# Curriculum scientifico
# Maria Chiara Brambilla

## Dati personali

- Nata a Besana Brianza (MI), il 28 marzo 1977.
- Residente a Firenze.
- Nazionalità italiana.
- E-mail: `brambilla@math.unifi.it`, `brambilla@mat.uniroma1.it`
- URL: `www.math.unifi.it/~brambill`

## Titoli di studio

- Titolo di Dottore di Ricerca in Matematica, conseguito il 28 settembre 2004, presso l'Università degli Studi di Firenze.
  Titolo della tesi: "Simplicity of vector bundles on $\mathbb{P}^n$ and exceptional bundles".
  Direttore di ricerca: Prof. G. Ottaviani.
- Laurea in Matematica conseguita il 26 febbraio 2001 presso l'Università degli Studi di Milano, con votazione 110/110 e lode.
  Titolo della tesi: "Sul comportamento osculatorio di superfici speciali e una congettura di Piene-Tai".
  Relatore: Prof. Antonio Lanteri.
- Maturità Classica conseguita nel 1996 presso il Liceo Ginnasio Statale "A. Manzoni" di Lecco, con votazione 60/60.

## Assegni di ricerca e borse di studio

- Assegno di ricerca dal 1 Gennaio 2008 dal titolo "Matematica e sue applicazioni" presso il Dipartimento di Matematica "G. Castelnuovo", Università di Roma La Sapienza.
- Borsa di studio CNR-NATO, utilizzata per trascorrere un periodo di studio di sei mesi nel 2005 a Varsavia presso l'Instytut Matematyki, Uniwersytet Warszawski.
- Assegno di ricerca, dal 1 luglio 2004 al 30 giugno 2007: dal titolo "Proprietà geometriche delle varietà reali e complesse" presso il Dipartimento di Matematica e Applicazioni per l'Architettura, Università di Firenze, responsabile Prof. Fabio Podestà.

## Partecipazione a scuole e convegni

- 23–28 GIUGNO 2008: workshop “Aspects of moduli theory”, Centro De Giorgi, Pisa.
- 25–29 FEBBRAIO 2008: scuola su “Moduli spaces in geometry, topology and physics” Castro Urdiales (Cantabria, Spagna).
- 6-9 GENNAIO 2008: convegno *Joint Mathematics Meetings* tenutosi a San Diego (California). Ho partecipato alla “AMS Special Session on Secant Varieties and Related Topics”, organizzata da C. Peterson, H. Abo, A. Geramita.
- 24–29 SETTEMBRE 2007: XVIII Congresso UMI, Bari.
- 10–15 SETTEMBRE 2007: workshop “The Geometry of Special Varieties”, Povo (Trento).
- 18–22 GIUGNO 2007: convegno GAEL XV presso l’Università Sabanci di Instanbul (Turchia).
- 3–9 GIUGNO 2007: convegno Algebraic Geometry in Higher Dimensions, Levico Terme (Trento). Durante il convegno ho presentato due **poster** sulla mia attività di ricerca in collaborazione con Daniele Faenzi dai titoli “Vector bundles on Fano Threefolds of Genus 7 and Brill-Noether Loci” e “Bundles with no intermediate cohomology on prime anticanonical threefolds”.
- 10–14 APRILE 2007: scuola su “Geometria proiettiva e birazionale delle varietà algebriche.” Gargnano.
- 11–16 SETTEMBRE 2006: “School (and Workshop) on Vector Bundles and Low Codimensional Subvarieties”, Povo (Trento).
- 5–7 MAGGIO 2006: convegno “Birational Geometry of Varieties”, Pisa
- 11–17 SETTEMBRE 2005: scuola di geometria algebrica a Lukecin (Polonia), su “Equivariant intersection theory”.
- 14–27 AGOSTO 2005: corso estivo SMI, Cortona “Algebraic Geometry”, professori Chris Peterson e Alessio Corti.
- 22–25 GIUGNO 2005: convegno AG.a.Fe. (Ferrara): “Geometry of Algebraic Varieties”.
- 25 APRILE–1 MAGGIO 2005: mini-scuola organizzata dal Banach Center su “Moduli spaces”, Varsavia (Polonia).
- 30 SETTEMBRE–1 OTTOBRE 2004: convegno “Progressi Recenti in Geometria Reale e Complessa”, Levico Terme.
- 8–12 GIUGNO 2004: convegno “Projective varieties with unexpected properties”, Siena. Durante il convegno ho presentato un **poster** dal titolo “Steiner bundles and Fibonacci numbers”.
- 18–22 MAGGIO 2004: convegno “Giornate di geometria algebrica e argomenti correlati VII”, Rimini.
- 15–20 SETTEMBRE 2003: “School and workshop on polynomial interpolation and projective embeddings”, lezioni dei prof. Chiantini e Miranda, Torino.

- 8–13 SETTEMBRE 2003: congresso UMI a Milano.
- 29 GIUGNO–12 LUGLIO 2003: corso estivo SMI, Cortona "Representation theory and projective geometry", professori L. Manivel e J. Landsberg.
- 9–13 GIUGNO 2003: scuola di Geometria Algebrica a Trento: "Superfici Algebriche".
- 16–22 DICEMBRE 2002: workshop su "Global Geometry of Algebraic Varieties", Universidad Complutense di Madrid.
- 9–27 SETTEMBRE 2002: "P.R.A.G.MAT.I.C. 2002", scuola di ricerca in Geometria Algebrica, Catania, Prof. F. Zak e M. Mella.
- 12–16 GIUGNO 2002: incontro internazionale AMS-UMI a Pisa.
- 22–25 MAGGIO 2002: conferenza in memoria di Fabio Bardelli su "Algebraic Varieties", Firenze.
- 18–19 APRILE 2002: giornata di lavoro a Firenze su "Proiezioni di varieta' proiettive, secanti, algebre di Jordan".
- 9–16 SETTEMBRE 2001: scuola EAGER a Wykno (Polonia): "Moduli of vector bundles and group action".
- 3–7 SETTEMBRE 2001: convegno AG.a.Fe. (Ferrara).
- 28 MAGGIO–1 GIUGNO 2001: scuola di Geometria Algebrica Computazionale, prof. W. Decker, Universita' di Roma 3.
- LUGLIO – AGOSTO 2000: corso estivo SMI, Perugia, corsi di "Geometria Differenziale" (Prof. Mercuri) e "Geometria Algebrica" (Prof. Barth), giudizio finale "A" in entrambi i corsi.

## Attività didattica e seminariale

- Ottobre/Dicembre 2007: esercitazioni di Geometria (prof. Umberto Tiberio), Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica, Università di Firenze.
- Ottobre/Dicembre 2007: esercitazioni di Istituzioni di Matematiche I (prof. Fabio Podestà), Corso di Laurea in Architettura, Università di Firenze.
- Febbraio 2007: **ciclo di seminari** in collaborazione con Daniele Faenzi sull'argomento *"Vector bundles on Fano threefolds"*, Dipartimento di Matematica "U. Dini", Università di Firenze.
- Anno accademico 2006/2007: esercitazioni di Istituzioni di Matematiche (prof. Giuseppe Conti), Corso di Laurea in Scienze dell'Architettura, Università di Firenze.
- Ottobre 2006/Gennaio 2007: esercitazioni di Istituzioni di Matematiche I (prof. Antonella Nannicini), Corso di Laurea in Architettura, Università di Firenze.
- Anno Accademico 2006/2007: **docente incaricata del corso di Geometria** (60 ore - 6 CFU), Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica, Università di Firenze.

- Aprile 2006/Maggio 2006: esercitazioni di Istituzioni di Matematiche II (prof. Luisella Verdi), Corso di Laurea in Architettura, Università di Firenze.
- Marzo 2006: tre seminari su *"Il teorema di Hirschowitz-Alexander e il metodo degli Orazi"*, nell'ambito del **ciclo di seminari** organizzato da Giorgio Ottaviani su "Secanti di varietà proiettive e applicazioni", Dipartimento di Matematica "U. Dini", Università di Firenze.
- Febbraio 2006/Maggio 2006: esercitazioni di Istituzioni di Matematiche II (prof. Antonella Nannicini), Corso di Laurea in Architettura, Università di Firenze.
- Ottobre 2004/Gennaio 2005: esercitazioni di Geometria Differenziale e Proiettiva (Dott. Luigi Verdiani), Corso di Laurea in Ingegneria Informatica, Università di Firenze.
- Ottobre 2004/Gennaio 2005: esercitazioni di Istituzioni di Matematiche I (prof. Andrea Cianchi), Corso di Laurea in Architettura, Università di Firenze.
- Settembre 2004: **precorso di matematica** per il Corso di Laurea in Architettura, Università di Firenze.
- Anno Accademico 2002/2003: esercitazioni di Metodi Matematici, (prof. Giuseppe Modica), Corso di Laurea in Ingegneria Informatica, Università di Firenze.
- Anno Accademico 2002/2003: organizzazione di Seminari Informali di Geometria su "Superfici", Dipartimento di Matematica "U. Dini", Università di Firenze.
- Anno Accademico 2001/2002: collaborazione didattica per il corso di Matematiche Complementari, Corso di Laurea in Matematica, Università di Firenze.
- Anno Accademico 2001/2002: organizzazione di Seminari Informali di Geometria su "Curve Algebriche", Dipartimento di Matematica "U. Dini", Università di Firenze.

# Periodi all'estero

- Maggio – giugno 2008, Pau (Francia): visita al Dipartimento di Matematica dell'Università di Pau e dei Paesi dell'Adour. Invito di Daniele Faenzi.
- Febbraio – marzo 2008, Barcellona: visita all'Università di Barcellona, invitata nell'ambito del *"Semester on Moduli Spaces"* da Rosa Maria Miró-Roig e Laura Costa.
- Gennaio 2008, Moscow (Idaho): visita al Department of Mathematics, University of Idaho, invito di Hirotachi Abo.
- Aprile – ottobre 2005, Varsavia: periodo di studio a Varsavia presso l'Instytut Matematyki, Uniwersytet Warszawski, responsabili della ricerca Jaroslaw Wiśniewski e Adrian Langer.
- Marzo 2005, Salamanca: visita al Departamento de Matematicas, Universidad de Salamanca, invito di Beatriz Graña e Daniel Hernandez Ruiperez.
- Maggio – giugno 2002, Madrid: periodo di studio presso il Departamento de Algebra, Facultad de Ciencias Matematicas, Universidad Complutense de Madrid, con la direzione di Enrique Arrondo.

# Seminari su invito

- 29 Maggio 2008, *"Variétés de sécants et interpolation polynomiale"*, Università di Pau.
- 14 Maggio 2008, *"Moduli di fibrati vettoriali su Fano threefold di genere 7 e luoghi di Brill-Noether su curve di genere 7"*, Università di Milano, invito di Elisabetta Colombo.
- 8 Maggio 2008, *"Spazi di secanti e interpolazione polinomiale"*, Università di Roma 3, invito di Edoardo Sernesi.
- 13 Marzo 2008, *"Moduli spaces of bundles without intermediate cohomology on anticanonical threefolds"*, nel workshop "Moduli spaces of vector bundles: algebro-geometric aspects", Barcellona (12–14 Marzo 2008). Invito di Rosa Maria Miró-Roig.
- 13 Febbraio 2008, *"Fibrati senza coomologia intermedia su varieta' di Fano tridimensionali"*, Seminario di Algebra e Geometria del Dipartimento di Matematica dell'Università di Roma I.
- 10 Gennaio 2008, *"Vector bundles on Fano threefolds and Brill-Nother loci"*, "Colloquium" del Department of Mathematics, University of Idaho, Moscow.
- 8 Gennaio 2008, *"Secant varieties and polynomial interpolation"*, San Diego (California), "AMS Special Session on Secant Varieties and Related Topics" (Joint Mathematics Meetings).
- 12 Dicembre 2007, *"Moduli of Vector Bundles and Brill-Noether loci"*, SISSA Trieste, invito di Ugo Bruzzo.
- 28 Settembre 2007, *"Spazi di secanti e interpolazione polinomiale"*, Bari, "XVIII Congresso UMI".
- 14 Settembre 2007, *"Secant varieties and polynomial interpolation"*, Trento, workshop "The Geometry of Special Varieties".
- 21 Giugno 2007, *"Vector bundles on Fano threefolds of genus 7"*, convegno GAEL XV, Istanbul (Turchia).
- 30 Marzo 2007, *"Vector bundles on Fano threefolds of genus 7 and Brill-Noether loci"*, Università di Barcellona. Invito di Rosa Maria Miró-Roig.
- 26 Ottobre 2006, *"Moduli di fibrati vettoriali su Fano threefold di genere 7 e luoghi di Brill-Noether su curve di genere 7"*, Levico Terme, convegno "Progressi Recenti in Geometria Reale e Complessa".
- 15 Febbraio 2006, *"Fibrati di Steiner e di Fibonacci"*, Università di Pisa, invito di Cinzia Casagrande e Rita Pardini.
- 20 Ottobre 2005, *"Stability of vector bundles"*, Università di Varsavia.
- 16 Agosto 2005: *"Steiner and Fibonacci bundles on $\mathbb{P}^n$"*, Cortona, corso SMI.
- 5 Maggio 2005: *"Steiner and Fibonacci bundles on $\mathbb{P}^n$"*, Università di Varsavia.
- 21 Aprile 2005: *"Fibrati di Fibonacci su $\mathbb{P}^n$"*, Firenze.
- 10 Marzo 2005: *''Numeri di Fibonacci e fibrati su spazi proiettivi"*, Università di Salamanca.

- 30 Settembre 2004: *"Semplicità di fibrati su spazi proiettivi"*, Levico Terme, convegno "Progressi Recenti in Geometria Reale e Complessa".
- 18 Maggio 2004: *"Fibrati di Steiner e numeri di Fibonacci"*, Rimini, convegno "Giornate di geometria algebrica e argomenti correlati VII".
- 8 Luglio 2003: *"Simplicity of generic Steiner bundles"*, Cortona, corso SMI.
- 20 Marzo 2002: *"Teoria di Kempf-Ness e stabilità di fibrati omogenei"*, Firenze.

# Interessi di ricerca

Il mio settore di ricerca è la Geometria Algebrica. In particolare mi occupo di fasci coerenti e fibrati vettoriali su varietà proiettive complesse. Alcuni argomenti che ho affrontato nel corso della mia ricerca sono: fibrati di Steiner e matrici multidimensionali, semplicità e stabilità di fibrati, spazi di moduli di fasci su spazi proiettivi e su varietà proiettive di dimensione alta, fibrati eccezionali e categorie derivate, fibrati senza coomologia intermedia, varietà di secanti e interpolazione polinomiale.

# Pubblicazioni scientifiche

1. M.C. Brambilla, *Simplicity of generic Steiner bundles.* **Boll. Unione Mat. Ital.** Sez. B, Artic. Ric. Mat.(8), vol. 8 (2005), n. 3, 723–735.
2. M.C. Brambilla, *Cokernel bundles and Fibonacci bundles.* **Mathematische Nachrichten**, vol. 281 (2008), n. 4, 499–516.
3. M.C. Brambilla, *Semistability of certain bundles on a quintic Calabi-Yau threefold.* Accettato per la pubblicazione su **Revista Matematica Complutense** ArXiV: math.AG/0509599
4. M.C. Brambilla e G. Ottaviani, *On the Alexander-Hirschowitz theorem.* **Journal of Pure and Applied Algebra**, Vol. 212 (2008), n. 5, 1229–1251.
5. M.C. Brambilla e D. Faenzi, *Vector bundles on Fano threefolds of genus 7 and Brill-Noether loci.* Preprint 2007 (inviato per la pubblicazione). ArXiV:0810.3138
6. M.C. Brambilla e G. Ottaviani, *On partial polynomial interpolation.* Preprint 2007 (inviato per la pubblicazione). ArXiV: math.AG/0705.4448
7. E. Ballico e M.C. Brambilla, *Postulation of general quartuple fat point schemes in* $\mathbb{P}^3$. Preprint 2008. Accettato per la pubblicazione su **Journal of Pure and Applied Algebra**. ArXiV:0810.1372
8. M.C. Brambilla e D. Faenzi, *Moduli spaces of rank 2 ACM bundles on prime Fano threefolds.* Preprint 2008. ArXiV: 0806.2265
9. M.C. Brambilla e D. Faenzi, *Rank 2 ACM bundles with trivial determinant on Fano threefolds of genus 7.* Preprint 2008.

10. M.C. Brambilla e D. Faenzi, *Rank 2 stable sheaves with odd determinant on Fano threefolds of genus 9.* Preprint 2008.

11. M.C. Brambilla e D. Faenzi, *Spazi di moduli di fasci aritmeticamente Cohen-Macaulay su varietà di Fano della serie principale.* In corso di pubblicazione su **Boll. Unione Mat. Ital.**, *Atti del Convegno UMI.*

12. M.C. Brambilla e L. Costa, *G-exceptional vector bundles on* $\mathbb{P}^2$ *and representations of quiver.* Preprint 2008 (inviato per la pubblicazione).

13. H. Abo e M.C. Brambilla, *Secant varieties of Segre-Veronese varieties* $\mathbb{P}^m \times \mathbb{P}^n$ *embedded by* $\mathcal{O}(1,2)$. Preprint 2008 (inviato per la pubblicazione). ArXiV:0809.4837

# Tesi e altre pubblicazioni

14. *Sul comportamento osculatorio di superfici speciali e una congettura di Piene-Tai.* Tesi di laurea, 2001, Università di Milano.

15. *Simplicity of vector bundles on* $\mathbb{P}^n$ *and exceptional bundles.* Tesi di dottorato, 2004, Università di Firenze.

16. *Semplicità di fibrati vettoriali su* $\mathbb{P}^n$ *e fibrati eccezionali.* Estratto della tesi di dottorato. Bollettino U.M.I. Sez. A: Mat. Soc. Cult., fascicolo 3/1 (2005), 465-468.

17. *O pewnym równaniu diofantycznym (A nice diophantine equation).* Delta (rivista di divulgazione scientifica edita dall'Università di Varsavia), 10 (2006), 10-12. Traduzione in polacco di Marcin Hauzer.

# Descrizione dell'attività di ricerca

• I *fibrati di Steiner* su spazi proiettivi sono fibrati vettoriali $F$ che si possono scrivere come conucleo di una matrice $M$ di dimensioni $s \times t$ le cui entrate sono forme lineari. In [1] studio fibrati di Steiner generici, cioè associati alla generica matrice $M$ e ottengo il seguente criterio: il generico fibrato di Steiner è *semplice*, ovvero i suoi endomorfismi sono solo le omotetie, se e solo se $\chi(\mathrm{End}(F)) \leq 1$. In particolare i valori interi $s, t$ soddisfano tutti una condizione numerica lineare, ad eccezione di alcuni fibrati, chiamati *eccezionali*, la cui risoluzione ha come coefficienti i numeri di Fibonacci generalizzati (che nascono dalla generalizzazione della sottosuccessione dispari della successione di Fibonacci).

• Nella mia tesi di dottorato [15] approfondisco e completo lo studio iniziato, a partire dai fibrati eccezionali sul piano proiettivo. Essi sono stati introdotti e studiati da Drézet nel 1985 come fibrati privi di deformazione (rigidi) e quindi utilizzati per dare un criterio per l'esistenza di fibrati stabili con dati rango e classi di Chern. Successivamente la scuola di Rudakov ha considerato i fibrati eccezionali nel contesto delle categorie derivate. In un lavoro del 1999, Drézet mostra che i fibrati che non soddisfano il suo criterio, sono anche decomponibili e dunque non semplici. Da questo risultato posso concludere che i fibrati di Steiner sul piano proiettivo con $\chi(\mathrm{End}(F)) \leq 1$ sono genericamente *stabili*; questo risultato non segue direttamente dal criterio di Drézet. Analizzo quindi in dettaglio la struttura dei fibrati di Steiner non semplici e mostro che si possono sempre scomporre come somma di due fibrati di Steiner semi–eccezionali.

Questa proprietà equivale al fatto che la matrice $M$ si possa scrivere sempre in una forma canonica a blocchi le cui dimensioni sono opportuni multipli di numeri di Fibonacci.

In un secondo tempo mi sono occupata di estendere i risultati ottenuti per i fibrati di Steiner a una classe di fibrati molto più generale, ovvero ai *fibrati conucleo* di un generico morfismo $\varphi : E^s \to F^t$, dove $E, F$ sono fibrati semplici che soddisfano opportune condizioni. Anche per tale famiglia di fibrati una condizione necessaria e sufficiente per la semplicita' è $s^2 + t^2 - wst \leq 1$, dove $w = \dim Hom(E^s, F^t)$. Con ulteriori richieste sui fibrati $E, F$, quindi, possiamo ottenere la decomposizione canonica di un generico fibrato conucleo non semplice. In questo caso gli addendi indecomponibili non sono piu' necessariamente eccezionali, ma sappiamo ancora descriverne la risoluzione in termini di numeri di Fibonacci (e per questo li chiamiamo *"fibrati di Fibonacci"*). I fibrati di Fibonacci sono inoltre semplici e rigidi e sappiamo darne una costruzione esplicita. I risultati sui fibrati conucleo sono contenuti in [2].

Nello stesso lavoro inoltre presentiamo la dimostrazione della *stabilità dei fibrati di Steiner eccezionali* su $\mathbb{P}^n$ per ogni $n \geq 2$ (si noti che la stabilità di tutti i fibrati eccezionali su $\mathbb{P}^n$ è nota solo per $n = 2, 3$.) Tale dimostrazione si basa sulle proprietà aritmetiche dei numeri di Fibonacci e sarebbe interessante cercare di estendere tale dimostrazione ad altre famiglie di fibrati di Fibonacci.

Nell'ultima parte della tesi, infine, ispirandomi al lavoro di Drézet, studio in modo approfondito la struttura dei fibrati eccezionali sul piano. In particolare descrivo in modo completo la risoluzione dei fibrati eccezionali conucleo di una matrice con una riga di forme quadratiche e le altre righe di forme lineari. Per fibrati di questo tipo si ottengono alcune conclusioni analoghe a quelle trovate per i fibrati di Steiner: ad esempio $\chi(\mathrm{End}(F)) = 1$ se e solo se $F$ è eccezionale ed è possibile semplificare notevolmente il criterio per l'esistenza di fibrati stabili con questa forma. Per fibrati conucleo di una matrice con alcune righe di forme quadratiche e alcune righe di forme lineari, invece, gli stessi risultati non valgono.

• Il problema della *semistabilità di fibrati vettoriali* compare anche nel campo fisico, e le tecniche sviluppate per verificare la semistabilità possono essere applicate con successo in alcuni casi.

Nell'articolo "Chirality change in string theory" (J. High Energy Phys., 2004, 6), i fisici Douglas e Zhou studiano una teoria delle stringhe compattificata e illustrano il fenomeno del cambio di chiralità attraverso diversi esempi. Allo scopo di mostrare che esistono compattificazioni con un diverso numero di generazioni che possono essere connesse tra loro, gli autori trovano una lista di fibrati $V$ su una quintica $M \subset \mathbf{P}^4$ con opportuni invarianti e hanno bisogno di mostrarne la semistabilità, almeno in alcuni casi.

In [3] dimostro la semistabilità della maggior parte dei fibrati elencati nell'articolo di Douglas e Zhou. In particolare, nel caso di fibrati di rango maggiore di 4, per risolvere il problema è necessario applicare alcune tecniche sviluppate nello studio della semistabilità di fibrati su $\mathbf{P}^2$.

• In collaborazione con Daniele Faenzi (Università di Pau) ho affrontato lo studio di alcuni spazi di moduli di Maruyama di fibrati semistabili su varietà tridimensionali di Fano. ([5,8,9,10,11]).

Le *varietà di Fano* sono varietà proiettive complesse con fibrato anticanonico ampio, sono state ampiamente studiate e la loro classificazione è nota. Recentemente Kuznetsov ha anche dato una descrizione della *categoria derivata* di alcune varietà di Fano tridimensionali. Lo studio degli spazi di moduli di fibrati semistabili su varietà di Fano ha suscitato molto interesse, ma i risultati ottenuti sono ancora molto parziali.

Nei nostri lavori affrontiamo lo studio di alcuni *spazi di moduli di fibrati semistabili di rango 2* su alcune varietà di Fano tridimensionali prime, cioe' di indice 1 e con numero di Picard 1. Lo strumento principale che utilizziamo è il funtore integrale tra le categorie derivate della varietà di Fano $X$ e di una curva liscia $\Gamma$ (la curva omologicamente proiettivamente duale di

$X$, secondo il linguaggio di Kuznetsov). Riusciamo a descrivere quindi alcuni spazi di moduli in termini di opportuni *luoghi di Brill-Noether* sulla curva $\Gamma$.

In particolare in [5] abbiamo considerato il caso di varietà di Fano di genere 7 e abbiamo studiato lo spazio di moduli dei fasci stabili di rango 2 e classi di Chern $c_1 = 1, c_2 = d$ con $d \geq 6$. Nel caso $d = 6$ riusciamo a dimostrare che lo spazio dei moduli è isomorfo al luogo di Brill–Noether dei fibrati in rette di grado 6 su una curva di genere 7 che ammettono almeno 2 sezioni. Si ottiene come conseguenza che questo spazio di moduli è liscio, irriducibile e di dimensione 3. Nel caso $d > 6$ dimostriamo la birazionalità con una componente di una opportuna varietà di Brill–Noether sulla curva.

Nel lavoro [9] studiamo invece lo spazio di moduli di fibrati aCM di rango 2 e classi di Chern $c_1 = 0, c_2 = 4$. Anche in questo caso si trova una descrizione in termini di luogo di Brill–Noether sulla curva $\Gamma$.

In [10] applichiamo il nostro metodo allo studio degli spazi di moduli di fibrati di rango 2 e prima classe di Chern dispari, nel caso di varietà di Fano di genere 9. In questo caso otteniamo la birazionalità tra una componente dello spazio di moduli e una componente di una varietà di Brill–Noether di tipo II su una quartica piana $C$. Nel caso $c_2 = 7$, troviamo che lo spazio di moduli è isomorfo allo scoppiamento della varietà abeliana $\mathrm{Pic}(C)$ lungo una curva, ed è quindi una varietà liscia di dimensione 3.

Tra i fibrati su una varietà proiettiva si rivelano di particolare interesse quelli senza coomologia intermedia (detti anche *aritmeticamente Cohen-Macaulay*, ACM). Nel caso di varietà di Fano prime le possibili classi di Chern di fibrati ACM di rango 2 sono state trovate da Madonna. In [8] mostriamo l'esistenza di tutti i fibrati ACM di rango 2 su varietà di Fano prime lisce e non iperellittiche, completandone in tal modo la classificazione.

In [11], lavoro scritto per atti di convegno, riassumiamo i risultati ottenuti nei quattro lavori precedenti.

• In collaborazione con Giorgio Ottaviani mi sono interessata ad alcuni problemi legati agli *spazi secanti di varietà proiettive.*

Il teorema di Alexander-Hirschowitz classifica le varietà di Veronese con varietà di secanti difettive. Questo risultato ha un'interpretazione in termini di interpolazione polinomiale che utilizza il linguaggio degli *schemi zero-dimensionali* ed è legato al problema di Waring per polinomi.

Alexander e Hirschowitz hanno completato la loro dimostrazione nel 1995, grazie al cosiddetto *lemma degli Orazi differenziale*, risolvendo così un problema molto classico. In [4] descriviamo in dettaglio la storia del problema e ne analizziamo la dimostrazione, nell'approccio di Terracini, Hirschowitz, Alexander e Chandler, semplificandola in parte.

Nel successivo lavoro [6] generalizziamo il teorema di Alexander–Hirschowitz a qualsiasi sottoschema di una collezione di punti doppi. La dimostrazione si basa su una doppia induzione su grado e dimensione.

In collaborazione con Hirotachi Abo (Università dell'Idaho) abbiamo ora in progetto di affrontare lo studio della difettività delle varietà di Segre–Veronese. Diversi risultati in questo senso sono stati ottenuti in particolare da Catalisano, Geramita e Gimigliano, ma una completa classificazione delle varietà di Segre–Veronese difettive è ancora ben lontana dall'essere raggiunta. Un approccio promettente a questo problema è la combinazione di un lemma degli Orazi differenziale per varietà di Segre-Veronese con alcune tecniche induttive, descritte da Abo, Ottaviani e Peterson in un recente lavoro sulle varietà di Segre. Diversi risultati si possono ottenere per esempio nel caso di varietà di Segre-Veronese con due soli fattori. I primi risultati da noi ottenuti sono esposti nel lavoro [13] e sono relativi al caso base dell'induzione, cioe' alle varieta' di Segre-Veronese di bigrado $(1, 2)$.

• In collaborazione con Edoardo Ballico (Università di Trento) ho studiato un problema di postulazione di schemi zero–dimensionali in $\mathbb{P}^3$. Si dice che uno schema $Z$ ha *buona postulazione* *in grado d* se la dimensione dello spazio dei polinomi omogenei di grado $d$ che sia annullano in $Z$ ha la dimensione attesa.

In [7], utilizzando la tecnica degli Orazi differenziale, dimostriamo un risultato asintotico per la buona postulazione di schemi dati dall'unione generica di punti doppi, tripli e quartupli in $\mathbb{P}^3$.

• Recentemente, in collaborazione con Laura Costa (Università di Barcellona) mi sono interessata ad alcuni problemi relativi a fibrati omogenei su spazi proiettivi. In particolare abbiamo intrapreso lo studio della stabilità di alcune famiglie di fibrati utilizzando come strumento l'equivalenza di categorie tra fibrati omogenei su spazi proiettivi e le rappresentazioni di un quiver con relazioni. Tale equivalenza è stata introdotta da Bondal e Kapranov e studiata poi da Ottaviani e Rubei (2006). In questo modo, in [12], riusciamo a dimostrare la stabilità di fibrati che si costruiscono attraverso mutazioni a partire da fibrati di tipo sizigie. Tali fibrati hanno l'interessante proprietà di essere omogeneamente eccezionali ($G$-eccezionali) e il nostro obiettivo è ora cercare di studiare più in generale i fibrati omogenei $G$-eccezionali.

# Altre attività

- Nel periodo 2006/2007 ho collaborato al progetto "Orientamento Matematica, Lauree Scientifiche", organizzato dal Dipartimento di Matematica dell'Università di Firenze in collaborazione con le scuole secondarie superiori del territorio fiorentino.

  In particolare ho svolto i seguenti laboratori

  - "Macchine che imparano e automi cellulari" (con l'obiettivo di introdurre i concetti di algoritmo e di intelligenza artificiale), Liceo Scientifico Livi (Prato), Liceo Scientifico Agnoletti (Sesto Fiorentino);
  - "Geometrie non euclidee" (introduzione alla geometria sferica e alla geometria iperbolica), Liceo Scientifico da Vinci (Firenze).

- Da agosto 2008 sono *reviewer* per Mathematical Reviews.