9 - 11 août. *Workshop on Three-Dimensional Geometry and Topology* (Oxford, UK.)
- 2004 12 - 15 juillet. *Premier congrès Canada-France des sciences mathématiques* (Toulouse, FR.)
- 2004 14 juin - 2 juillet. *Non-positively curved geometries, discrete groups and rigidities* (Grenoble, FR.)
- 2004 12 - 13 mars. *XI Encuentro de Topología* (Barcelona, SP.)
- 2003 3 - 8 août. *Spaces of Kleinian Groups and Hyperbolic 3-Manifolds* (Cambridge, UK.)
- 2003 1 - 3 mai. *X Encuentro de Topología* (Bilbao, SP.)
- 2002 12 - 20 septembre. *Advanced Course on Geometric 3-Manifolds* (Barcelona, SP.)
- 2002 19 - 22 juin. *Braids in Cortona* (Cortona, IT.)
- 2002 15 - 17 juin. *The Topology of 3-manifolds* (Pisa, IT.)
- 2002 12 - 16 juin. *First Joint Meeting AMS-UMI* (Pisa, IT.)
- 2001 3 - 9 juin. *Perspectives in Low Dimensional Geometry* (Cortona, IT.)
- 2000 29 mai - 9 juin. *Foliations : Geometry and Dynamics* (Warsaw, POL.)
- 1999 25 juin - 9 juillet. *Invariants de noeuds et de varietes de dimension 3* (Grenoble, FR.)
- 1999 21 - 24 juin. *Topologie en petite et grande dimension* (Orsay, FR.)
- 1999 16 - 19 juin. *The Joint Conference of the 5th Barcelona Logic Meeting and the 6th Kurt Gödel Colloquium* (Barcelona.)

7 Exposés

- 2007, 26 mars “A metric on Outer space” (C.R.M. Barcelona)
- 2007, 12 mars “From ultrafats to flats, a characterisation of symmetric spaces via their asymptotic cones.” Exposé au Workshop “Représentations de groupes de surfaces et géométrie en dimension 3” (Toulouse, Fr.)
- 2007, 13 février “A distance on Outer space.” Exposé à la conférence *Outerspace and Teichmüller space* (Luminy, Marseille, Fr.)
- 2006, 1 novembre “Length of automorphisms of free groups.” Department of Mathematics University of Utah (Salt Lake City, UT, USA)

- 2006, 27 octobre “Generic stretching factor of automorphisms of free groups.” Department of Mathematics, The University of Texas at Austin (Austin, TX, USA)
- 2006, 11 octobre “Geodesic currents on free groups.” Department of Mathematics, The Ohio State University (Columbus, OH, USA)
- 2006, 9 juin. “Compacité des automorphismes de longueur bornée.” Exposé à l’*Atelier Automorphismes et Substitutions*, (Marseille, Fr.)
- 2006, 22 mai. “Length compactness for automorphisms of free groups.” Exposé à la conférence *Knots, Groups and 3-manifolds in Marseille* (Marseille, Fr.)
- 2006, 27 avril. “Courants géodésiques sur groupes libres.” Institut Fourier, Université de Grenoble (FR)
- 2005, 3 mai “Existence and uniqueness of measurable Cannon-Thurston maps” Laboratoire Emile Picard, Université Paul Sabatier (Toulouse, FR)
- 2005, 15 avril. Exposé dans le séminaire de géométrie du département de mathématiques de l’université de Barcelone (UB Barcelona, SP)
- 2005, 19 mars. “Volume of representations and rigidity.” (Exposé à la *Conference on bounded cohomology, harmonic maps and Higgs bundles*, Strasbourg, FR and Basel, CH)
- 2004, 30 septembre. “Rigidità di rappresentazioni Fuchsiane.” (Exposé à la conférence *Progressi Recenti in Geometria Reale e Complessa*, Levico Terme, IT)
- 2004, 4 mai. “Discrete groups, harmonic measures and equivariant maps II.” Département de mathématiques de l’université de Pisa (IT)
- 2004, 28 avril. “Discrete groups, harmonic measures and equivariant maps I.” Département de mathématiques de l’université de Pisa (IT)
- 2004, 19 mars. “Medidas equivariantes para representaciones de grupos fundamentales de 3-variedades” UAB, Barcelona (SP)
- 2004, 29 janvier. “Constructing natural maps for representations.” Département de mathématiques de UQAM Montreal (Quebec)
- 2003, 4 novembre “Volume of representations and rigidity.” Département de mathématiques de l’université de Pisa (IT)
- 2003, 28 octobre. “Volume of representations of fundamental groups of cusped 3-manifolds.” Département de mathématiques de l’université de Pisa (IT)
- 2003, 16 juin. “Hyperbolic volume of representations of fundamental groups of 3-manifolds” CRM, Barcelona (SP)
- 2003, 8 janvier. “Algebraic and Geometric solutions of compatibility and completeness equations.” Département de mathématiques de l’université de Pisa (IT)

8 Activités Scientifiques

Mon champ d'intérêts est la géométrie et la topologie en petite dimension, en particulier, l'étude des variétés hyperboliques de dimension 2 et 3.

Mon activité de recherche commence en 1997, sous la direction du Prof. Riccardo Benedetti (Univ. de Pisa) avec ma thèse de Laurea. J'ai étudié les feuilletages de codimension un dans les variétés de dimension trois. J'ai généralisé des résultats de transversalité, connus pour les tores plongés, aux cas de surfaces de genre plus grand. J'ai aussi obtenu une caractérisation des feuilletages tendues en termes de composantes sans bout et composantes de Reeb généralisées. Mes résultats sont publiés dans [8].

En 2000 j'ai commencé ma thèse de doctorat sous la direction du Prof. Carlo Petronio (Univ. de Pisa) sur les décompositions idéales géodésiques de variétés hyperboliques. Étant donnée une triangulation idéale topologique d'une variété non compacte M de dimension trois, le but est de comprendre s'il est possible de donner une structure hyperbolique à chacun des tétraèdres (éventuellement "plats" ou "négatifs") de telle façon que les structures se recollent en définant une structure hyperbolique sur M .

Si on regarde au bord de M , on se retrouve à étudier les structures de similitude sur le tor et la bouteille de Klein obtenues en recollant des triangles Euclidiens (positifs, négatifs ou plats). J'ai complètement décrit cette situation. Mes résultats sont contenus dans [7] et [4]. Les résultats que j'ai obtenu dans le cas de dimension trois sont publiés dans [6], [4] and [5].

Dans le 2001 J'ai commencé une collaboration avec Francesco Costantino (ENS Pisa) pour étudier le cut locus des variétés hyperboliques. Le cut locus d'un point d'une variété hyperbolique de dimension n est un objet de dimension $n - 1$ avec plusieurs types de singularités. Notre but est de démontrer que génériquement par rapport au point, le cut locus n'a que des singularités stables, et que l'ensemble G des points dont le cut locus n'est pas stable est un polyèdre de dimension $n - 1$. L'ensemble G est donc un invariant de la structure hyperbolique, et en dimension trois, il est un invariant topologique. Dans le cas de dimension 2 on a complété notre projet, pendant que dans les cas de dimensions plus grandes on n'a que des résultats partiels, qui ne sont pas encore publiés.

En 2002 j'ai passé trois mois à la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB), où j'ai commencé une collaboration avec le Prof. Joan Porti (UAB) pour étudier les solutions algébriques des équations d'hyperbolicité de Thurston pour des variétés munies d'une triangulation idéal. On a montré que ces équations ne sont pas suffisantes pour garantir l'hyperbolicité de la variété. En plus, on a montré que, bien que l'on commence avec une variété hyperboliques, les équations en général n'ont pas une solution unique. L'article [6] contient des exemples de ces phénomènes.

Dans le 2003 j'ai focalisé mon attention sur l'étude des représentations du

groupe fondamental des variétés de dimension trois dans $\mathrm{PSL}(2, \mathbb{C})$. Les résultats que j'ai obtenus sont dans [4] et [5]. Dans cette période, j'ai terminé ma thèse de doctorat [4]. À la fin de l'année, j'ai commencé une collaboration avec Benjamin Klaff (Univ. Montréal) et Juan Souto (Univ. Bonn). On a démontré un théorème de rigidité pour les représentations qui est publié dans [3].

En 2004, j'ai continué l'étude des représentations. j'ai prouvé une généralisation d'un résultat de G. Besson, G. Courtois et S. Gallot sur l'existence d'applications lisses et équivariantes pour les représentations de groupes discrets d'isométries de \mathbb{H}^k dans le groupe d'isométries de \mathbb{H}^n . En plus, j'ai démontré que chaque application continue de \mathbb{H}^k dans \mathbb{H}^n , qui est équivariante pour une représentation donnée, s'étend d'une façon faible à la frontière dans le sens des mesures de Borel. Ces résultats sont publiés dans [2].

Étant donnée une représentation d'un groupe de surface dans $\mathrm{PSL}(2, \mathbb{C})$, une application de Cannon-Thurston est une application continue, qui est équivariante, de $\partial\mathbb{H}^2$ dans $\partial\mathbb{H}^3$. En 2005, j'ai étudié le problème de l'existence d'applications de Cannon-Thurston et j'ai prouvé l'existence d'applications mesurables et équivariantes, ce résultat étant valide en toutes dimensions. J'ai aussi étudié la continuité des applications de Cannon-Thurston respect à la représentation.

En 2005, j'ai étudié aussi la conjecture "Minimale implique géométrique" selon laquelle une triangulation idéale minimale d'une variété hyperbolique est géométrique. Les résultats partiels que j'ai obtenus ne sont pas encore publiés. En 2005, j'ai aussi étudié le problème de calculer le volume de Gromov des variétés de dimension 4. J'ai commencé par étudier les variétés avec une structure produit modélisé sur $\mathbb{H}^2 \times \mathbb{H}^2$.

En 2006, j'ai commencé à étudier la théorie géométrique des groupes, en collaborant avec Pepe Burrillo, Warren Dicks, Armando Martino, Enric Ventura et Asly Yaman. En particulier, je me suis intéressé au problème de l'automorphisme, c'est à dire, étant donnés deux mots d'un groupe, il s'agit de décider s'il existe un automorphisme du groupe qui envoie l'un sur l'autre. Ce problème a été résolu par Whitehead pour les groupes libres en 1936 et récemment il a été résolu dans des cas particuliers de groupes hyperboliques. Une partie fondamentale du problème c'est l'étude des éléments minimaux, c'est à dire, éléments dont la longueur ne diminue pas sous l'action de n'importe quel automorphisme. Étant donné un élément, la première étape est donc de réduire sa longueur jusqu'à arriver à un élément minimal. Je me suis intéressé à la généralisation de ce problème au cas des courants géodésiques. J'ai étudié la longueur du courant uniforme (analogue du courant de Liouville pour le flot géodésique d'une variété) et j'ai montré que l'ensemble des automorphismes qui laissent bornée la longueur du courant uniforme est fini. En particulier, pour le courant uniforme, l'ensemble des longueurs possibles est discret, ce qui représente la première étape pour le procédé de minimisation. Les résultats que j'ai obtenus sont publiés dans [1].

9 Autres Activités

- Rapporteur pour journaux internationaux.
- Collaborateur de Mathematical Reviews.

10 Publications

1. Stefano Francaviglia. Geodesic currents and length compactness for automorphisms of free groups. Accepté sur Trans. of AMS.
2. Stefano Francaviglia. Constructing equivariant maps for representations. Preprint D.M.A. Université de Pisa, mai 2004.
(arXiv :math.GT/0405028, submitted.)
3. Stefano Francaviglia and Benjamin Klaff. Maximal volume representations are Fuchsian. *Geometriae Dedicata*, 117(1) :111 - 124, 2006
4. Stefano Francaviglia. *Hyperbolicity equations for cusped 3-manifolds and volume-rigidity of representations*. Thèse de doctorat, Scuola Normale Superiore, Pisa, 2003.
Publié dans *Tesi*, vol. 2, Edizioni Scuola Normale Superiore di Pisa, 2005.
5. Stefano Francaviglia. Hyperbolic volume of representations of fundamental groups of cusped 3-manifolds. *Int. Math. Res. Not.*, (9) :425–459, 2004.
6. Stefano Francaviglia. Algebraic and geometric solutions of hyperbolic Dehn filling equations. *Topology and its Applications*, 145(1-3) :91–118, 2004.
7. Stefano Francaviglia. Similarity structures on the torus and the Klein bottle via triangulations. Accepté par *Advances in Geometry*.
8. Stefano Francaviglia. Tautness of codimension-1 foliations in dimension 3 and transversality with embedded surfaces. *Rend. Accad. Naz. Sci. XL Mem. Mat. Appl. (5)*, 24 :121–157, 2000.