

Prof. Filippo Spagnolo

Professore Associato

Dipartimento di Matematica ed Applicazioni

Università di Palermo – Italia

<http://dipmat.math.unipa.it/~grim/homefil.htm>

CURRICULUM

delle attività scientifico-tecnologica e didattica di Filippo Spagnolo (nato a Palermo il 29.7.1948)

Istruzione

1. **Laureato in Matematica** presso l'Università di Palermo il 26.6.72 (100/110). Tesi di laurea in Logica su "*Ipotesi del Continuo*".
2. **Dottore di Ricerca in Didattica delle Matematiche** ottenuto il 31.7.1995 presso l'Università di Bordeaux I (Francia) con la menzione "Très honorable", con attribuzione di Label Europea e con diritto di pubblicazione della tesi (Direttore della tesi: **Guy Brousseau**). Tesi di Dottorato su "*Obstacles Epistémologiques: Le Postulat d'Eudoxe Archimede*".

Posizione accademica

3. **Ricercatore Universitario** presso la facoltà di Scienze della Formazione di Palermo nel raggruppamento MAT04 (Matematiche Complementari) (Marzo 2001-Gennaio 2005).
4. **Maître de Conférences**, dal 2.4.1998, presso le Università francesi, numero di qualificazione 9827080055 per la sezione "Sciences de l'Education", Ministero dell'Educazione Francese.
5. **Professore Associato** presso la facoltà di Scienze della Formazione di Palermo nel raggruppamento MAT04 (Matematiche Complementari) (Dal Gennaio 2005).

Attività didattiche svolte in Italia ed all'estero:

6. **Membro del Collegio Dottorale "Didattica delle Matematiche"** presso il Dipartimento di Matematica e Fisica dell'Università "Comenius" di Bratislava (Slovacchia). Dal 1999 ad oggi.
7. **Esercitatore** nell'anno Accademico 1975/76 di "Analisi Funzionale", Istituto Matematico (Università Palermo).
8. **Esercitatore** nell'anno Acc.1977/78 di "Analisi I per Fisici" e "Istituzioni di Geometria Superiore" Istituto di Matematica (Università di Palermo).

9. **Professore a Contratto** per "Istituzioni di Matematica", Corso di Laurea in Scienze Forestali, Facoltà di Agraria, Palermo (sede distaccata di Bivona, Anno Accademico 1998/99 (Prot. 111-I, 9 del 17.11.98).
10. **Professore a Contratto** per "Laboratorio di Didattica della Matematica", Corso di Laurea in Scienza della Formazione Primaria, Palermo, Anno Accademico 1998/99.
11. **Professore a Contratto** per "Didattica della Matematica", Corso di Laurea in Scienza della Formazione Primaria, Palermo, Anno Accademico 1999/2000.
12. **Professore a Contratto** in un corso biennale per insegnanti di sostegno "Area Logico-Matematica", Anni Accademici 1999/2000 e 2000/2001, presso Dipartimento di Psicologia dell'Università di Palermo.
13. **Professore Supplente** per "Didattica della Matematica I", Corso di Laurea in Scienza della Formazione Primaria, Palermo, Anni Accademici 2000/2001, 2001/2002, 2002/2003, 2003/2004.
14. **Professore Supplente** per "Didattica della Matematica II", Corso di Laurea in Scienza della Formazione Primaria, Palermo, Anni Accademici 2000/2001, 2001/2002, 2002/2003.
15. **Professore Supplente** per "Matematica 1", Corso di Laurea in Scienze della Formazione Primaria, Sede di Enna, Anno Accademico 2002/2003, 2003/2004.
16. **Professore a Contratto** per "Laboratorio di Didattica dell'Analisi Matematica", SISIS (Scuola Interuniversitaria Siciliana di Specializzazione per l'Insegnamento Secondario, Sezione di Palermo), Anno Accademico 1999/2000.
17. **Professore Supplente** per "Laboratorio di Didattica dell'Analisi Matematica", SISIS (Scuola Interuniversitaria Siciliana di Specializzazione per l'Insegnamento Secondario, Sezione di Palermo), Anni Accademici 2000/2001, 2001/2002, 2002/2003, 2003/2004.
18. **Professore Supplente** per "Laboratorio di Didattica della Matematica", Corso di Laurea in Scienza della Formazione Primaria, Palermo ed Enna, Anni Accademici 2002/2003, 2003/2004.
19. **Professore Supplente** in un corso biennale per insegnanti di sostegno "Area Logico-Matematica", Anno Accademico 2002/2003, 2003/2004, presso SISIS dell'Università di Palermo.

Attività Professionali di ricerca nel settore MAT04 in Italia ed all'Estero riguardanti l'organizzazione, la direzione e il coordinamento di gruppi di ricerca.

20. **Direttore** del G.R.I.M. (Gruppo di Ricerca sull'Insegnamento delle Matematiche) Finanziato dal C.N.R. e dal MURST - Dipartimento di Matematica e Applicazioni Università di Palermo. (Il gruppo di ricerca è attivo dal 1979)

21. **Responsabile scientifico** del cofin (ex 40%) dal titolo "**From common language to the languages and theories of mathematics in a historical and anthropological perspective. Didactic and epistemological obstacles in the transition from arithmetic language to algebraic language and from this to Analytical language**".
22. **Responsabile scientifico** dei progetti di ricerca del GRIM dal 1979 ad oggi: CNR, Cofin (ex 40%), Progetti Europei, 60%.
23. **Direttore Responsabile** della rivista "**Quaderni di Ricerca in Didattica**"^{III}, G.R.I.M. (**Rivista nata 1990**), Palermo.
24. **Componente dell'Editorial Board** della Rivista "**Mediterranean Journal for Research in Mathematics Education**", Cyprus Mathematical Society.
25. **Componente dell'Editorial Board** della Rivista "Canadian Journal of Science Mathematics and Technology Education", University of Toronto.
26. **Componente dell'Editorial Board** della Rivista "Bratislavského Seminára z Teórie Vyučovania Matematiky", University of Bratislava.
27. **Componente dell'Editorial Board** della Rivista "Acta Didactica Universitatis Comenianae (Mathematics)", Comenius University Slovakia.
28. **Reviewer** della rivista "Psychonomic Bulletin".
29. **Referee** per Progetti riguardanti la Ricerca in Didattica delle Matematiche presso il C.N.R. (Italia) ed il Ministero della Ricerca Scientifica Slovacco.
30. **Membro** di una Commissione (Valutazione Comparativa) per un concorso presso il Conservatorio di Musica di Palermo per la disciplina "Elementi di Acustica e psicoacustica" (2003 e 2006).
31. **Componente** in qualità di partner italiano del Progetto Socrates Europeo MATHEU riguardante i "talenti matematici", 2003-2005.
32. **Componente** in qualità di partner italiano del Progetto Europeo Socrates "MOTIVATE ME in Maths and", 2007-2010.
33. **Responsabile** Scientifico di un progetto Europeo Socrates-Comenius (La figura del docente Europeo) della SISIS (Scuola Interuniversitaria di Specializzazione Siciliana per L'insegnamento Secondario) dell'Università di Palermo, 2002-2004.
34. **Coordinatore del Dottorato** "*Storia e Didattica della Matematica, Storia e Didattica della Fisica, Storia e Didattica della Chimica*", presso l'Università di Palermo con il consorzio di tre università italiane e 4 straniere.
35. **Componente** di un gruppo di lavoro presso l'INVALSI di Frascati, Roma.
36. **Componente** della commissione del seminario nazionale sulla Ricerca in Didattica della matematica.

Coordinamento di iniziative in campo didattico e scientifico svolte in ambito nazionale ed internazionale

37. **Membre du Comite Promoteur** de l'association statistique EGC (Extraction et Gestion des Connaissances).
38. **Componente del Comitato Internazionale** del Gruppo "The Mathematics Education into the 21st Century Project" dal Novembre 1999. (Gruppo sponsorizzato dall'UNESCO)
39. **Membro della C.I.E.A.E.M.** "Commission Internazionale pour l'Etude et l'Amélioration de l'Enseignement des Mathematiques" e del comitato esecutivo **I.P.C.** dal 2005.
40. **Membro del Comitato Scientifico dell'A.S.I.** (Analyse Statistique Implicative) dal 2004. http://math.unipa.it/~grim/asi/asi_index.htm
41. **Componente del Comitato Scientifico** del Centro Interdipartimentale Tecnologie della Conoscenza dell'Università di Palermo.
42. **Componente** del C.I.R.E. (Centro Interdipartimentale Ricerche Educative), Università di Palermo.
43. **Membro** del Comitato Tecnico Scientifico per la realizzazione di un progetto Ricerca-Azione a favore di alunni svantaggiati frequentanti le scuole materne ed elementari del Provveditorato agli Studi Palermo (Prot.n.81/Ris.del 17.2.86).
44. **Membro** del Comitato Tecnico scientifico Regionale per l'area Matematica, dell'IRRSAE Sicilia per l'aggiornamento degli Insegnanti Elementari della Regione Sicilia (Prot.n.2636 del 1.10.86);
45. **Membro** di una Commissione sui Laboratori Didattici Sperimentali dell'IRRSAE Sicilia (Prot.n.282 del 26.1.1996).
46. **Membro** di una Commissione di studio per l'elaborazione di un progetto sperimentazione di programmazione curriculare per scuola Sec. Sup.,I.R.R.S.A.E.-Sicilia (Prot.n.01496 del 22.9.1981).
47. **Componente** dal 1981 al 1995 del gruppo di ricerca didattica della fisica (Università di Palermo).
48. **Componente** del gruppo organizzatore del Congresso UMI, Palermo 1979.
49. **Organizzatore** del convegno nazionale "La didattica delle discipline scientifiche", Palermo 2002.
50. **Organizzatore** del convegno internazionale "The Humanistic Renaissance in Mathematics Education", Palermo 2002 (Gruppo "The Mathematics Education into the 21st Century Project").

51. **Organizzatore** del Convegno Internazionale "Argomentare, congetturare e dimostrare nella scuola di tutti: l'ipotesi di un curriculum dalla scuola materna alle secondarie superiori", Piazza Armerina, 22.2.2003.
52. **Organizzatore** del convegno nazionale "Quali prospettive per la matematica e la sua didattica", Piazza Armerina, settembre 2004.
53. **Organizzatore** del convegno del gruppo internazionale "Mediterranean Conference for Mathematics Education", Gennaio 2005.
54. **Organizzatore** del convegno Internazionale della CIEAEM (Commission Internationale pour l'amélioration de l'Enseignement des Mathématiques), Luglio 2005.
55. **Organizzatore** del convegno "3èmes Rencontres Internationales A.S.I. (Analyse Statistique Implicative)", Ottobre 2005.
56. **Componente** del gruppo nazionale della CIIM per la stesura del volume riguardante le ricerche italiane al convegno ICMI-10 di Copenaghen, Luglio 2004.
57. **Direzione della Collana "Insegnare Matematica"**, Casa Editrice Palumbo, 2005.

Idoneità a concorsi pubblici

58. **Ammesso** all'esame orale del concorso per Professore Associato, (Raggruppamento n.186 Matematiche Complementari) DD.25.5.84 (sostenuto il 18 e 19.9.1986).
59. **Ammesso** all'esame orale del concorso per Professore Associato, (Raggruppamento n. A01D Matematiche Complementari) DD.28.7.90-9.10.90 (Sostenuto il 5 e 6.12.1991).
60. **Ammesso** all'esame orale del concorso per Professore Associato, (Raggruppamento n. A01D Matematiche Complementari) DD.MM. 22.12.1995 -29.2.1996 (Sostenuto il 18 e 19.2.1998).
61. **Ordinario di Matematica e Fisica** (classe LXV) dal 10.9.78 (legge 463 art.13). In servizio nelle scuole statali dal 4.10.1972 al Marzo 2001.
62. **Idoneo** al Concorso a Cattedre classe L (Matematica, Osservazioni ed elementi di Scienze Naturali), inserito al posto n.652 della graduatoria di merito (Concorso bandito con D.M.5.5.1973).
63. **Idoneo** al Concorso a Cattedre classe XLVII (Matematica), inserito al posto n.536 della graduatoria di merito (Concorso D.M. 5.5.1973).
64. **Vincitore** Concorso per titoli presso l'IRRSAE-Sicilia nel settore "Servizio, metodi e tecniche della ricerca sperimentale" (26.2.2001).

Attività riguardanti organi collegiali universitari

Ha partecipato con continuità alle attività degli organi collegiali del Corso di Laurea di Scienze della Formazione Primaria e della SISSIS (Indirizzo Fisico-Matematico e Scienze Naturali): Commissione preparazione prove di selezione, Commissione passaggi e trasferimenti, Commissione Tirocinio, Componente commissione esami di laurea ed esami finali della SISSIS. Ha diretto circa una trentina di tesi di laurea di Scienze della Formazione Primaria (le migliori tesi si trovano pubblicate nel sito del GRIM all'indirizzo web <http://math.unipa.it/~grim/tesiFP.htm>).

Direzione di tesi di Dottorato di Ricerca in Didattica della Matematica²:

- **Aldo Scimone**, *"The representations of secondary school pupils about an historical open problem: Goldbach's Conjecture. To improve the mathematics education by a historical point of view (pupils aged 14-18)*. Univesrità Comenius di Bratislava (Slovacchia), Dipartimento di Didattica della Matematica. (Sostenuta il 27.1.2003). <http://math.unipa.it/~grim/Quaderno12.htm>
- **Elsa Malisani**, *"The concept of variable in the passage from the arithmetic language to the algebraic language in semiotic different context (pupils aged 14-18)"*. Univesrità Comenius di Bratislava (Slovacchia), Dipartimento di Didattica della Matematica. (Sostenuta il 1.3.2006). http://math.unipa.it/~grim/thesis_malisani.htm
- **Giannamaria Manno**, *"EMBODIMENT AND A-DIDACTICAL SITUATION IN THE TEACHING-LEARNING OF THE PERPENDICULAR STRAIGHT LINES CONCEPT."*. Univesity Comenius of Bratislava (Slovacchia), Department of Didactic of Mathematics. (Sostenuta il 28.2.2006). http://math.unipa.it/~grim/thesis_manno.htm
- **Claudia Sortino**, *"THE ROLE OF EMOTIONS AS TRANSMITTED BY THE USE OF CARTOONS AND GAMES IN CONSTRUCTING MILIEU IN NEGOTIATING MATHEMATICAL KNOWLEDGE IN PRIMARY AND LOWER SECONDARY SCHOOLS"*. Univesity Comenius of Bratislava (Slovacchia), Department of Didactic of Mathematics. (Sostenuta il 1.3.2006). <http://math.unipa.it/~grim/Quaderno12.htm>
- **Iveta Kohanova**, *Mathematical notation for blind students and relations about different linguistic registers*. Attualmente in tesi presso Univesrità Comenius di Bratislava (Slovacchia), Department of Didactic of Mathematics.
- **Benedetto Di Paola**, *Passaggio dal Pensiero Aritmetico al Pensiero Algebrico in ambienti multiculturali, Dottorato "Storia e Didattica della Matematica, Storia e Didattica della Fisica, Storia e Didattica della Chimica"*, Università di Palermo.

- **Paola Brigaglia**, L'insegnamento della geometria in situazioni di Handicap: sviluppare le abilità visuospatiali, Dottorato "Storia e Didattica della Matematica, Storia e Didattica della Fisica, Storia e Didattica della Chimica", Università di Palermo.
- **Daniela Galante**, Mathematics, physics and music to interpretate didactic situation in secondary school (pupils aged 14-18). Attualmente in tesi presso Univesrità Comenius di Bratislava (Slovacchia), Department of Didactic of Mathematics.

Referee per la **tesi di dottorato** di Silvia Sbaragli "Teachers Convictions on Mathematical Infinity", La tesi si svolgerà nel prossimo ottobre 2004 presso Univesrità Comenius di Bratislava (Slovacchia), Dipartimento di Didattica della Matematica..

Lingue conosciute:

- **Francese:** conoscenza buona.
- **Inglese:** conoscenza media.
- **Spagnolo:** conoscenza elementare.

Curriculum delle attività di ricerca scientifica e tecnologica.

1972

Nel Giugno '72 si é laureato in Matematica (Università di Palermo con una tesi di Logica Matematica dal titolo "Ipotesi del Continuo").

1976/1979

Inizia l'attività di ricerca sull'insegnamento e Apprendimento della Matematica nei Gruppi di Ricerca C.N.R. (Contratto nazionale stipulato dall'Unione Matematica Italiana), interessandosi sia a progetti di Istruzione Individualizzata (Mastery Learning), sia a problemi di Psicomatematica che si sono concretizzati nella pubblicazione di:

SPAGNOLO - MARCHETTA, "Analisi delle capacità di valutazione della misura di area di superfici piane. Indagine sperimentale su due gruppi di studenti di ambiente urbano e rurale" [1]^[3].

I suddetti risultati sono stati ottenuti tramite interviste sulle capacità di valutazione della misura di area di superfici piane, sulla base di un test messo a punto dagli autori principalmente riferito all'analisi di figure piane a contorno poligonale.

1979/1996

In questo periodo svolge attività di ricerca e di coordinamento come segue:

- Coordina i lavori di ricerca del Gruppo CNR di Palermo (GRIM) (i contratti sono stati rinnovati annualmente con continuità);
- Cura i rapporti tecnici, le relazioni annuali al CNR, i rapporti del gruppo nei convegni annuali ed internazionali, guida le ricerche dei componenti il gruppo.

La sua attività di ricerca si indirizza principalmente verso quattro settori teorici, non tutti indipendenti, le cui finalità sono sempre legate a problematiche di natura epistemologica talvolta indirizzate verso l'apprendimento altre verso questioni di Storia della Matematica e tutte miranti ad una definizione del paradigma della Ricerca in Didattica delle Matematiche.

I quattro settori di cui sopra sono: Gli Insiemi Numerici, Processi di Apprendimento, Le Relazioni Funzionali, Storia, Epistemologia e Ricerca in Didattica delle Matematiche.

(In ciò che segue ogni pubblicazione é seguita da una breve relazione esplicativa dell'oggetto e dei risultati ottenuti.)

a) Lavori sugli insiemi numerici:

[2] SPAGNOLO et alii, "Sperimentazione sulla didattica della matematica nella I^a elementare".

L'approccio al numero é quello insiemistico. Si costruisce una prova oggettiva per l'esplicitazione dei passaggi elementari con cui ciascun allievo perviene al concetto di numero. Si forniscono gli obiettivi di ogni singolo item. Infine vengono esposti i risultati sperimentali.

[4] SPAGNOLO et alii, "Il concetto di Numero".

Attraverso un esame comparativo di alcuni progetti didattici per il I ciclo delle scuole elementari, vengono analizzati i diversi approcci al concetto di Numero. Si presentano, in particolare, le teorie elementari del numero naturale.

[8] SPAGNOLO, "L'intervento della nozione d'operatore negli ampliamenti numerici".

S'indaga una teoria analitico-assiomatica degli ampliamenti numerici tramite gli operatori da \mathbb{N} (Naturali) a \mathbb{Q} (Razionali). In appendice viene presentato uno schema per una adozione a livello elementare della teoria stessa.

[11] SPAGNOLO-VALENTI, "Le riflessioni sulle proprietà dei naturali come spunto e metodologia didattica".

Gli autori, nell'esaminare alcune proprietà di successioni di naturali, mettono in evidenza l'utilità didattica delle note relazioni, in particolare, tra i numeri di Fibonacci, la sezione aurea e pigreco, attraverso la presentazione di giochi matematici viene anche messa in luce la possibilità didattica di una blanda introduzione all'analisi indeterminata.

[13] SPAGNOLO - CAMARDA, "Angoli di Contingenza e Analisi non standard".

Viene presentato l'insieme numerico degli Iperreali ed un profilo storico dell'angolo di contingenza. Si correla questo con l'angolo tra due curve introdotto da F.Enriques in quanto si ritiene che esso fornisce un'utile immagine geometrica per l'approccio ai numeri iperreali. (Comunicazione all'ICMI 1988 Budapest)

b) Processi di Apprendimento

SPAGNOLO et alii, Esperienze sull'apprendimento della matematica nell'ambito di attività di sostegno di un alunno portatore di handicap nella scuola media. **[3][6]**

Vi si espone un'esperienza didattica con un allievo cerebro-leso, degli ultimi anni della scuola media. L'esperienza è relazionata in due "reports" successivi. Nel primo si dà conto dell'itinerario didattico-cognitivo seguito, nel secondo si riportano i risultati ottenuti all'esame di licenza media.

SPAGNOLO et alii, Esperienze sullo Svantaggio e Apprendimento della matematica nella scuola elementare. **[12][16][17]**

Si espongono una serie di esperienze di formazione di insegnanti di scuola elementare e materna per un periodo di tre anni mettendo in evidenza non soltanto il problema dello Svantaggio ma anche alcune problematiche legate a difficoltà di apprendimento in matematica nelle immagini dei docenti.

c) Le relazioni Funzionali

Le comunicazioni alla C.I.E.A.E.M. (Commission, International pour l'étude et l'amélioration de l'enseignement des Mathématiques). **[2][3]**^[4]

1- "Enseignement intégré des mathématiques et des sciences à l'école moyenne: méthode et contenu". Vengono esposti analiticamente gli obiettivi di una sperimentazione interdisciplinare del GRIM per ragazzi di età compresa tra 11 e 14 anni:

- si precisano gli obiettivi, i contenuti e i metodi per l'insegnamento della matematica (e più in generale) delle scienze a questo livello;
- viene definita operativamente l'interdisciplinarietà come intersezione di aree cognitive;
- si presenta la nozione di funzione come "leit-motiv" della sperimentazione;

viene illustrato il relativo materiale didattico (schede per alunni, guide per l'insegnante e prove oggettive di verifica).

2- "Etude expérimentale sur la relation fonctionnelle au point de vue de l'élève". Si fornisce una relazione delle verifiche fatte sulla sperimentazione precedente. Tale verifica, attraverso la tecnica dell'intervista, si propone di indagare sugli itinerari mentali seguiti dagli alunni per l'acquisizione del concetto di funzione (in classi sperimentali e non). Il riferimento teorico è quello dei campi concettuali di G.Vergnaud. Un'analisi ulteriormente approfondita è stata presentata al convegno di Trento (Gennaio 1984).

d) Storia, Epistemologia e Ricerca in Didattica delle Matematiche.

I lavori che vengono presentati mettono in evidenza un particolare orientamento della ricerca che, utilizzando i tre settori precedenti, si orienta verso il **paradigma della Ricerca in Didattica delle Matematiche della scuola francese** rilevando, allo stesso tempo e con eguale peso, la peculiarità della **tradizione Italiana delle Matematiche Elementari** (in particolare i lavori [26], [37], [38], [40], [41], [42], [43], [48] [45] [44] [46] [51] [53] [55] [12 Proc] [15 Proc] [18 Proc] [19 Proc]).

[9] SPAGNOLO, "Una sintesi dell'opera di Michele Cipolla sull'assioma della scelta e nel campo della didattica".

Il dibattito culturale sull'assioma della scelta in Italia agli inizi del secolo ed il contributo del matematico siciliano sono due elementi che influenzano e caratterizzano l'opera di M.Cipolla. In questo lavoro si procede ad un esame analitico su tale aspetto dell'opera di questo autore. Seguono diffusi cenni alla sua attività in campo didattico.

[18][19] SPAGNOLO et alii, Attraverso una analisi storica della rivista "Il Pitagora" (Giornale di Matematica per gli alunni delle Secondarie Palermo 1895-1919) vengono messe in evidenza le problematiche relative all'apprendimento/insegnamento di alcuni concetti matematici particolarmente attuali a tutt'oggi. L'analisi della rivista viene condotta con l'ausilio del computer permettendo così una classificazione di tutti i titoli pubblicati nella rivista.

[7] SPAGNOLO-VALENTI, "Errori matematici: Un'occasione didattica".

Gli autori, basandosi su di una sommaria ma significativa casistica, mettono in luce il vantaggio che può derivare alla didattica dalla diagnosi di procedimenti logici scorretti che possono condurre all'errore matematico. In quest'ottica vengono classificati, con un criterio semi-empirico, tre principali tipi di errore, corrispondenti rispettivamente a tre frequenti meccanismi di paralogismo.

[14] SPAGNOLO - MARGOLINAS, "Un ostacolo epistemologico rilevante per il concetto di limite: Il postulato di Archimede".

Attraverso un percorso storico-epistemologico viene individuato un ostacolo epistemologico (nel senso di Bachelard-Brousseau) rilevante per il concetto di limite. L'esperienza didattica mette in relazione i processi d'apprendimento e l'evoluzione storico-epistemologica del concetto preso in esame.

[20] SPAGNOLO et alii, "Alcune osservazioni didattiche ed epistemologiche sul Postulato di Eudosso-Archimede".

Dopo aver dimostrato che l'Insieme delle grandezze non-Archimedee "Angoli rettilinei" e "Angoli di Contingenza" é completo, si mette a punto una esperienza didattica per verificare che il Postulato di Eudosso-Archimede é un ostacolo Epistemologico.

[21] SPAGNOLO-FERRERI, "L'apprendimento tra emozione ed Ostacolo (L'Errore nella comunicazione delle Matematiche: intersezione tra problemi dell'Apprendimento/Insegnamento e la neurofisiologia).

L'obiettivo del lavoro é quello di mettere a fuoco il ruolo della nozione di ostacolo in relazione ai problemi riguardanti la Comunicazione delle Matematiche. Le argomentazioni proposte seguono due grandi direttrici: il punto di vista della semiotica (per quanto attiene ai Linguaggi Matematici) e il punto di vista della neurofisiologia (per quanto attiene ai processi di apprendimento).

[26] SPAGNOLO, "Obstacles Epistémologiques: Le Postulat d'Eudoxe-Archimede" (Tesi di Dottorato).

Gli obiettivi della tesi rispondono alle seguenti domande:

- É possibile fornire una definizione di Ostacolo Epistemologico che sia operativa e che tenga conto di una interpretazione semiotica delle Matematiche?
- Il Postulato di Eudosso-Archimede è un Ostacolo Epistemologico?
- É possibile fornire degli strumenti operativi per il superamento degli ostacoli epistemologici?

Dopo aver esaminato il Modello Ostacolo nella letteratura corrente si definiscono Le Matematiche semioticamente per poter meglio comprendere la natura dell'Ostacolo Epistemologico. Infine si tenta di dimostrare attraverso un Modello teorico-sperimentale la natura Epistemologica dell'Ostacolo relativo al Postulato di

Eudosso-Archimede. Nell'insegnamento dell'analisi classica e dell'analisi non-standard bisognerà dunque tener conto delle difficoltà legate al superamento dell'ostacolo.

1997 - 2004

[37] SPAGNOLO, Insegnare le matematiche nella scuola secondaria, La Nuova Italia, Firenze, 1998.

L'obiettivo del testo è quello di inserirsi nel dibattito europeo della Didattica delle Matematiche ma con un ancoraggio culturale significativo alla cultura italiana della fine dell'ottocento e dei primi del novecento: Il progetto delle Matematiche Elementari. L'analisi epistemologica e storico-epistemologica sono assolutamente indispensabili per una comprensione dei fenomeni didattici legati alla comunicazione delle matematiche. Il punto di vista semiotico consente una più larga interpretazione dei fenomeni comunicativi. La teoria delle "situazioni didattiche" consente un possibile controllo della comunicazione conservando tutti quei problemi semantici legati alla riscoperta del significato e nello stesso tempo mantenendo una attenzione particolare ai problemi pedagogico-emozionali.

Il capitolo sulla storia tratta della "storia dei linguaggi matematici" nella prospettiva semiotica. Questo consente di poter analizzare le proposte didattiche riguardanti la storia come storia della sintassi, storia della semantica, storia della pragmatica. Vengono anche discussi i rapporti tra storia delle matematiche e comunicazione delle matematiche.

Il capitolo sulla statistica (controllo dei risultati) presenta una novità per l'Italia e cioè la trattazione, attraverso esempi concreti tratti dalle scienze dell'educazione, dell'analisi fattoriale delle corrispondenze. Tale trattazione è sempre stata riservata ai ricercatori. In questa sede si vuole renderla alla portata di tutti. Ma la novità più sostanziale riguarda l'analisi implicativa delle variabili didattiche. Tale strumento è stato messo a punto per la didattica delle matematiche da Regis Gras (statistico di Rennes) e consente, dato un questionario, di poter stabilire se una questione o un gruppo di questioni ne implicano altri.

La prima appendice si propone di dare un riferimento teorico alla questione della comunicazione sia nella prospettiva semiotica che in quella del Paradigma della Ricerca in Didattica delle Matematiche (o Epistemologia Sperimentale). (**[56] Questo lavoro è la traduzione e l'adattamento in slovacco del libro qui presentato**).

Le riflessioni riguardanti un paradigma di riferimento per la Ricerca in Didattica delle Matematiche è stata sempre costante. Gli approfondimenti, anche di natura sperimentale, hanno portato ai seguenti lavori: **[41] [42] [43] [45] [44] [46] [51] [53] [55] [12 Proc] [15 Proc] [18 Proc] [19 Proc]**

[37] [47] [6 Proc] SPAGNOLO et alii, Per stabilire se lo "0" è un ostacolo epistemologico consideriamo il modello teorico sperimentale di Brousseau-Spagnolo. In questo lavoro si analizzano le rappresentazioni epistemologiche ed alcune tracce storiche dello "0". Viene anche presentato uno studio sperimentale. Possiamo affermare che lo "0" è un ostacolo epistemologico e che il suo superamento può avvenire se diventa un elemento del proprio "senso comune", per il soggetto apprendente.

L'individuazione di un **modello teorico-sperimentale** degli **Ostacoli Epistemologici e didattici** riguardanti i passaggi tra i linguaggi aritmetico, algebrico e dell'analisi ed il ruolo dell'**argomentazione** ai fini del superamento degli ostacoli di natura epistemologica che si manifestano in tali transizioni e dell'approccio alla **dimostrazione come forma di validazione** delle congetture sono stati analizzati nei seguenti lavori: [26] [40] [1 Proc] [7 Proc] [8 Proc] [41] [42] [52]

e) I fenomeni di insegnamento apprendimento in situazioni di multiculturalità.

Le riflessioni **epistemologiche, storico-epistemologiche e gli strumenti interpretativi della logica fuzzy** possono aiutare ad interpretare i fenomeni di insegnamento/apprendimento in situazioni di **multiculturalità**? Sono stati condotti numerosi lavori riguardanti questo problema. I lavori hanno messo in luce le relazioni esistenti tra questi elementi e la **Lingua Naturale**. [48] [49] [50] [57] [9 Proc] [10 Proc] [11 Proc] [14 Proc] [16 Proc] [17 Proc].

Sono stati analizzate alcune analogie e differenze tra differenti schemi di ragionamento in culture diverse. Gli strumenti utilizzati di natura epistemologica e storica sono paradossi logici rintracciabili nelle culture cinesi e problemi di logica aristotelica. Gli strumenti di indagine sono quantitativi e qualitativi. L'attenzione si è concentrata sul pensiero e sull'uso della lingua naturale che possono veicolare differenti modi di ragionare e d'esprimersi. La ricerca sperimentale che indaga sulle sorgenti profonde dei modi di ragionare può aprire nuove strade nei processi di insegnamento /apprendimento delle matematiche in ogni ordine di scuola. [19 Proc] [21 Proc]

Nella direzione della ricerca sulla logica fuzzy è inserito un lavoro sull'implicazione fuzzy. Oltre ad analizzare da un punto di vista fondazionale i differenti approcci alla logica fuzzy seconda Zadeh, è stato implementato un indice di implicazione fuzzy che è stato comparato con l'indice di Reichenbach e l'indice di Lukasiewicz. Il lavoro può avere implicazioni sia nel settore della didattica delle matematiche che in altri settori di matematica applicata [20 Proc]

Particolare interesse riveste anche lo studio dei metodi statistici per la ricerca in didattica delle matematiche: Analisi fattoriale e implicazione statistica tra variabili o

classi di variabili con utilizzo di software statistico: **STATITCF, SPSS, CHIC (Ha curato la versione italiana del software)**. [26] [33] [10 Comunicazione Convegni] [54].

Per quanto attiene alla conoscenza e l'utilizzo di procedure informatico-tecnologiche di ausilio didattico utilizza correntemente i linguaggi di programmazione: **Basic, Pascal, Logo, Prolog**, ed ha familiarità con i pacchetti applicativi più diffusi anche nella didattica: **Microsoft Office, Netscape, Explorer, Adobe Pagemill, Frontpage, CABRI-Geometria** e programmi di trasmissione dati: **FTP e Fetch**.

Correlata a tale conoscenza é la sua competenza nel settore dell'introduzione dell'informatica nell'insegnamento della matematica nei diversi livelli scolastici. Va sottolineata, in tale ambito, l'intensa attività svolta dal gruppo da lui coordinato che si é anche esplicitata nella effettuazione di conferenze sull'argomento e di numerose comunicazioni nei convegni nazionali CNR del settore da parte di componenti del gruppo. [8 Com Convegni]

Partecipazione a convegni e conferenze:

- UMI: 1977, 1978, 1979; 1983, 1990, 1991.
- Convegni CIDI: 1979, 1996.
- Convegni Nazionali CNR-Medie ed internuclei: 1980, 1982, 1983, 1984, 1985, 1986, 1994
- Convegni Internazionali C.I.E.A.E.M.(Commission Internationale pour l'amélioration de l'enseignement des mathématiques): 1981, 1982, 1983, 1985, 1986, 2003.
- Partecipazione ai convegni dell'ICMI (International Congress On Mathematical Education): 1988, 2004.
- Convegni COASSI:
 - a) 25-27/4/1980 Montecatini Terme;
 - b) 25-27/4/1982 Montecatini Terme;
- **Convegni UMI Trento** (La Ricerca in Didattica della Matematica: la ricerca di un paradigma):
 - a) "Processi Cognitivi e Apprendimento della Matematica per la Scuola Elementare (6-10 anni) 1983;
 - b) "La ricerca nella didattica della Matematica", 1984;
- Partecipazione alla Scuola Estiva di Didattica della Matematica Francese: 1989, 1991, 1997 (Con gestione di un laboratorio dal titolo: "Obstacles épistémologiques: le Postulat d'Eudoxe-Archimede").
- Ha partecipato dal 1985 ad oggi ai seminari nazionali del Gruppo di Ricerca in Didattica della Matematica tenutisi a Pisa con periodicità semestrale.
- Ha partecipato dal 27/8/90 al 5/9/90 alla 1 Scuola Estiva in Didattica della Matematica, Torino (Villa Gualino): ha tenuto un laboratorio sugli ostacoli epistemologici al concetto di limite.
- Ha partecipato al XV Congresso PME, Assisi, Giugno 1991.
- Seminari sull'Epistemologia (Organizzati da F. Speranza): 1990, 1991.
- Seminario nazionale francese (19-20 gennaio 1991) Parigi.
- Didattica Informatica (2-4 Marzo 1991) Milano.
- Storia della didattica (10-11 Aprile 1991) Milano, lettera Pristem.
- Seminari Ricerca Didattica Bordeaux: 1991, 1992, 1994, 1995.
- Convegno Infoscuola Palermo, Dicembre 1996.

- Convegno progetto TEMPUS tra le Università della Slovacchia ed alcuni partner Europei (26-28 Giugno 1999).
- Conferenza presso il Dipartimento di Matematica e Fisica dell'Università "Comenius" di Bratislava (Slovacchia) dal tema "Ricerca in didattica delle matematiche ed ostacoli epistemologici". (1.7.1999)
- Partecipazione ai convegni del gruppo internazionale "International Conference on Mathematics Education into the 21st Century": 1999, 2000, 2001, 2002, 2003.
- Conferenza presso il Dipartimento di Matematica e Fisica dell'Università Nitra (Slovacchia) dal tema "The role of history of Mathematics in research in Mathematics education". (23.5.2000)
- Conferenza presso il Dipartimento di Matematica e Fisica dell'Università "Comenius" di Bratislava (Slovacchia) dal tema "The theoretical-experimental model for research of epistemological obstacles". (24.5.2000)
- Partecipazione con contributo ai convegni del CERME (European Society for Research in Mathematics Education): 2001, 2003.
- Partecipazione a convegno sulla storia matematica del magreb, Marrakesch, 2003.
- Partecipazione al convegno internazionale francofono, Tozeur, 2004.
- Partecipazione alla XVI edizione delle Giornate di Diffusione Culturale, Università di Udine, 31 Marzo e 1 Aprile 2006 con 2 conferenze.

Ha partecipato ai seguenti Corsi di Aggiornamento in qualità di Direttore o Docente:

1. "La Matematica nella scuola Elem.:Contenuti, Metodi, Apprendimento", Circolo Didattico Mazzarino (Caltanissetta) dal 20.1.77 al 30.3.77;
6. "Didattica della Matematica nei bienni delle Sc. Sec. Sup.", dal 14.9.77 al 22.12.77 (Organizzato dal gruppo ricerca didattica CNR, Istituto di Matematica Università Palermo);
7. "Didattica della Matematica nei bienni delle Sc.Sec. Sup.", dal 16.10.78, al 28.1.79 (Organizzato. Gruppo Ric.C.N.R didattica Università Palermo);
8. "Matematica nelle Scuole Elementare", Circolo Didattico "La Masa" Palermo dal 20.12.77 al 31.1.78;
9. "Matematica nelle Scuola Elementare", Circ. Didattico "Colozza"(PA) 15-16/5/1978;
10. "Matematica Scuola media", S.M.44^a (PA) 16-17/4/1978;
11. "Didattica Matematica", Liceo Linguistico "Kennedy"(PA) 12-16/6/1978;
12. "Matematica Scuola Elementare", Circ. Didattico Bagheria 15-16/11/1978;
13. "Matematica Scuola Media", S.M."Veneziano", Monreale 18-19/4/1979;
14. "Didattica della Matematica", Istituto D'Arte Monreale, 9-10/5/1979;
15. "I nuovi programmi della Scuola Media", Corso per Presidi Provveditorato agli studi di Palermo 20.11.80;
16. "La Matematica nei corsi delle 150 ore", Provveditorato Studi PA, 6-22/10/80;
17. "L'integrazione degli Handicappati", Provveditorato Studi PA, 24-29/11/80;
18. "La Matematica nei Corsi delle 150 ore", Provveditorato Studi CL, 10-13/2/1981;
19. "Matematica nella scuola materna", 2^a Circolo Didattico CL, 5-30/11/82;
20. "Didattica della Matematica", S.M."Cordova" CL, ott. 1982;
21. Corso preparazione professionale n.85 Palermo classe di concorso L, Nov.-Dic.1982 (Sovrintendenza Scolastica Regionale Sicilia);
22. "La Matematica nella Scuola Media", organizzato dal GRIM Ist. Matematica Università di Palermo, Dic.1982 (finanziato IRRSAE-Sicilia);
23. "Matematica nei corsi 150 ore", Provveditorato Studi Ragusa, 3-5/5/1984;
24. "La Matematica nei nuovi programmi della scuola elementare", sett. 1986: a)Scuola Elementare "S.Flavia"(PA)-b)S.E."Fondo Raffo"(PA) -c)S.E."Bonagia" (PA) -d)S.E."Cerda"(PA);

25. "La Matematica nei nuovi programmi S.E. Elem.", sett.-ott. 1987: S.E. S.Flavia; S.E. Crispi (PA); S.E. Alcamo; S.E. Ragusa Moletti (PA);
26. Corso preparazione vincitori concorso, Marzo 1988, Liceo Classico, "V.Emanuele" (PA);
27. "Aspetti Cognitivi nell'insegnamento della Matematica", Liceo Scientifico Trapani 11.3.88;
28. "Il computer nell'insegnamento della matematica e delle scienze": a) S.M."Scinà" (PA) sett.86; b) S.M."Bonagia"(PA) sett.87;
29. "I Nuovi Programmi della Scuola Elementare", Corso Residenziale per formatori della regione Sicilia (IRRSAE), ott.1986-nov.1987- maggio 1990;
30. "Lo svantaggio socio-culturale nella S.E. di Palermo", Provveditorato studi di Palermo, dall'Aprile 1986 al giugno 1988 sono stati tenuti incontri settimanali per insegnanti elementari, 2 stages di 4 giorni ciascuno a Cefalù (PA) nei mesi di Aprile e Settembre(86) e Maggio (87);
31. "L'insegnamento della matematica nei licei classici", Liceo Umberto PA, Gennaio 1991;
32. "Didattica dell'informatica", Ist. Tecnico Comm. Einaudi PA, Maggio 1991;
33. "Un Ostacolo Epistemologico al concetto di Limite", Seminario Dottorandi in didattica delle Matematica Bordeaux (**Francia**), Gennaio 1991;
34. "L'insegnamento della Matematica nella scuola media", Bellinzona (**Svizzera**), Marzo 1991;
35. "L'insegnamento della Matematica nei licei", Bagheria (PA), Maggio 1993;
36. "I programmi di Matematica nella Sc. Sec. Sup.", Istituto Finocchiaro Aprile (PA), Maggio 1993;
37. "I nuovi programmi di Matematica nella Scuola Elementare", Circolo Didattico Montegrappa (PA), Giugno 1993;
38. "La comunicazione delle matematiche", Scuola Media Catalano (TP), Dic. 1993- Gennaio 1994;
39. "La Logica nei programmi della Scuola Elementare", Casteldaccia (PA), Sett. 1994;
40. "La comunicazione delle matematiche e la multimedialità", Castelvetro 13.12.1994;
41. "Software didattico: Il Cabri e l'insegnamento della geometria", Dipartimento di Matematica 20.4.1995;
42. "La matematica nel periodo Federiciano", Scuola Altavilla Palermo, 12.5.1995;
43. "La dispersione scolastica negli Istituti professionali": IPSIA Bagheria (PA), IPSIA "Medi" Palermo, Istituto Professionale per il Commercio "Salvemini" Palermo. Settembre 1994- Giugno 1995;

44. "La dispersione scolastica negli Istituti professionali": IPSIA Bagheria (PA) Sett.1995-
Giugno 1996.
45. "L'insegnamento della Matematica nella Scuola Media", Scuola Media "Scinà"
Palermo, Dic.1995.
46. "Gli ostacoli epistemologici nell'insegnamento della Matematica", Istituto Tecnico
"Russo" Caltanissetta, 6 e 14 Febbraio 1996.
47. "La multimedialità: Problemi cognitivi del navigare nella conoscenza", Educandato
M.Adelaide Palermo, 8.2.1996.
48. "Il Modello nelle Matematiche", Dipartimento di Matematica dell'Università di
Palermo, Dicembre 1995- Aprile 1996.
49. "La Scuola Media ha ANCHE le discipline", Convegno CIDI Palermo 6 e 7 Marzo 1996.
50. "Il CABRI e l'insegnamento della matematica", Inforscuola convegno nazionale,
Palermo, Dicembre 1996.
51. "Storia e didattica delle matematiche", Marzo 1997, CIDI Messina.
52. "L'insegnamento delle matematiche nella scuola media", Marsala, Aprile 1997.
53. "Gli ostacoli epistemologici", Scuola estiva francese per ricercatori in Didattica delle
Matematiche, Agosto 1997, Houlgate (**Francia**).
54. "Una prospettiva sulle ricerche riguardanti la didattica della statistica", Convegno
nazionale CIRDS, Palermo, Settembre 1997.
55. "L'assioma di Zermelo nei lavori di Michele Cipolla", "L'opera didattica di Michele
Cipolla", Comunicazioni convegno commemorativo di M. Cipolla, Palermo, Settembre
1997.
56. "La ricerca in didattica", Dicembre 1997, Stage dell'IRRSAE-Sicilia.
57. "La didattica delle matematiche oggi", UCIIM Mazzara del Vallo, Dicembre 1997.
58. "La ricerca in didattica delle matematiche", CIDI Palermo, Marzo 1998.
59. "Elementi di statistica per la ricerca in didattica", Novembre 1998, Stage IRRSAE-Sicilia.
60. "La ricerca in didattica", Dicembre 1998, Stage dell'IRRSAE-Sicilia.
61. "Le competenze di lunga durata e i saperi irrinunciabili nel 1° biennio della secondaria
superiore", Seminario Regionale CIDI, Palermo, 24-25 Febbraio 2000.
62. Un nuovo paradigma di ricerca per la didattica della matematica, Facoltà di Scienze
della Formazione, Palermo, 4 Maggio 2001.
63. "Argomentare, Congetturare e Dimostrare nella scuola di tutti, Piazza Armerina Anno
scolastico 2001/2002. Corso in collaborazione GRIM-Provveditoratto agli Studi di Enna.

Visiting Professor:

1. Laboratoire LADIST, Bordeaux (**Francia**), January 1991;
2. Dipartimento di Matematica, Canton Ticino, Bellinzona (**Svizzera**), March 1991;
3. Department of Mathematics Education, University "Comenius", Bratislava (**Slovak**), July 1999.
4. Department of Mathematics Education, University "Comenius", Bratislava (**Slovak**), May 2000.
5. Faculty of Science Education, Department of Mathematics Education, University of Nicosia (**Cyprus**), September 2000.
6. Faculty of Mathematics Education, University of Tunis, December 2002.
7. Department of Mathematics Education, University "Comenius", Bratislava (**Slovak**), January 2003.
8. Department of Mathematics Education, University "Comenius", Bratislava (**Slovak**), Juin 2003.
9. Department of Mathematics Education, University "Comenius", Bratislava (**Slovak**), September 2003.
10. Department of Mathematics, University of Tsinghua, Beijing, **China**, 27-30 september 2005.
11. Department of Mathematics Education, University "Comenius", Bratislava (**Slovak**), Mars 2006.

^[1] La rivista si trova in INTERNET al seguente indirizzo:

<http://dipmat.math.unipa.it/~grim>

Curatore del sito Internet operante dal 1996. Fondatore della rivista "Quaderni di Ricerca in Didattica".

Il sito web edita:

- i proceedings del gruppo internazionale "The Mathematics Education into the 21st Century Project", del gruppo A.S.I. (Analyse Stastique Implicative) e della C.I.E.A.E.M. (Commission Internationale pour l'Étude et L'Amélioration de l'Enseignement des Mathématiques).
- le tesi di dottorato italiane anche se eseguite all'estero;
- tesi di laurea in Didattica della Matematica del CCL di Scienze della Formazione Primaria;
- Articoli, proceedings di convegni internazionali, tesi di laurea in didattica della matematica italiane e straniere che possano interessare per questioni di attualità scientifica;
- Materiali Didattici Elaborati nei Corsi e nei Laboratori Didattici della S.I.S.S.I.S. (Sezione fisco-matematica di Palermo) e nei Corsi di Didattica della Matematica del Corso di Laurea in Scienze della Formazione Primaria dell'Università di Palermo;
- le Homepage di Guy Brousseau e Régis Gras.

^[2] La tesi di dottorato di Iveta Kohanova viene seguita con attività didattiche in Slovacchia ed in Italia.

^[3] I numeri tra [] rimandano all'allegato Elenco delle pubblicazioni.

^[4] Ci si riferisce all'elenco delle comunicazioni a convegno.

Filippo Spagnolo has a degree in Mathematics (1972, Palermo).

Since 1975 works in Complementary Mathematics (Mathematics Education, History of Mathematics, Fundamentals of Mathematics).

Ph. D. in Mathematics Education (1995, Université de Bordeaux I, Les Obstacles épistémologiques: Le Postulat d'Eudoxe-Archimède), Supervisor: Guy Brousseau.

Since 1997 "Maître de Conférence" of "Science de l'Éducation" by France Ministry of Education.

Manager of Local Group of the Researches Mathematics (G.R.I.M. Gruppo di Ricerca sull'Insegnamento delle Matematiche, Dipartimento di Matematica dell'Università di Palermo, Italy) and Informatics for Teaching National Project by the University the Research Italian Ministry (MURST, Rome). (Since 1975)

Since 1999 charged with University of Bratislava to follow the Ph.D. in Mathematics Education.

Since 1999 member of Scientific Board of International group "The Mathematics Education into the 21st Century Project".

Since 2001 Researcher in Mathematics Education, "Facoltà Scienze della Formazione", University of Palermo. Since 2005 Associate Professor in "Matematiche Complementari", "Facoltà Scienze della Formazione", University of Palermo.

Since 2005 Associate Professor in "Matematiche Complementari", "Facoltà Scienze della Formazione", University of Palermo.

Director of G.R.I.M. (Gruppo di Ricerca sull'Insegnamento delle Matematiche, financed by C.N.R. and MURST - "Dipartimento di Matematica e Applicazioni Università di Palermo". (The Group of research is active since 1979)

Editorial in Chief of review "Quaderni di Ricerca in Didattica", G.R.I.M. since 1990, Palermo, Italy.

Editorial Board of review "Mediterranean Journal for Research in Mathematics Education", Cyprus Mathematical Society.

Editorial Board of review "Canadian Journal of Science Mathematics and Technology Education", University of Toronto.

Editorial Board of review "Acta Didactica Universitatis Comenianae Mathematics", University Slovakia.

Reviewer of "Psychonomic Bulletin".

Component of scientific committee "The Mathematics Education into the 21st Century Project", since 1999.

Component of committee Doctoral's Thesis in Mathematics Education and Physics Education, "Comenius" University of Bratislava.

Component of scientific committee of "Centro Interdipartimentale Tecnologie della Conoscenza", of University of Palermo.

Component of C.I.R.E. (Centro Interdipartimentale Ricerche Educative), of University of Palermo.

Membre du Comité Promoteur de l'association statistique EGC (Extraction et Gestion des Connaissances).

Component of C.I.E.A.E.M., "Commission Internazionale pour l'Étude et l'Amélioration de l'Enseignement des Mathématiques".

Co-ordinator of PhD "Storia e Didattica della Matematica, Storia e Didattica della Fisica, Storia e Didattica della Chimica", University of Palermo with consortium of 3 University of Italy and 4 University in Europe.

Research

Modelling of Teaching/Learning training phenomena in Mathematics Education:

A paradigm of research in mathematical education. The aim of the research is to study phenomena of teaching/learning training; his reference paradigm is the situation theory by G. Brousseau. Further development are about:

- A-priori analysis, with studies about epistemological representations, historical-epistemological representations and hypothetical pupil behaviours. Here:
- "Epistemological representations" means representations of possible cognitive path about learning of mathematical concepts;
- "Historical-epistemological representations" means representations of possible cognitive (syntactic, semantic, pragmatic) path about learning of mathematical concepts;
- "Hypothetical pupil behaviours" means all possible resolvable strategy of a problem/situation.

A classification of epistemological obstacles in mathematics

The representation of the epistemological obstacles proposed by Duroux-Brousseau, starting from Bachelard's work, allows one to recognise, at the most, whether a knowledge is an obstacle. It does not furnish any means, before hand,

for the research of the obstacles.

The attempt to define a standard for the definition of the epistemological obstacles, which is neither historical nor didactic, has led us to adopt a semiotic approach to mathematics.

With reference to "theory of situation" and through a semiotic approach to mathematics, we have shown that an obstacle is connected to an important character of the language.

The most important object of research are:

- 1- Is it possible to produce a definition of operative epistemological obstacle maintained for a semiotic interpretation of mathematical languages?
- 3- Is it possible to produce the operative instruments for to overcome epistemological obstacles?

Multicultural approach in mathematics education with contributions of history of mathematics, Epistemology, Natural Language, Semiotic approach in mathematics and mathematics communication.

A statistical instruments of research in mathematics education

- **Factorial analysis and implicative analysis.**

WWW.FONDAZIONEINTORCETTA.MI