

Curriculum dell'attività scientifica e didattica di Alessandra Bernardi

La sottoscritta Alessandra Bernardi, nata a Porretta Terme (Bologna) il 27 Giugno 1977, residente in Gaggio Montano (Bologna), consapevole che le dichiarazioni mendaci sono punite ai sensi del Codice penale e delle leggi speciali in materia, dichiara che tutto quanto dichiarato nel Curriculum sottoscritto della propria attività scientifica e didattica corrisponde a verità ai sensi delle norme in materia di dichiarazioni sostitutive agli artt. 46, 47 e 48 del D.P.R. n. 445 del 28/12/2000.

1 Dati essenziali

- **Nata** a Porretta Terme (BO) il 27 Giugno 1977;
- **Nazionalità** italiana;
- **Posizione attuale, 2 Novembre 2009 - 1 Novembre 2010:** Post Doc presso il CIRM (Centro Internazionale per la Ricerca Matematica) - Fondazione Bruno Kessler (Trento);
- **Ente di appartenenza:** CIRM (Centro Internazionale per la Ricerca Matematica) - Fondazione Bruno Kessler (Trento);
- **Indirizzo Ufficio:**

Alessandra Bernardi
CIRM - FBK
c/o Università degli studi di Trento
via Sommarive, 14
38050 Povo
Trento
Italy

- **Telefono:** (+39) 0461 - 314 465
- **Fax condiviso:** (+39) 0461 - 810629
- **e- mail:** bernardi@fbk.eu
- **Web Page:** www.dm.unibo.it/~abernardi

2 Formazione

- Giugno 1996. Maturità scientifica (Liceo Scientifico del Polo Scolastico Maria Montessori di Porretta Terme - BO) con punteggio di 60/60.
- 16 Marzo 2001. Laurea in Matematica presso Università degli Studi di Bologna, voto: 110/110 con lode. Tesi di laurea in Geometria Algebrica dal titolo "*Schemi 0-dimensionali e forme canoniche di polinomi omogenei*" (Settore disciplinare MAT/03). Relatore: professor Alessandro Gimigliano (Univ. di Bologna).

In questa tesi si presentano dapprima le relazioni tra problemi risolti quali “dimensione di varietà delle secanti di varietà di Veronese”, “postulazione di punti grassi doppi” e “Grande Problema di Waring”. Il lavoro si conclude con l'utilizzo del metodo dei Sistemi Inversi per il computo della postulazione di punti grassi n -upli in alcuni casi, e della dimensione, sempre in alcuni casi particolari, di varietà delle secanti a varietà che parametrizzano forme del tipo $L^{d-j}F$ dove L è una forma lineare in tre variabili ed F una forma di grado j in tre variabili.

- 2001-2005. Dottorato di ricerca in Matematica presso il Dipartimento di Matematica “Federigo Enriques” dell’Università degli Studi di Milano, titolo conseguito il 13 Febbraio 2006, tesi di Dottorato dal titolo “*Varieties parameterizing forms and their secant varieties*” (Settore disciplinare MAT/03). Relatore: professor Alessandro Gimigliano (Univ. di Bologna).

In questa tesi si affrontano diversi problemi inerenti lo studio di varietà che parametrizzano forme o tensori:

- *Varietà delle secanti di varietà osculanti a varietà di Veronese (se ne calcola la dimensione in molti casi);*
- *Varietà delle secanti di varietà che parametrizzano forme che si scrivono come prodotto di forme di diversi gradi (se ne calcola la dimensione in alcuni casi);*
- *Varietà che parametrizzano forme in $n+1$ variabili che si spezzano come prodotto di d forme lineari (di queste varietà si calcola la dimensione di alcune varietà delle secanti e si prova inoltre che in generale non è uguale a quella della varietà delle secanti alla Grassmanniana $G(n-1, n+d-1)$ - confutando così una congettura formulata da R. Ehrenborg nel 1999);*
- *Varietà delle secanti di varietà di Segre (si relazionano risultati trovati col metodo dei Sistemi Inversi con risultati trovati con l'utilizzo della teoria delle rappresentazioni).*

Alcune parti di questa tesi sono state realizzate durante i periodi di missione di cui ai punti 1. e 2. della sezione “7 Missioni all'estero” del presente curriculum.

3 Stato di servizio

- 2001 - 2005, Dottorato di ricerca in Matematica presso il Dipartimento di Matematica “Federigo Enriques” dell’Università degli Studi di Milano.
- Settembre 2005 - Gennaio 2006, Research Assistant al Department of Mathematic della Texas A&M University (College Station, Texas, USA).
- 28 Giugno - 27 Settembre 2006, Investigadore extranjero en la UCM (Universidad Complutense de Madrid, Spagna), finanziamenti dal “GRUPO SANTANDER”.
- Novembre 2005 - Novembre 2006, Assegnista di ricerca presso il Dipartimento di Matematica dell’Università degli Studi di Bologna.
- Novembre 2006 - Novembre 2007, Assegnista di ricerca presso il Dipartimento di Matematica dell’Università degli Studi di Bologna.
- Novembre 2007 - Novembre 2009, Assegnista di ricerca presso il Dipartimento di Matematica dell’Università degli Studi di Bologna.
- Luglio 2008, Teaching Assistant presso l’MSRI - Mathematical Sciences Research Institute - (Berkeley, California - USA).
- 2 Novembre 2009 - 1 Novembre 2011, Post Doc presso il CIRM (Centro Internazionale per la Ricerca Matematica) - Fondazione Bruno Kessler (Trento).

4 Prossimi incarichi

- Marie Curie Fellow presso il centro INRIA Sophia Antipolis - Méditerranée - Nizza (Francia).
Scientific in charge: Prof. Bernard Mourrain.
Progetto: FP7-PEOPLE-2009-IEF - 252367 - DECONSTRUCT: “Decomposition of Structured Tensors, Algorithms and Characterization”.
Data di inizio del progetto: 1 Novembre 2010.
Durata: 2 anni.

ABSTRACT:

I tensori svolgono un ruolo ampio in numerosi campi di applicazione come elaborazione del segnale per le telecomunicazioni, complessità aritmetica o analisi dei dati. In alcune applicazioni i tensori possono essere completamente simmetrici, o simmetrici solo in alcune direzioni, o potrebbero non essere simmetrici. Nella maggior parte di queste applicazioni, la scomposizione di un tensore come somma tensori di rango 1 è rilevante. La maggior parte dei tensori usati per le applicazioni si dicono “strutturati” cioè sono o simmetrici o godono di alcune invarianze di indici. Infine, sono spesso reali, cosa questa che pone dei problemi aperti relativi all’esistenza e al calcolo delle scomposizioni. Questi problemi costruiscono i mattoni di base del programma di ricerca che viene proposto in questo progetto. Le classi di tensori di cui sopra hanno una traduzione in termini geometrici di varietà algebriche classiche: Segre, Veronese, varietà di Segre-Veronese e Grassmanniane e la loro varietà delle secanti. Una descrizione completa delle equazioni di tali varietà secanti e le loro dimensioni non è ancora nota (all’oggi sono state completamete classificate solo le dimensioni di varietà secanti a varietà di Veronese), anche se sono state studiate da geometri differenziali e algebrici e algebristi per un lungo periodo fino ad oggi. Gli obiettivi di questo progetto di ricerca sono:

- Attaccare sia la descrizione degli ideali di tali varietà secanti e le loro dimensioni, a partire da dimensioni piccole e gradi bassi,
- Proporre algoritmi in grado di calcolare il rango di tensori strutturati.

Il Workshop a Palo Alto (“Geometry and representation theory of tensors for computer science, statistics and other areas”, CA-USA, 2008) e la conferenza di Nizza (“Workshop on tensors and interpolation”, FR, 2009) hanno mostrato che l’Italia e la Francia sono tra i più attivi in Europa nel settore scomposizioni di tensori. Sia il coordinatore di questo progetto (Alessandra Bernardi) e l’organizzazione di accoglienza (INRIA Sophia Antipolis - Méditerranée) hanno già ottenuto risultati in questo campo per quanto riguarda equazioni e algoritmi. Quindi questo programma è fondamentale per lo sviluppo di tali aree di ricerca della Comunità Europea, insieme con le numerose collaborazioni internazionali già esistenti. L’impatto di questo progetto sarà visibile in entrambi i mondi accademico e industriale.

5 Pubblicazioni e Preprints

1. “On generalized Kummer of rank-3 vector bundles over a genus 2 curve.”
A. Bernardi, D. Fulghesu.
“Le Matematiche” (Catania) Vol. **LVIII** (2003) - Fasc. II pp. 237–255 (2005). MR2216133 (2007b:14075).

Sia X una curva proiettiva complessa liscia e sia $U_X(r, d)$ lo spazio dei moduli di fibrati vettoriali semi-stabili di rango r e grado d su X . Si denoti con $SU_X(r, L)$ la sottovarietà di $U_X(r, d)$ data dai fibrati con determinate isomorfo ad un fissato fibrato lineare L di grado d . In questo lavoro si studia la varietà dei fibrati strettamente semi-stabili in $SU_X(3, \mathcal{O}_X)$, quando X ha genere 2. Tale varietà può essere descritta come il quoziente di $\text{Jac}(X) \times \text{Jac}(X)$, essa viene quindi chiamata varietà di Kummer generalizzata e la si denota con $\text{Kum}_3(X)$. La varietà di Kummer $\text{Kum}_3(\text{Jac}(X))$ associata a $\text{Jac}(X)$ descrive i fibrati completamente decomponibili in $SU_X(3, \mathcal{O}_X)$. In questo lavoro si descrive il luogo singolare di $\text{Kum}_3(\text{Jac}(X))$ e se ne calcola il grado.

2. “Some defective secant varieties to osculating varieties of Veronese surfaces.”
A. Bernardi, M. V. Catalisano.
“Collect. Math.” **57** (2006), no. 1, pp. 43–68. MR2206180 (2007d:14096).

Sia $V_d \subset \mathbb{P}^N$, $N = \binom{d+2}{2} - 1$, la d -esima immersione di Veronese di \mathbb{P}^2 definita dal sistema lineare completo di forme di grado d . Sia $O_{k,d} \subset \mathbb{P}^N$ la k -esima varietà osculante a V_d , e sia $O_{k,d}^s \subset \mathbb{P}^N$ la $(s-1)$ -esima varietà delle secanti di $O_{k,d}$. In questo lavoro si calcola la dimensione di $O_{k,d}^s$ per $3 \leq s \leq 6$ e $s = 9$ (i casi $1 \leq s \leq 2$ sono già noti e i casi $s = 7, 8$ sono stati studiati nella tesi di dottorato della sottoscritta Alessandra Bernardi). In particolare nei casi suddetti si sottolinea quando la varietà $O_{k,d}^s$ non ha la dimensione aspettata. L'idea utilizzata in questo articolo è di associare, tramite il metodo dei Sistemi Inversi, a $O_{k,d}^s$ un sottoschema 0-dimensionale $Y \subset \mathbb{P}^2$ con supporto su s punti generici. Dalla costruzione di Y segue che $\dim O_{k,d}^s = N - h^0(\mathbb{P}^2, \mathcal{I}_Y(d))$. Si collega poi la postulazione di Y con la postulazione di un sottoschema zero-dimensionale $X \subset \mathbb{P}^2$ costituito da s punti grassi $(k+1)$ -esimi generici, la cui postulazione è nota per $s \leq 9$. Si danno anche alcuni risultati per s un quadrato.

3. "Osculating varieties of Veronese Varieties and their higher secant varieties."

A. Bernardi, M.V. Catalisano, A. Gimigliano e M. Idà.

"Canadian Journal of Math" Vol. **59** (3), 2007 pp. 488–502. MR2319156 (2008g:14095).

Sia $V_d \subset \mathbb{P}^N$, $N = \binom{d+2}{2} - 1$, la d -esima immersione di Veronese di \mathbb{P}^n definita dal sistema lineare completo di forme di grado d . Sia $O_{k,n,d}$ la k -esima varietà osculante a V . In questo articolo si studia col metodo dei Sistemi Inversi (o apolarità) la dimensione delle sue varietà delle secanti. Il metodo è di associare alla varietà delle secanti a $O_{k,n,d}$ un dato schema 0-dimensionale $Y \subset \mathbb{P}^n$, se ne studia la funzione di Hilbert e in molti casi questo permette di determinare quando la varietà in questione sia difettiva o meno.

4. "Ideals of varieties parameterized by certain symmetric tensors."

A. Bernardi.

"Journ. of P. and A. Algebra" Vol. **212** (6), 2008 pp. 1542–1559. MR2391665 (2009c:14106).

L'ideale della varietà di Segre è noto essere generato dai minori di ordine 2 di una generica ipermatrice di indeterminate. In questo lavoro si estende tale risultato alle varietà di Segre-Veronese. Lo strumento principale utilizzato sono le "weak generic hypermatrix" che permettono di trattare anche il caso di proiezioni di varietà di Veronese da sottovarietà di codimensione 2.

5. "Secant varieties to osculating varieties of Veronese embeddings of \mathbb{P}^n ."

A. Bernardi, M.V. Catalisano, A. Gimigliano e M. Idà.

"Journal of Algebra" **321** (2009) pp. 982–1004. MR2488563 (2010d:14073).

Un noto teorema di Alexander-Hirschowitz afferma che tutte le varietà secanti a $V_{n,d}$ (il d -esimo embedding di \mathbb{P}^n) hanno la dimensione aspettata eccetto in pochi casi eccezionali. In questo lavoro studiamo l'analogo problema per $T_{n,d}$, la varietà tangenziale a $V_{n,d}$ e dimostriamo una congettura, che è appunto l'analogo del teorema di Alexander-Hirschowitz, per $n \leq 9$. Dimostriamo inoltre che vale per ogni n, d se vale per $d = 3$. Generalizziamo poi questo caso a $O_{k,n,d}$, la k -esima varietà osculante a $V_{n,d}$, dimostrando, per $n = 2$, una congettura che lega la difettività di $\sigma_s(O_{k,n,d})$ alla funzione di Hilbert di certi insiemi di punti grassi in \mathbb{P}^n .

6. "On the variety parametrizing completely decomposable polynomials."

E. Arrondo, A. Bernardi.

"Journal of Pure and Applied Algebra"; to appear.

L'intenzione di questo articolo è di mettere in relazione la varietà, $\text{Split}_d(\mathbb{P}^n)$ che parametrizza polinomi omogenei completamente decomponibili di grado d in $n+1$ variabili su un campo algebricamente chiuso e di caratteristica 0, con la Grassmanniana degli spazi proiettivi $(n-1)$ -dimensionali di \mathbb{P}^{n+d-1} . Calcoliamo la dimensione di alcune varietà secanti a $\text{Split}_d(\mathbb{P}^n)$ e troviamo un controesempio ad una congettura che affermava che la sua dimensione dovesse essere collegata alla dimensione della varietà delle secanti a $\mathbb{G}(n-1, n+d-1)$. Inoltre, utilizzando un'immersione invariante della varietà di Verones nello spazio di Plücker, possiamo calcolare l'intersezione di $\mathbb{G}(n-1, n+d-1)$ con $\text{Split}_d(\mathbb{P}^n)$, alcune delle sue varietà delle secanti la varietà tangenziale e il secondo spazio osculatore alla varietà di Veronese.

7. "Computing symmetric rank for symmetric tensors."

A. Bernardi, A. Gimigliano, M. Idà.

Accettato per la pubblicazione dal "Journal of Symbolic Computation", in data 28 Maggio 2010.

Consideriamo il problema di determinare il rango simmetrico per tensori simmetrici tramite l'approccio della geometria algebrica. Diamo algoritmi per il calcolo del rango simmetrico per tensori simmetrici $2 \times \dots \times 2$, e per tensori di border rank "piccolo". Da un punto di vista geometrico, descriviamo gli strati di rango simmetrico per alcune varietà secanti a varietà di Veronese.

8. "On the X -rank with respect to linear projections of projective varieties."

E. Ballico, A. Bernardi.

"Mathematische Nachrichten", to appear.

In questo lavoro miglioriamo il noto bound per l' X -rango $R_X(P)$ di un elemento $P \in \mathbb{P}^N$ nel caso in cui $X \subset \mathbb{P}^n$ sia una varietà proiettiva ottenuta come proiezione lineare da un sottospazio generale $V \subset \mathbb{P}^{n+v}$ di dimensione v . Se poi $X \subset \mathbb{P}^n$ è una curva ottenuta da una proiezione di una curva razionale normale $C \subset \mathbb{P}^{n+1}$ da un punto $O \in \mathbb{P}^{n+1}$, possiamo descrivere il valore preciso dell' X -rango per quei punti $s \in \mathbb{P}^n$ tali che $R_X(P) \leq R_C(O) - 1$ e migliorare il risultato generale. Diamo inoltre una stratificazione, tramite l' X -rango, degli spazi osculatori a curve proiettive cuspidali. Infine descriviamo l' X -rango di sottospazi e ne diamo un nuovo bound, sia nel caso generale che rispetto a curve proiettive non degeneri.

9. "On the X -rank with respect to linearly normal curves."

E. Ballico, A. Bernardi.

Preprint: <http://arxiv.org/abs/1002.1578>

In questo articolo studiamo l' X -rango di punti rispetto a curve $X \subset \mathbb{P}^n$ lisce e linearmete normali di genere g e grado $n + g$.

Proviamo che, per una tale curva X , sotto certe condizioni, l' X -rango di un punto generale appartenente alla s -esima varietà delle secanti ad X è minore o uguale a $n + 1 - s$.

Nel caso particolare di curve di genere 2, diamo una descrizione completa dell' X -rango se $n = 3, 4$; mentre se $n \geq 5$ studiamo l' X -rango di punti appartenenti alla varietà tangenziale ad X .

10. "Decomposition of homogeneous polynomials over an algebraically closed field."

E. Ballico, A. Bernardi.

Preprint: <http://arxiv.org/abs/1003.5157>

Sia F un polinomio omogeneo di grado d in $m + 1$ variabili definito su un campo algebricamente chiuso di caratteristica zero, e si supponga che F appartenga alla s -esima varietà delle secanti della varietà di Veronese standard $X_{m,d} \subset \mathbb{P}^{\binom{m+d}{d}-1}$ ma che la sua decomposizione minimale come somma di potenze d -esime di forme lineari M_1, \dots, M_r sia $F = M_1^d + \dots + M_r^d$ con $r > s$. Mostriamo che se $s + r \leq 2d + 1$ allora tale decomposizione di F consta di due parti: una di esse è univocamente determinata da forme lineari che possono essere scritte utilizzando solo due variabili, l'altra parte è computabile algoritmicamente. Mostriamo inoltre che lo schema 0-dimensionale \mathcal{Z} di grado s contenuto in $X_{m,d}$ e tale che $F \in \langle \mathcal{Z} \rangle$ è unicamente determinato da F stesso.

11. "Higher secant varieties of $\mathbb{P}^n \times \mathbb{P}^m$ embedded in bi-degree $(1, d)$."

A. Bernardi, E. Carlini, M. V. Catalisano.

Preprint: <http://arxiv.org/abs/1004.2614>

Sia $X_{(1,d)}^{(n,m)}$ la varietà di Segre-Veronese: immersione di $\mathbb{P}^n \times \mathbb{P}^m$ tramite le sezioni del fascio $\mathcal{O}(1, d)$. In questo articolo studiamo la dimensione delle varietà delle secanti di $X_{(1,d)}^{(n,m)}$ e dimostriamo che la s -esima varietà delle secanti non è difettiva, eccetto per alcuni valori di n e di s . Inoltre quando $\binom{m+d}{d}$ è multiplo di $(m + n + 1)$, l' s -esima varietà delle secanti di $X_{(1,d)}^{(n,m)}$ ha la dimensione aspettata per ogni s .

12. "Stratification of the fourth secant variety of Veronese variety via the symmetric rank."

E. Ballico, A. Bernardi.

Preprint: <http://arxiv.org/abs/1005.3465>

Se $X \subset \mathbb{P}^n$ è una varietà proiettiva non degenere, l' X -rango di un punto $P \in \mathbb{P}^n$ si definisce come il più piccolo intero r tale che P appartiene allo spazio lineare proiettivo generato da r punti di X . Noi descriviamo la stratificazione completa della quarta varietà delle secanti di ogni varietà di Veronese X tramite l' X -rango. Questo risultato ha una equivalente traduzione in termini sia di tensori simmetrici che di polinomi omogenei. Esso permette di classificare tutti i possibili interi r che possono comparire nella decomposizione minimale o di un tensore simmetrico o di un polinomio omogeneo di X -border rango 4 come una combinazione lineare rispettivamente di o tensori completamente decomponibili o potenze di forme lineari.

13. “Minimal decomposition of binary forms with respect to tangential projections.”

E. Ballico, A. Bernardi.

Preprint: <http://arxiv.org/abs/1007.2822>

Sia $C \subset \mathbb{P}^n$ una curva razionale normale e sia $\ell_O : \mathbb{P}^{n+1} \dashrightarrow \mathbb{P}^n$ una qualunque proiezione tangenziale da un punto $O \in T_A C$ dove $A \in C$. In questo lavoro si confronta il numero minimo r di addendi che sono necessari a dare una forma binaria p di grado $n+1$ e definita su un campo algebricamente chiuso di caratteristica zero come combinazione lineare di forme binarie ottenute come potenze $(n+1)$ -esime di forme binarie lineari L_1, \dots, L_r , con il minimo numero di addendi che occorrono per scrivere $\ell_O(p)$ come combinazione lineare di elementi del tipo $\ell_O(C)$.

6 Interessi di ricerca

Gli interessi di ricerca della sottoscritta Alessandra Bernardi sono nell'ambito della Geometria Algebrica, nello specifico:

- Varietà che parametrizzano forme,
- Varietà che parametrizzano particolari tipi di tensori sia in campo reale che complesso,
- Rango di tensori simmetrici e strutturati,
- X -rango di punti rispetto a varietà X proiettive e complesse,
- Unicità di decomposizione di un tensore in termini di tensori di rango 1,
- Varietà “aggiunte” (varietà omogenee associate ad algebre di Lie),
- Varietà delle secanti,
- Schemi 0-dimensionali e loro postulazione,
- Grassmanniane.

Per quanto riguarda l'attività di ricerca svolta in passato dalla sottoscritta, si faccia riferimento a quanto descritto nelle sezioni 2 “Formazione” e 5 “Pubblicazioni” del presente Curriculum.

Attualmente la sottoscritta si sta occupando di:

1. Generazione di algoritmi per il computo del rango di un tensore simmetrico sia in campo reale (in collaborazione col professor G. Ottaviani dell' Univ. di Firenze) che complesso (col professor E. Ballico dell'Univ. di Trento).
2. Dimensione di varietà delle secanti a varietà di Segre-Veronese (con la professoressa M. V. Catalisano dell' Univ. di Genova, e il professor E. Ballico dell'Univ. di Trento).
3. Dimensione delle varietà delle secanti a varietà osculanti di varietà di Veronese.
4. Congettura sull'uguaglianza tra rango e rango simmetrico di un tensore.
5. Generazione degli ideali delle prime varietà delle secanti alle cosiddette “Varietà Aggiunte” (questo studio è portato avanti con la collaborazione del professor J.M. Landsberg e la dottoressa A. Boralevi entrambi della Texas A&M University ed è nato durante le missioni di cui ai punti 3., 4. e 5. della sezione “7 Missioni all'estero” del presente curriculum).

I progetti di studio per il futuro sono:

- Continuare un progetto sullo studio della varietà delle secanti a varietà di Segre-Veronese in collaborazione con la professoressa M. V. Catalisano dell' Univ. di Genova, il professor E. Ballico dell'Università di Trento.
- Iniziare una collaborazione col dott. Luke Oeding (attualmente presso l'Univ. di Firenze) per lo studio dei polinomi che generano l'ideale di varietà delle secanti a varietà di Segre Veronese.
- Continuare la collaborazione col professor E. Ballico (Univ. di Trento) su:
 - il computo dell' X -rango relativo ad una varietà proiettiva X ,
 - l'unicità di decomposizione di tensori simmetrici in termini di tensori simmetrici di rango 1,
 - la stratificazione delle varietà delle secanti a varietà di Veronese in termini di rango simmetrico.
- Iniziare una collaborazione con la professoressa M. C. Brambilla dell'Univ. di Ancona sull'unicità di decomposizione di tensori in termini di tensori di rango 1.
- Continuare una collaborazione col professor G. Ottaviani (Univ. di Firenze) sul computo del rango reale di polinomi omogenei in tre variabili di grado 3 e 4.
- Continuare il lavoro col professor E. Arrondo della Universidad Complutense de Madrid sull'intersezione delle varietà Grassmanniane con Varietà di Veronese e loro varietà Tangenziali, Osculanti e Secanti.
- Continuare lo studio delle varietà delle secanti a varietà aggiunte con la collaborazione sia del professor J. M. Landsberg che con la dottoressa A. Boralevi, entrambi della Texas A&M University.
- Iniziare una collaborazione con il laboratorio di INRIA - Sophie Antipolis (Nizza, Francia) con B. Mourrain, P. Comon e il loro gruppo di ricerca coi seguenti obiettivi:
 1. Equazioni per la r -esima varietà secante di:
 - varietà di Veronese,
 - varietà Osculanti a varietà di Veronese,
 - varietà di Chow di zero-cicli,
 - varietà di Segre,
 - varietà di Segre-Veronese,
 - Grassmanniane,
 - varietà Flag,
 - (a) Dare un'analisi completa nei primi casi utili nelle applicazioni (dimensione e grado minori di 5);
 - (b) Generalizzare il più possibile a valori più grandi di dimensione e grado.
- 2. Classificazione, tramite la generazione di algoritmi, delle suddette varietà secanti in termini di:
 - Dimensione,
 - rango di structured tensors.
- 3. Attaccare i problemi di cui sopra quando queste varietà sono definite su:
 - un campo algebricamente chiuso e di caratteristica zero,
 - campo dei numeri reali.

7 Missioni all'estero

1. [17 Settembre - 17 Dicembre 2004], presso il Math. Department della Queen's University (Kingston, Ontario, Canada), con tutore locale: professor A.V. Geramita.

Durante questa visita la sottoscritta si occupata dello studio di:

- “Varietà secanti a varietà Osculanti di varietà di Veronese” assieme al professor A.V. Geramita;
- tecniche della teoria delle rappresentazioni per affrontare il problema della generazione degli ideali di “Varietà secanti a varietà di Segre” assieme ai professori M. Roth ed I. Dimitrov.

I risultati trovati riguardo al primo problema e la descrizione del secondo compaiono nella tesi di dottorato della sottoscritta.

- [9 Gennaio - 1 Marzo 2005], presso il Dipartimento di Matematica della Universidad Complutense de Madrid (Spagna), invitata dal professor E. Arrondo.

In questa visita la sottoscritta si occupata dello studio di varietà secanti a varietà che parametrizzano forme ottenute come prodotto di forme lineari. Con la collaborazione del professor E. Arrondo si è inoltre confutata una congettura di Ehrenborg del 1999 che prevedeva che la dimensione di tali varietà fosse la medesima di opportune varietà secanti a Grassmanniane. I risultati ottenuti compaiono nella tesi di dottorato della sottoscritta.

- [26 Settembre - 15 Ottobre 2005], presso Math. Department della Texas A&M University (College Station, Texas, USA), Researcher Assistant per il PhD course "MATH 689-computational complexity geometry" tenuto dal professor J.M. Landsberg.

Durante questa visita, oltre ad assistere il corso sudetto, la sottoscritta ha iniziato lo studio della dimensione delle prime varietà secanti a "varietà aggiunte" (varietà omogenee associate ad algebre di Lie) in collaborazione col professor J. M Landsberg.

- [27 Ottobre - 15 Dicembre 2005], presso Math. Department della Texas A&M University (College Station, Texas, USA), Researcher Assistant per il PhD course "MATH 689-computational complexity geometry" tenuto dal professor J.M. Landsberg.

Durante questa visita, oltre ad assistere il corso sudetto, la sottoscritta ha continuato lo studio della "dimensione delle prime varietà secanti a varietà aggiunte" iniziato nella precedente visita.

- [2 Marzo - 15 Aprile 2006], presso Math. Department della Texas A&M University (College Station, Texas, USA), invitata dal professor J.M. Landsberg.

Durante questa visita la sottoscritta ha continuato lo studio della "dimensione delle prime varietà secanti a varietà aggiunte" iniziato nella precedente visita. I risultati ottenuti sono attualmente in via di elaborazione.

- [28 Giugno - 27 Settembre 2006], presso il dipartimento di Matematica della Universidad Complutense de Madrid (Spagna), in visita del professor E. Arrondo nell'ambito di un "Programa de visitantes distinguidos e investigadores extranjereros en la UCM" finanziato dal "GRUPO SANTANDER".

Durante questa visita si è studiato, con la collaborazione del professor E. Arrondo, il luogo di intersezione tra Grassmanniane e:

- *Varietà di Veronese,*
- *Varietà delle secanti a varietà di Veronese,*
- *Varietà tangenziali a varietà di Veronese,*
- *Varietà osculanti a varietà di Veronese,*
- *Varietà parametrizzanti forme decomponibili come prodotto di forme lineari.*

I risultati ottenuti dagli autori sono stati pubblicati nell'articolo "On the variety parametrizing completely decomposable polynomials." di cui alla sezione 5. pubblicazione numero 6.

- [7 Luglio - 20 Luglio 2008] presso la sede del MSRI (Mathematical Sciences Research Institute) di Berkeley (California - USA) invitata come Teaching Assistant per il Graduate Workshop "Geometry and representation theory of tensors for computer science, statistics and other areas".

Questo workshop è stato organizzato da J.M. Landsberg (Texas A&M - Texas - USA), Lek-Heng Lim (UC Berkeley - California - USA) e Jason Morton (UC Berkeley - California - USA) con lo scopo di introdurre questioni rilevanti in Geometria, Teoria delle Rappresentazioni a PhD Students e discutere con loro alcuni problemi aperti.

La sottoscritta è stata invitata dagli organizzatori in qualità di Teaching Assistant.

Questioni in computational complexity, statistical learning theory, signal processing, scientific data analysis, sono state recentemente riformulate in termini geometrici e di teoria delle rappresentazioni. Nello specifico si è trattato del problema di "matrix multiplication". Dalla seconda settimana si gli studenti hanno avuto modo di lavorare su problemi aperti.

8. [21 Luglio - 27 Luglio 2008] presso la sede dell'AIM (American Institute of Mathematics) di Paolo Alto (California - USA) per il Workshop "Geometry and representation theory of tensors for computer science, statistics and other areas".

Questo workshop è stato organizzato da J.M. Landsberg (Texas A&M - Texas - USA), Lek-Heng Lim (UC Berkeley - California - USA), Jason Morton (UC Berkeley - California - USA) e Jerzy Weyman (Northeastern University - Boston - MA - USA).

Esso è stato dedicato a tradurre problemi da quantum computing, complexity theory, statistical learning theory, signal processing, e data analysis a problemi in geometria e teoria delle rappresentazioni. In tutte queste aree compaiono varietà in spazi di tensori invarianti per il cambiamento lineare di coordinate.

Il lavoro del Workshop è stato quello di tradurre e cercare di risolvere problemi di queste discipline affrontandoli con metodi matematici.

9. [1 Settembre - 7 Settembre 2008], presso il dipartimento di Matematica della Universidad Complutense de Madrid (Spagna), invitata dal professor E. Arrondo.

Durante questa visita si è continuato lo studio del il luogo di intersezione tra Grassmanniane e:

- *Varietà di Veronese,*
- *Varietà delle secanti a varietà di Veronese,*
- *Varietà tangenziali a varietà di Veronese,*
- *Varietà osculanti a varietà di Veronese,*
- *Varietà parametrizzanti forme decomponibili come prodotto di forme lineari.*

I risultati ottenuti dagli autori sono stati pubblicati nell'articolo "On the variety parametrizing completely decomposable polynomials." di cui alla sezione 5. pubblicazione numero 6.

10. [21 - 23 Gennaio 2009], presso il Laboratoire d'Informatique, Signaux et Systèmes de Sophia-Antipolis (Francia), invitata dal professor P. Comon.

In questa visita si è stilato un programma per una futura collaborazione di ricerca. La sottoscritta ha conosciuto il professor Pierre Comon durante i due Workshops "Geometry and representation theory of tensors for computer science, statistics and other areas" dell'estate 2008 in California (USA). In essi è nato l'interesse per questa collaborazione tra l'ambito delle applicazioni del rango di un tensore a cui il professor P. Comon è interessato, e l'ambito dello studio teorico della dimensione e degli ideali delle varietà delle secanti alle varietà di Segre, Segre-Veronese e Veronese di cui già da anni la sottoscritta si occupa.

11. [1 - 5 Febbraio 2009], presso il dipartimento di Matematica della Universidad Complutense de Madrid (Spagna), invitata dal professor E. Arrondo.

Durante questa visita si è ultimata la pubblicazione "On the variety parametrizing completely decomposable polynomials." di cui alla sezione 5. pubblicazione numero 6.

8 Attività didattica all'estero

La sottoscritta Alessandra Bernardi ha ricoperto la posizione di:

- Researcher Assistant per il seguente American PhD course in Math.: **MATH 689-computational complexity geometry**, I Semestre A.A. 2005-2006, Texas A&M University, College Station (Texas, USA); titolare del corso: professor J. M. Landsberg.
- Teaching Assistant dei professori J.M. Landsberg (Texas A&M - Texas - USA), Lek-Heng Lim (UC Berkeley - California - USA) e Jason Morton (UC Berkeley - California - USA) per il **Graduate Workshop "Geometry and representation theory of tensors for computer science, statistics and other areas"**, presso l'MSRI (Mathematical Sciences Research Institute) di Berkeley (California - USA). Periodo del Workshop: Luglio 2008.

9 Attività didattica in Italia

Ha inoltre tenuto corsi di esercitazione per i seguenti corsi di laurea italiani:

1. **Geometria e Algebra I.** Corso del primo anno, I semestre, A.A. 2002-2003 con titolare il professor G. Bolondi, per la facoltà di Ingegneria Matematica e Fisica al Politecnico di Milano.
2. **Elementi di Analisi Matematica, Algebra e Geometria.** Corso del primo anno, I semestre, A.A. 2003-2004 con titolare del corso il professor F. Colombo, per la facoltà di Ingegneria Meccanica al Politecnico di Milano.
3. **Geometria e Algebra Lineare, (allievi A-K).** Corso del primo anno, I semestre, A.A. 2003-2004 con titolare del corso il professor A. Gimigliano, per la facoltà di Ingegneria Gestionale dell'Università di Bologna.
4. **Geometria e Algebra Lineare, (allievi L-Z).** Corso del primo anno, I semestre, A.A. 2003-2004 con titolare del corso il professor A. Gimigliano, per la facoltà di Ingegneria Gestionale dell'Università di Bologna.
5. **Analisi Matematica B (allievi Ingegneri Civili).** Corso del primo anno, II Semestre A. A. 2004-2005, Allievi ingegneri civili, Sede del corso Milano Leonardo Politecnico; titolare del corso: professor G. Verzini.
6. **Geometria e Algebra Lineare, (allievi A-K).** Corso del primo anno, I trimestre, A.A. 2006-2007 con titolare del corso il professor A. Gimigliano, per la facoltà di Ingegneria Gestionale dell'Università di Bologna.
7. **Geometria e Algebra Lineare, (allievi L-Z).** Corso del primo anno, I trimestre, A.A. 2006-2007 con titolare del corso il professor A. Gimigliano, per la facoltà di Ingegneria Gestionale dell'Università di Bologna.
8. **Geometria e Algebra Lineare, (allievi A-K, L-Z).** Corso del primo anno, I trimestre, A.A. 2007-2008 con titolare del corso il professor A. Gimigliano, per la facoltà di Ingegneria Gestionale dell'Università di Bologna.
9. **Geometria e Algebra (Corso integrato, moduli di Algebra e Geometria),** II semestre, A.A. 2007-2008, con titolare del corso il professor A. Gimigliano, per il C.d.L. Scienze della Formazione Primaria, Facoltà di Scienze della Formazione, Università di Bologna.
10. **Analisi Matematica I, Geometria e Algebra Lineare (Corso integrato, moduli di Geometria e Algebra Lineare), (allievi A-K).** Corso del primo anno, I trimestre, A.A. 2008-2009 con titolare del corso il professor A. Gimigliano, per la facoltà di Ingegneria Gestionale dell'Università di Bologna.
11. **Analisi Matematica I, Geometria e Algebra Lineare (Corso integrato, moduli di Geometria e Algebra Lineare), (allievi A-K).** Corso del primo anno, I trimestre, A.A. 2009-2010 con titolare del corso il professor A. Gimigliano, per la facoltà di Ingegneria Gestionale dell'Università di Bologna.
12. **Analisi Matematica I, Geometria e Algebra Lineare (Corso integrato, moduli di Geometria e Algebra Lineare), (allievi L-Z).** Corso del primo anno, I trimestre, A.A. 2009-2010 con titolare del corso il professor A. Gimigliano, per la facoltà di Ingegneria Gestionale dell'Università di Bologna.

10 Presentazioni a Convegni e Seminari Ufficiali

La sottoscritta Alessandra Bernardi ha tenuto i seguenti seminari a congressi e convegni nazionali ed internazionali o invitata presso strutture pubbliche in qualità di relatore:

- “Osculating varieties of Veronesean and their higher secant varieties”, 10 Dicembre 2004 - CMS 2004 Winter Meeting, Montreal (Quebec, Canada);
- “Secant varieties to osculating varieties of Veronesean” , 18 Febbraio 2005 - Departamento de Álgebra, Universidad Complutense de Madrid. (Madrid, Spagna);

- “Secant varieties and Big Waring Problem”, 7 Ottobre 2005, Mathematical Department, Texas A&M University (College Station, Texas, USA);
- “Varietà delle secanti a varietà che parametrizzano forme ottenute come prodotto di forme lineari”, 29 Maggio 2006, Giornate di Geometria Algebrica e argomenti correlati VIII, Dipartimento di Matematica, Università di Trieste.
- “Secant Varieties and Ideals of varieties parameterizing certain symmetric tensors”, 17 Luglio 2008, MSRI (Mathematical Sciences Research Institute) (Berkeley, California, USA);
- “Secant varieties to osculating varieties of Veronese Varieties” , 4 Settembre 2008 - Departamento de Álgebra, Universidad Complutense de Madrid (Madrid, Spagna);
- “Rappresentazione di varietà algebriche”, 28 Ottobre 2008, Dipartimento di Matematica, Università degli studi di Bologna.
- “Varietà che parametrizzano polinomi completamente decomponibili”, 13 Marzo 2009, Dipartimento di Matematica, Università degli Studi di Firenze.
- “Sylvester’s Algorithm”, 10 Giugno 2009 - Workshop on tensors and interpolation, Nizza, Francia.
- “Dal problema di Waring alle telecomunicazioni”, 10 Dicembre 2009, Università degli studi di Trento.
- “From Waring problem to tensor rank through secant varieties”, 18 Marzo 2010 - SAGA Winter School, Auron, Nizza, Francia.
- “Dal problema di Waring alle telecomunicazioni”, 20 Aprile 2010, Università degli studi di Ancona.

11 Seminari, convegni, scuole e comunicazioni

La sottoscritta Alessandra Bernardi ha tenuto i seguenti seminari:

- “Sulle funzioni convesse”, 27 febbraio 2002, Dipartimento di Matematica, Universtà di Trieste;
- “Dimostrazione del teorema di Darboux”, 27 Settembre 2002, Dipartimento di Matematica, Università di Trieste;
- “Programma di Sarkisov in dimensione 2 per la classificazione degli Spazi Fibrati di Mori secondo la Teoria di Mori”, 18 Luglio 2002, Dipartimento di Matematica, Universtà di Milano;
- “Esposizione dell’articolo di G. Canuto *Curve associate e Formule di Plucker nelle Grassmaniane*, apparso su “*Inventiones Mathematicae*”, 53, 77-90 (1979)”, 15 Gennaio 2003, Dipartimento di Matematica, Università di Milano;
- “How one’s can calculate all the differential invariants of $Seg(\mathbb{P}^n \times \mathbb{P}^n) \cap H$, where H is a generic hyperplane. Understand this as a homogeneous variety of $Sl_{n+1}\mathbb{C}$ ”, 13 Febbraio 2003, Dipartimento di Matematica, Università di Trieste;
- “Un’introduzione al problema dello studio della Postulazione dei Punti Grassi”, 19 Marzo 2003, Dipartimento di Matematica, Università degli Studi di Milano;
- “Un’introduzione al problema dello studio della Postulazione dei Punti Grassi e recenti applicazioni”, 23 Maggio 2003, Dipartimento di Matematica, Università di Pavia;
- “Waring type problems and Auxiliary varieties Associated to Veronese varieties”, 6 Ottobre 2004, Mathematical Department, Queen’s University (Kingston, Ontario, Canada);
- “Secant varieties to the Osculating varieties of the Veronesean”, 13 Ottobre 2004, Mathematical Department, Queen’s University (Kingston, Ontario, Canada);
- “Osculating varieties of Veronesean and their higher secant varieties”, 10 Dicembre 2004 - CMS 2004 Winter Meeting, Montreal (Quebec, Canada);

- “Varietà delle secanti alle Veronese e applicazioni algebriche”, 26 Gennaio 2005 - Departamento de Álgebra Universidad Complutense de Madrid (Madrid, Spagna);
- “Varietà delle secanti alle varietà tangenziali ed osculanti a varietà di Veronese”, 2 Febbraio 2005- Departamento de Álgebra, Universidad Complutense de Madrid (Madrid, Spagna);
- “Secant varieties to osculating varieties of Veronesean”, 18 Febbraio 2005 - Departamento de Álgebra, Universidad Complutense de Madrid. (Madrid, Spagna);
- “Construction of Cominuscule Varieties”, 6 Ottobre 2005, Mathematical Department, Texas A&M University (College Station, Texas, USA);
- “Secant varieties and Big Waring Problem”, 7 Ottobre 2005, Mathematical Department, Texas A&M University (College Station, Texas, USA);
- “An introduction to Representation Theory”, 2 Novembre 2005, Mathematical Department, Texas A&M University (College Station, Texas, USA);
- “An introduction to de Rham Cohomology”, 17 Novembre 2005, Mathematical Department, Texas A&M University (College Station, Texas, USA);
- “An introduction to de Rham Cohomology”, 18 Novembre 2005, Mathematical Department, Texas A&M University (College Station, Texas, USA);
- “An introduction to de Rham Cohomology”, 22 Novembre 2005, Mathematical Department, Texas A&M University (College Station, Texas, USA);
- “On Alexander-Hirshowitz theorem via Lemma d’Horace”, 1 Dicembre 2005, Mathematical Department, Texas A&M University (College Station, Texas, USA);
- “Lemma d’Horace differentielle”, 5 Dicembre 2005, Mathematical Department, Texas A&M University (College Station, Texas, USA);
- “Varietà delle secanti a varietà che parametrizzano forme ottenute come prodotto di forme lineari”, 29 Maggio 2006, Giornate di Geometria Algebrica e argomenti correlati VIII, Dipartimento di Matematica, Università di Trieste.
- “Dall’Algebra Lineare a questioni irrisolte”, 15 Maggio 2008, Seminario per il CdL Algebra Superiore, Dipartimento di Matematica, Università di Bologna.
- “Ideale delle varietà di Segre-Veronese”, 12 Giugno 2008, DIMA Università degli studi di Genova.
- “Secant Varieties and Ideals of varieties parameterizing certain symmetric tensors”, 17 Luglio 2008, MSRI (Mathematical Sciences Research Institute) (Berkeley, California, USA);
- “Secant varieties to osculating varieties of Veronese Varieties”, 4 Settembre 2008 - Departamento de Álgebra, Universidad Complutense de Madrid.
- “Rango e rango simmetrico di tensori simmetrici.”, 3 Marzo 2009 - Dipartimento di Matematica, Università degli Studi di Bologna.
- “Sylvester’s Algorithm”, 10 Giugno 2009, “ Workshop on tensors and interpolation” 10-11-12 Giugno 2009, INRIA-JAD-CNRS Nizza, France.
- “Dal problema di Waring alle telecomunicazioni”, 10 Dicembre 2009, Università degli studi di Trento.
- “From Waring problem to tensor rank through secant varieties”, 18 Marzo 2010 - SAGA Winter School, Auron, Nizza, Francia.
- “Dal problema di Waring alle telecomunicazioni”, 20 Aprile 200, Università degli studi di Ancona.

Ha partecipato ai seguenti convegni/scuole:

- “Corso Estivo di Matematica”, Perugia 29 Luglio - 1 settembre 2001 seguendo i corsi di Geometria Algebrica e Geometria Differenziale tenuti rispettivamente dai professori E. Arrondo ed E. Heintze;

- “Pragmatic 2003”, Catania 9 - 28 giugno 2003 con corsi svolti dai professori I. Dolgachev e A. Verra;
- “Interpolation problem and Projective embeddings”, Torino 15 - 20 Settembre 2003;
- “Workshop on Algebraic curves, monodromy and related topics”, Politecnico di Milano 1-2 Aprile 2004;
- “International school on Projective Geometry”, Anacapri 1-5 Giugno 2004;
- “Projective Varieties with unexpected geometric properties”, Università di Siena 8-12 giugno 2004.
- “School/Workshop on Computational Algebra for Algebraic Geometry and statistics”, Torino 6 - 11 Settembre 2004;
- “Rt. 81 conference in honor of Graham Evans and Workshop on Resolution (for young researchers)”, Cornell University of Ithaca, New York, USA, 1-3 ottobre 2004;
- “CMS 2004 Winter meeting”, Montreal, Quebec, Canada, 10-13 Dicembre, 2004;
- “AGaFE, Geometry of Algebraic Varieties”, Ferrara, 22-25 Giugno 2005;
- “Texas Geometry and Topology conference”, Austin, Texas, USA, 30 Settembre - 2 Ottobre 2005;
- “Geometric and Probabilistic Methods in group theory and dynamical systems”, 4-6 Novembre 2005, Texas A&M University, College Station, Texas, USA;
- “Harvey/Polking conference, Singularities in Analysis, Geometry and Topology”, 11-13 Novembre 2005, Rice University, Houston, Texas, USA;
- “Giornate di Geometria Algebrica e argomenti correlati VIII”, Trieste 26-29 Maggio 2006.
- Graduate Workshop: “Geometry and representation theory of tensors for computer science, statistics and other areas”, MSRI - Mathematical Sciences Research Institute - (Berkeley, California - USA) 7 Luglio - 20 Luglio 2008.
- “Geometry and representation theory of tensors for computer science, statistics and other areas”, AIM - American Institute of Mathematics - (Paolo Alto, California - USA), 21 Luglio - 27 Luglio 2008.
- “INDAM workshop: Geometry of projective varieties” (Roma), 30 Settembre - 4 Ottobre 2008.
- “Workshop on tensors and interpolation”, Nizza, Francia, 10 - 12 Giugno 2009.
- “Conference on Classical and recent aspects in the study of projective varieties. In honour of Lucian Badescu on the occasion of his 65th birthday”, Genova, 21-22 Gennaio 2010.
- “SAGA Winter School”, Auron, Nizza, Francia 15-19 Marzo 2010.
- “INDAM Conference “Complex Geometry””, Levico Terme, Trento, 31 Maggio - 4 Giugno 2010.
- “Summer school: Geometry of tensors and applications”, Sophus Lie Conference Center, Nordfjordeid - Norway, 14 - 18 Giugno 2010.
- “School (and Workshop) on The Minimal Model Program and Shukurov’s ACC Conjecture”, Povo (Trento), 5 - 10 Giugno 2010.

12 Recensioni

Recensore nelle aree 14N05, 13D40, 14J26, 14M15, 13P10 (secondo la classificazione MSC 2000) per:

- AMS Mathematical Reviews.
- Zentralblatt MATH.

13 Progetti di Ricerca

Progetti di ricerca ai quali la sottoscritta ha preso parte:

- **Titolo del Progetto:** “Questioni di Geometria, Topologia e Algebra”.
Finanziato da: Università degli Studi di Milano, Dipartimento di Matematica “Federigo Enriques”.
Durata: annuale; **periodo:** 2002.
Responsabile: Prof. Antonio Lanteri (Università degli Studi di Milano).
- **Titolo del Progetto:** “Questioni di Geometria, Topologia e Algebra”.
Finanziato da: Università degli Studi di Milano, Dipartimento di Matematica “Federigo Enriques”.
Durata: annuale; **periodo:** 2003.
Responsabile: Prof. Antonio Lanteri (Università degli Studi di Milano).
- **Titolo del Progetto:** “Questioni di Geometria, Topologia e Algebra”.
Finanziato da: Università degli Studi di Milano, Dipartimento di Matematica “Federigo Enriques”.
Durata: annuale; **periodo:** 2004.
Responsabile: Prof. Antonio Lanteri (Università degli Studi di Milano).
- **Titolo del Progetto:** “Geometria sulle varietà algebriche”.
Finanziato da: MIUR (Ministry of Education and Research of the Italian Government) + Università degli Studi di Milano.
Durata: 2 anni; **periodo:** 2002-2004.
Responsabili: Prof. Antonio Lanteri (Università degli studi di Milano), Prof. Alessandro Verra (Università di Roma III).
- **Titolo del Progetto:** “Questioni di Geometria, Topologia e Algebra”.
Finanziato da: Università degli Studi di Milano, Dipartimento di Matematica “Federigo Enriques”.
Durata: annuale; **periodo:** 2005.
Responsabile: Prof. Antonio Lanteri (Università degli Studi di Milano).
- **Titolo del Progetto:** “Geometria sulle varietà algebriche”.
Finanziato da: MIUR (Ministry of Education and Research of the Italian Government) e Università degli Studi di Milano.
Durata: 2 anni; **periodo:** 2005-2006.
Responsabili: Prof. Lambertus Van Gerven (Università degli Studi di Milano), Prof. Alessandro Verra (Università di Roma III).
- **Titolo del Progetto:** “Project PRIN 2004 (Progetti di rilevante interesse nazionale)”.
Finanziato da: National government funds.
Durata: 2 anni; **periodo:** 2004-2005.
Responsabile: Prof. Angelo Vistoli (Università degli Studi di Bologna).
- **Titolo del Progetto:** “RFO 2006 funds (Ricerca Fondamentale Orientata).”
Finanziato da: Università degli studi di Bologna.
Durata: 1 anno; **periodo:** 2006.
Responsabile: Prof. Mirella Manaresi (Università degli Studi di Bologna).
- **Titolo del Progetto:** “Programa de visitantes distinguidos e investigadores extranjeros en la UCM”.
Finanziato da: GRUPO SANTANDER.
Durata: 3 mesi; **periodo:** 28 Giugno - 27 Settembre 2006.
Responsabile: Prof. Enrique Arrondo (Universidad Complutense de Madrid - Spagna).
- **Titolo del Progetto:** “Project PRIN 2006 (Progetti di rilevante interesse nazionale)”.
Finanziato da: National government funds.
Durata: 2 anni; **periodo:** 2006-2007.
Responsabile: Prof. Mirella Manaresi (Università degli Studi di Bologna).
- **Titolo del Progetto:** “RFO 2007 funds (Ricerca Fondamentale Orientata).”
Finanziato da: Università degli studi di Bologna.
Durata: 1 anno; **periodo:** 2007.
Responsabile: Prof. Mirella Manaresi (Università degli Studi di Bologna).

- **Titolo del Progetto:** “RFO 2008 funds (Ricerca Fondamentale Orientata).”
Finanziato da: Università degli studi di Bologna.
Durata: 1 anno; **periodo:** 2008.
Responsabile: Prof. Mirella Manaresi (Università degli Studi di Bologna).
- **Titolo del Progetto:** “RFO 2009 funds (Ricerca Fondamentale Orientata).”
Finanziato da: Università degli studi di Bologna.
Durata: 1 anno; **periodo:** 2009.
Responsabile: Prof. Mirella Manaresi (Università degli Studi di Bologna).
- **Titolo del Progetto:** “Project PRIN 2008 (Progetti di rilevante interesse nazionale)”.
Finanziato da: National government funds.
Durata: 2 anni; **periodo:** 2008-2009.
Responsabile: Prof. Mirella Manaresi (Università degli Studi di Bologna).
- **Titolo del Progetto:** “Dimensione e ideali di varietà delle secanti di varietà che parametrizzano forme e/o tensori. Generazione di algoritmi per il computo del rango strutturato dei loro elementi.”
Finanziato da: CIRM – FBK (Trento).
Durata: 1 anno; **periodo:** Novembre 2009 – Novembre 2010.
Responsabile: Prof. Edoardo Ballico (Università degli Studi di Trento).
- **Titolo del Progetto:** “Decomposition of Structured Tensors, Algorithms and Characterization”.
Finanziato da: Comunità Europea nell’ambito del programma FP7-PEOPLE-2009-IEF - 252367, Marie Curie Fellow.
Durata: 2 anni; **periodo:** Novembre 2010 – Novembre 2012.
Responsabile: Prof. Bernard Mourrain (INRIA Sophia Antipolis - Méditerranée - Nizza -Francia).