

# Luca Moci - Curriculum vitae

## DATI PERSONALI E RECAPITI

Nato a Roma il 23 agosto 1982. Cittadino italiano. Residente a Bologna

Madrelingua italiana; ottima conoscenza dell'inglese e del francese; buona conoscenza dello spagnolo e del portoghese.

Web page: <http://www.dm.unibo.it/~luca.moci2/index.html> - e-mail: luca.moci2@unibo.it.

## POSIZIONE ATTUALE

Professore Ordinario di Geometria presso il Dipartimento di Matematica dell'Università di Bologna, dal settembre 2020.

## POSIZIONI PRECEDENTI

- Professore Associato di Algebra presso il Dipartimento di Matematica dell'Università di Bologna, dal settembre 2018 al settembre 2020.
- *Maître de Conférences* all'Institut de Mathématiques de Jussieu - Paris Rive Gauche, Université de Paris 7, dal settembre 2013 al settembre 2018.
- *Marie Curie Fellow of INdAM* presso IMJ, Paris (Francia), dal giugno 2012 al settembre 2013.
- *Assegnista di ricerca*, Dipartimento di Matematica, Università La Sapienza, Roma, dal dicembre 2010 al giugno 2012.
- *Visiting postdoc*, Institut Mittag-Leffler, Stockholm (Svezia), da gennaio a giugno del 2011.
- *Postdoctoral researcher*, TU Berlin (Germania), da agosto a dicembre del 2010.

## TITOLI DI STUDIO

- Marzo 2010: Dottorato in Matematica, Università di Roma Tre.  
Relatore: Prof. Corrado De Concini.  
Tesi: *Geometry and Combinatorics of toric arrangements*.
- Luglio 2006: Laurea Specialistica in Matematica, 110/110 e lode,  
Università La Sapienza, Roma. Relatore: Prof. Corrado De Concini.
- Luglio 2004: Laurea in Matematica, 110/110 e lode, Università La Sapienza, Roma.

## PARTECIPAZIONE A PERIODI INTENSIVI DI RICERCA

- *Perspectives in Lie Theory* (Centro De Giorgi, Pisa, 2015).
- *Inverse Moment Problems: the Crossroads of Analysis, Algebra, Discrete Geometry and Combinatorics* (IMS Singapore, 2014).
- *Algebraic Geometry with a view towards applications* (Mittag-Leffler Institute, 2011).
- *On the Interaction of Representation Theory with Geometry and Combinatorics* (Hausdorff

Institut, Bonn, 2011).

- *Configuration spaces: Geometry, Combinatorics and Topology* (Centro De Giorgi, 2010)
- *Visiting Program*, IMPA, Rio De Janeiro, 2010 and 2012.
- *Combinatorial Representation Theory* (MSRI Berkeley, 2008).

## PUBBLICAZIONI PIU' IMPORTANTI

1. *The monoid of monotone functions on a poset and arithmetic multiplicities for uniform matroids* (con W. Bruns and P. A. García-Sánchez), accettato su Journal of Algebra, arXiv:1902.00864 [math.CO]
2. *Polyhedra and parameter spaces for matroids over valuation rings* (con A. Fink), Advances in Mathematics 343 (2019), 449–494.
3. *Universal Tutte characters via combinatorial coalgebras* (con A. Fink and C. Dupont), Algebraic Combinatorics, vol.1 (2018), n. 5, 603-651.
4. *Products of arithmetic matroids and quasipolynomial invariants of CW complexes* (con E. Delucchi), Journal of Combinatorial Theory, series A, 157 (2018), 28-40.
5. *Geometric realizations and duality for Dahmen-Micchelli modules and De Concini-Procesi-Vergne modules* (con F. Cavazzani), Discrete and Computational Geometry, January 2016, Volume 55, Issue 1, pp 74-99.
6. *Matroids over a ring* (con A. Fink), Journal of the European Mathematical Society, Volume 18, Issue 4, 2016, 681–731.
7. *The multivariate arithmetic Tutte polynomial* (con P. Brändén), Transactions of Amer. Math. Soc. 366 (2014), 5523-5540.
8. *Arithmetic matroids, Tutte polynomial, and toric arrangements* (con M. D'Adderio), Advances in Mathematics, Vol. 232, Iss. 1, 15 January 2013, 335-367
9. *On a conjecture of Hivert and Thiéry about Steenrod operators* (con M. D'Adderio), Journal of Algebra 354 (2012) 158–179.
10. *The homotopy type of toric arrangements* (con S. Settepanella), J. of Pure and Appl. Algebra, 215 (2011), 1980-1989
11. *Wonderful models for toric arrangements*, International Mathematics Research Notices (2012) Vol. 2012, 213-238.
12. *A Tutte polynomial for toric arrangements*, Transactions of Amer. Math. Soc. 364 (2012), 1067-1088.

## ALTRE PUBBLICAZIONI

13. *The expected jaggedness of order ideals* (con M. Chan, S. Haddadan, and S. Hopkins), Forum of Mathematics, Sigma, 5 (2017), doi:10.1017/fms.2017.5.
14. *Graph colorings, flows and arithmetic Tutte polynomial* (con M. D'Adderio), J. of Combinatorial Theory, Series A, 120 (2013) 11–27.
15. *Ehrhart polynomial and arithmetic Tutte polynomial* (con M. D'Adderio), European J. of Combinatorics 33 (2012) 1479–1483.

16. Introduzione al volume “*Combinatorial methods in Topology and Algebra*” (con B. Benedetti e E. Delucchi), pubblicato nel 2015 da Springer (con B. Benedetti e E. Delucchi), Springer INdAM Series, ISBN:978-3-319-20154-2.
17. *Matroids over a ring* (con A. Fink), extended abstract, in *Combinatorial Methods in Topology and Algebra*. Springer INdAM Series, vol 12, 2015.
18. *Matroids over a ring* (con A. Fink), extended abstract, Proceedings FPSAC 2013 (DMTCS).
19. *The multivariate arithmetic Tutte polynomial* (con P. Brändén), extended abstract, Proceedings FPSAC 2012 (DMTCS).
20. *Arithmetic matroids and Tutte polynomials* (con M. D'Adderio), extended abstract, Proceedings FPSAC 2012 (DMTCS).
21. *Zonotopes, toric arrangements, and generalized Tutte polynomials*, extended abstract, Proceedings FPSAC 2010 (DMTCS).
22. *Geometry and Combinatorics of toric arrangements*, Tesi di dottorato, Università di Roma Tre, 2010.
23. *Combinatorics and topology of toric arrangements defined by root systems*, Rend. Lincei Mat. e Appl. 19 (2008), 293-308.

## PREPRINT

24. *On the cohomology of arrangements of subtori* (con Roberto Pagaria), arXiv: 2001.05180 [math.AT]  
Abstract: Given an arrangement of subtori of arbitrary codimension in a torus, we compute the cohomology groups of the complement. Then, using the Leray spectral sequence, we describe the multiplicative structure on the graded cohomology. Finally, we provide a differential model for the cohomology ring, by considering a toric wonderful model and its Morgan algebra.
25. *Representations of automorphism groups on the homology of matroids* (con Gian Marco Pezzoli), arXiv:2001.03760 [math.RT]  
Abstract: Given a group  $G$  of automorphisms of a matroid  $M$ , we describe the representations of  $G$  on the homology of the independence complex of the dual matroid  $M^*$ . These representations are related with the homology of the lattice of flats of  $M$ , and (when  $M$  is realizable) with the top cohomology of a hyperplane arrangement. Finally, we analyze in detail the case of the complete graph, which has applications to algebraic geometry.

## INTERVENTI A SEMINARI

Più di 30 interventi su invito in seminari di prestigiosi Istituti di ricerca e Università, tra cui:

- MIT, marzo 2016 e marzo 2011;
- Princeton University, aprile 2015;
- University of Oxford, febbraio 2014;
- Institut Henri Poincaré, ottobre 2013;
- UC Berkeley, aprile 2013;
- KTH . Stoccolma, aprile 2011;
- Institut Mittag-Leffler, febbraio 2011;
- IMPA, Rio de Janeiro, febbraio 2010;
- MSRI Berkeley, febbraio 2008.

## INTERVENTI A CONFERENZE

- Invitato a tenere minicorsi in varie conferenze: “*Algebraic Combinatorics in Genova*” (settembre 2020), “*Recent progress in matroids and Tutte polynomials*” (Sapporo, Giappone, luglio 2019), “*Geometry, Algebra and Combinatorics of Moduli Spaces and Configurations*” (Dobbiaco, Febbraio 2018).
- Più di 20 interventi su invito in conferenze di rilevanza internazionale, ad esempio: *Matroids, Reflection Groups, and Free Hyperplane Arrangements* (Kyoto, 2018), *Seminaire Lotharingien de Combinatoire* (Bertinoro, 2011 e 2015), *Arrangements and configuration spaces* (Bremen, Germania, 2012), *Mathematics, Algorithms and Proofs* (Paris, 2014), *Polyhedra, lattices, algebra, and moments* (Singapore, 2014), *Algebra and Geometry of Configuration Spaces and related structures* (Pisa, 2010).
- Selezionato tramite peer-review per parlare al *FPSAC 2010* e al *FPSAC 2013* (la conferenza di combinatoria algebrica più importante al mondo, con una audience di circa 300 partecipanti).

## ATTIVITÀ EDITORIALE E DI REVISIONE

- Editor del volume *Combinatorial Methods in Topology and Algebra*, pubblicato nel 2015 da Springer (con B. Benedetti e E. Delucchi), ISBN:978-3-319-20154-2.
- Referee per numerose riviste, tra cui: *Journal of the European Mathematical Society*, *Advances in Mathematics*, *IMRN*, *Selecta Mathematica*.

## GRANT OTTENUTI

- Coordinatore del progetto “The Interplay of Geometry, Combinatorics and Representation Theory”, che ha ottenuto i finanziamenti per organizzare una serie di summer school, minicorsi e collaborazioni in partnership con Columbia University, Cornell University, Universidad de Los Andes, University of Michigan e University of Sidney.
- Visiting Fellowship dell’ISA (Istituto di Studi Avanzati) di Bologna. Ottenuta tramite un bando competitivo, ha permesso di supportare interamente il viaggio e soggiorno di Federico Ardila (SFSU), che è stato ospite del nostro Dipartimento per un mese nell’ottobre del 2019, tenendo seminari e un minicorso.
- RFO 2020: avendo ottenuto il massimo punteggio alla VRA 2019 (Valutazione della Ricerca di Ateneo), mi è stato assegnato il massimo livello dei fondi di ricerca dipartimentali RFO 2020.
- Marie Curie INDAM Fellowship: ottenuta tramite un bando competitivo, includeva un research grant che ha permesso di invitare collaboratori e svolgere vari viaggi di ricerca tra il 2012 e il 2014.

## ATTIVITÀ DI SERVIZIO ALL'ATENEO, ISTITUZIONALI E ORGANIZZATIVE

- Membro della commissione di Dipartimento per la VQR (Valutazione della qualità della ricerca), dal 2020.
- Membro del Collegio di Dottorato in Matematica dell'Università di Bologna, dal 2019.
- Membro del Comitato Direttivo dell'Unità di Ricerca INdAM di Bologna, dal dicembre 2018.
- Responsabile e tutore dell'assegno di ricerca di Francesco Strazzanti (maggio 2020-maggio 2021, su fondi del Dipartimento)
- Responsabile e tutore dell'assegno di ricerca di Roberto Pagaria (ottobre 2019- ottobre 2020, su fondi RFO e del Dipartimento)
- Responsabile e tutore dell'assegno di ricerca di Davide Bolognini (novembre 2019-novembre 2020, su fondi INDAM)
- Responsabile e tutore dell'assegno di ricerca di Davide Bolognini (marzo 2019-novembre 2019, su fondi del Dipartimento).
- Organizzatore (con Giovanni Mongardi) del Seminario di Algebra e Geometria del Dipartimento, anno accademico 2019-2020.
- Organizzatore (con Carolina Beccari) dei Topics in Mathematics per il Dottorato in Matematica dell'Università di Bologna, anno accademico 2019-2020.
- Membro della Commissione per la valutazione dei candidati a due Assegni di Ricerca del Dipartimento di Matematica (dal dicembre 2018 al febbraio 2019).
- Organizzatore della conferenza “Algebraic combinatorics”, cofinanziata dal Dipartimento di Matematica dell'Universita' di Bologna, che avrà luogo a Cetraro dal 5 al 11 luglio 2020: <https://sites.google.com/view/acc-cetraro-2020/home>
- Organizzatore del minisimposio “New developments in matroid theory”, nell'ambito della “SIAM Conference on Applied Algebraic Geometry 2019”, Berna (Svizzera), luglio 2019.
- Valutatore per il programma NSA (National Security Agency, USA) Mathematics Grant, dal gennaio 2014.
- Valutatore per la VQR 2011-2014 (“Valutazione della Qualità della Ricerca”, Italia), marzo-ottobre 2016.
- Valutatore per il programma DAAD (Academic Exchange postdoctoral funding, Germania), aprile-giugno 2015.
- Organizzatore dell'Intensive Research Period “Perspectives in Lie theory” (3 mesi, circa 150 partecipanti), al Centro di Ricerca Matematica Ennio De Giorgi, Pisa, dal Dicembre 2014 al Febbraio 2015. In particolare, organizzatore della conferenza “Combinatorics and algebraic topology of configurations”.
- Organizzatore della conferenza “CoMeTA: Combinatorial methods in Topology and Algebra” (5 giorni, circa 60 partecipanti), Il Palazzone, Cortona, Italy, Settembre 2013. Approvata e interamente finanziata dall'INdAM (Istituto Nazionale di Alta Matematica).

## ATTIVITÀ DIDATTICA PER IL DOTTORATO

- Docente del corso “*Matroids and configuration spaces*” per il Dottorato in Matematica dell’Università di Bologna (in collaborazione con F. Ardila, E. Delucchi, L. Migliorini), dal settembre 2019 al gennaio 2020.
- Docente del corso “*Toric arrangements, matroids, polytopes*” per il Dottorato in Matematica dell’Università di Bologna, dall’ottobre 2016 al gennaio 2017.
- Docente del corso “*Integer points in polytopes*”, per il Master e il Dottorato in Matematica della TU Berlin e della Berlin Mathematical School, dall’ottobre 2010 al febbraio 2011.

## ATTIVITÀ DIDATTICA PER I CORSI DI LAUREA E LAUREA MAGISTRALE

- Primavera 2021: docente e responsabile del corso di *Algebra Superiore* per la Laurea Magistrale in Matematica, Univ. di Bologna, in collaborazione con Jacopo Gandini (26 ore).
- Autunno 2020: docente del corso *Algebra I* per la Laurea in Matematica, Università di Bologna, in collaborazione con Fabrizio Caselli (24 ore).
- Autunno 2020: docente e responsabile del corso di *Geometria e Algebra T* per la Laurea in Ingegneria Chimica e Biochimica, Università di Bologna, in collaborazione con Roberto Pagaria (30 ore).
- Autunno 2020: docente e responsabile del corso di *Geometria e Algebra* per le Lauree in Ingegneria Biomedica e Elettronica, Campus di Cesena dell’Alma Mater (60 ore)
- Autunno 2019 e autunno 2018: docente e responsabile del corso di *Algebra Superiore* per la Laurea Magistrale in Matematica, Università di Bologna (52 ore ogni anno).
- Autunno 2019 e autunno 2018: docente e responsabile del corso di *Algebra lineare e Geometria* per la Laurea in Astronomia, Università di Bologna (92 ore ogni anno).
- Primavera 2018: docente e responsabile del corso *Mathématiques discrètes* per il secondo anno di laurea triennale in Matematica, Université de Paris 7 (52 ore. Argomento: teoria dei grafi e introduzione alla topologia combinatoria).
- Primavera 2018: Corso di “*Groupes et arithmétiques*” (TD) per il secondo anno di laurea triennale in Informatica”, Université de Paris 7 (52 ore).
- Autunno 2017: Docente e responsabile del corso “*Algèbre et analyse elementaires*” per la laurea in informatica, Université de Paris 7 (72 ore).
- Autunno 2014 e autunno 2015: *Théorie des représentations* (TD) per il M2 (ultimo anno di Laurea Magistrale) in Matematica delle Università Paris 6 e Paris 7. (24 ore ogni anno. Argomento: rappresentazioni delle algebre di Lie di dimensione finita e infinita).
- Autunno 2014 e autunno 2015: “*Préparation à l’agrégation externe*”, Université de Paris 7, in collaborazione con altri docenti. (24 ore ogni anno. Argomenti di algebra e geometria per un corso annuale, rivolto a persone già laureate in Matematica che si preparano al concorso per diventare *Professeur Agrégé*, l’élite degli insegnanti francesi).
- Autunno 2015: Docente e responsabile del corso “*Outils de mathématiques pour la chimie*”, Université de Paris 7. (48 ore. Argomenti: algebra lineare, geometria analitica, analisi di Fourier).
- Autunno 2015 e autunno 2013: Corso “*Algèbre et analyse elementaires*” (TD) per la laurea in Chimica e per la laurea in Informatica, Université de Paris 7 (60 ore ogni anno).
- Autunno 2013 e autunno 2014: “*Outils de mathématiques pour la biologie*” (TD), Université de Paris 7 (Argomenti: algebra lineare e analisi matematica. 60 ore ogni anno).

## ATTIVITÀ DIDATTICA INTEGRATIVA E DI SERVIZIO AGLI STUDENTI

- Relatore della tesi di Dottorato di Gian Marco Pezzoli, in corso di svolgimento, finanziata da una borsa di dottorato dell'Università di Bologna. Argomento: rappresentazioni di gruppi su spazi di coomologia.
- Relatore della tesi di dottorato di Luis Ferroni Rivetti, in corso di svolgimento. Borsa di dottorato ottenuta attraverso un bando competitivo dell'INdAM cofinanziato dalle Marie Curie Actions. Argomento: proprietà del politopo delle basi di un matroide e della varietà torica ad esso associata; positività e unimodalità del polinomio di Ehrhart di tale politopo.
- Relatore della tesi di Laurea Magistrale di Lorenzo Vecchi, in corso di svolgimento (correlatore Luca Migliorini). Argomento: teoria di Hodge e sue applicazioni a congetture di log-concavità per i matroidi.
- Relatore della tesi di laurea Magistrale di Evienia Bazzocchi, in corso di svolgimento (in collaborazione con Roberto Pagaria)
- Relatore della tesi di laurea Magistrale di Azzurra Ciliberti, in corso di svolgimento.
- Relatore della Tesi di Laurea Magistrale di Andrea Rivezzi, finanziata da un bando competitivo dell'Università di Bologna per tesi all'estero (correlatore Andrea Appel, Università di Edinburgo e Università di Parma). Argomento: sistemi integrabili e algebre di Lie infinito-dimensionali.
- Correlatore della tesi di Laurea Triennale di Francesco Tosello, in corso di svolgimento (relatore Roberto Pagaria). Argomento: gruppi di trecce.
- Relatore della tesi di Laurea Magistrale di Claudia Agosti, discussa nel Dicembre 2019 (correlatore Roberto Pagaria). Titolo: *Cohomology of hyperplane and toric arrangements*.
- Relatore della tesi di Laurea Magistrale di Gianmarco Pezzoli, discussa a marzo del 2019. (correlatore Nicoletta Cantarini). Titolo: *Representations of symmetric groups on the homology of dual matroids of complete graphs*.
- Primavera 2012: *Algebra I* per Matematici (esercitazioni), Università La Sapienza, Roma.
- Autunno 2011: Pre-corsi di Matematica per Architetti, Università La Sapienza, Roma.
- Autunno 2008: *Analisi II* per Statistici (esercitazioni), Università La Sapienza di Roma.
- Primavera 2007: *Teoria di Galois* (esercitazioni), Università di Roma Tre.
- Autunno 2006: *Analisi I* per Statistici (esercitazioni), Università La Sapienza di Roma