CURRICULUM SCIENTIFICO E DIDATTICO

di GIOVANNI RUSSO

1 Dati personali

Nato a Palermo l'11 Gennaio 1958.
Professore straordinario di Analisi Numerica, Facoltà di Scienze MM.FF.NN., Università di Catania.

Residente all'Aquila, via G. Gozzano 3
Telefono ufficio: +39-095-7383039
Fax: +39-095-7337043
email: russo@dmi.unict.it
home page: http://www.dmi.unict.it/~russo

2 Studi

1976-81 Ha seguito il corso di Laurea in Ingengeria Nucleare presso il Politecnico di Milano

1982 Ha conseguito la laurea in Ingegneria Nucleare presso il Politecnico di Milano il I Aprile 1982 colla votazione di 100/100 e Lode, presentando la tesi: *Irraggiamento di semiconduttori impiantati con impulsi laser al nano e picosecondo.*

1982-1983 Ha effettuato ricerche per un anno in Fisica dello Stato Solido presso l'Istituto di Fisica dell'Università di Catania, sotto la direzione del prof. Emanuele Rimini.

1983-1986 Ha seguito il corso di Dottorato di Ricerca in Fisica presso l'Università di Catania.

1987 Ha conseguito del titolo di *Dottore di Ricerca* in Fisica il 23 Ottobre 1987 presentando la tesi: *Onde d'urto in fluidodinamica classica, relativistica ed applicazioni*, relatore Prof. A.M.Anile.

1987-1990 Ha effettuato un periodo di studi presso il Courant Institute of Mathematical Sciences, New York University, New York, dapprima grazie ad una borsa di studio per l'estero CNR-NATO, bando numero 215.20/01 del 18/7/86, ed in seguito come *Associate Research Scientist* (su finanziamenti del DOE e NSF), dove si è occupato di metodi alle particelle per equazioni differenziali alle derivate parziali.

1990 Ha vinto un posto da Ricercatore Universitario per il gruppo 91 (Fisica Matematica) presso la Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali dell'Università dell'Aquila, ed ha ivi preso servizio nel Novembre 1990.

1992 Ha vinto nel Febbraio 1992 un posto di Professore Associato nel raggruppamento A041, Analisi Numerica e Matematica Applicata.

2000 Gennaio: idoneo alla valutazione comparativa ad un posto di Professore Ordinario, Facoltà di Scienze MM.FF.NN., Università degli studi di Ferrara, Settore A04A. Da Ottobre è professore straordinario presso la Facoltà di Scienze MM.FF.NN. della Università di Catania. Da Dicembre è membro dell'*Editorial Board* della rivista SIAM Journal of Numerical Analysis.

3 Attività Didattica

3.1 Corsi tenuti

1990-91 Esercitazioni di Meccanica Razionale per Fisici;

1991-92 esercitazioni di Meccanica Razionale per Fisici;

1992-93 corso annuale di Metodi d'Approssimazione (lezioni ed esercitazioni) per gli studenti di Scienze dell'Informazione e di Matematica;

1993-94 corso annuale di Metodi d'Approssimazione (lezioni ed esercitazioni) per gli studenti di Scienze dell'Informazione e di Matematica, e corso semestrale di Calcolo Numerico (solo lezioni), per gli studenti di Scienze dell'Infomazione;

1993-94 corso annuale di Metodi d'Approssimazione (lezioni ed esercitazioni) per gli studenti di Scienze dell'Informazione e di Matematica, e corso semestrale di Calcolo Numerico (solo lezioni), per gli studenti di Scienze dell'Infomazione;

1994-95 corso annuale di Metodi d'Approssimazione (lezioni ed esercitazioni) per gli studenti di Scienze dell'Informazione e di Matematica, e corso semestrale di Calcolo Numerico (solo lezioni), per gli studenti di Scienze dell'Infomazione;

1995-96 corso annuale di Metodi d'Approssimazione (lezioni ed esercitazioni) per gli studenti di Scienze dell'Informazione e di Matematica, e corso semestrale di Calcolo Numerico (solo lezioni), per gli studenti di Scienze dell'Infomazione;

1996-97 due moduli di Analisi Numerica per matematici (lezioni ed esercitazioni) ed uno di Analisi Numerica I (mutuato) per informatici;

1997-98 due moduli di Metodi d'Approssimazione (lezioni ed esercitazioni) per gli studenti di Scienze dell'Informazione, di Informatica e di Matematica, un modulo di Analisi Numerica II (solo lezioni), per studenti di Informatica e di Matematica, un modulo di Calcolo Numerico II, per studenti del Diploma di Scienze dei Materiali;

1998-99 due moduli (compattati) di Metodi d'Approssimazione (lezioni ed esercitazioni), per gli studenti di Scienze dell'Informazione, di Informatica e di Matematica, un modulo di Analisi Numerica II (solo lezioni), per studenti di Informatica e di Matematica, un modulo di Calcolo Numerico II, per studenti del Diploma di Scienze dei Materiali.

1999-2000 due moduli di Metodi d'Approssimazione (lezioni ed esercitazioni), per gli studenti di Scienze dell'Informazione, di Informatica e di Matematica, due moduli di Analisi Numerica (solo lezioni), per studenti di Informatica e di Matematica, due moduli di Calcolo Numerico, per studenti del Diploma di Scienze dei Materiali.

2000 Corso tematico di Metodi Numerici, della durata di 20 ore, tenuto per i dieci studenti della Scuola Superiore di Catania per la Formazione di Eccellenza, nel Gennaio e Febbraio 2000.

2000-2001 Corso di Analisi Numerica (lezioni ed esercitazioni) per studenti di Matematica, Facoltà di Scienze, Università di Catania.

2001-2002 Corso di Analisi Numerica (lezioni ed esercitazioni) per studenti di Matematica, Facoltà di Scienze, Università di Catania.

2002 Corso tematico di Metodi Numerici, della durata di 20 ore, tenuto per quattro studenti della Scuola Superiore di Catania per la Formazione di Eccellenza, nella primavera del 2002.

2002 Corso su *Analisi, progettazione e simulazioni didattiche di Matematica, II* (50 ore), nell'ambito della Scuola Interuniversitaria Siciliana di Specializzazione per l'insegnamento nella Scuola Secondaria (SISSIS).

2002-2003 Corso di Analisi Numerica (lezioni ed esercitazioni) per studenti del corso di laurea in Matematica (quadriennale). Corso di Analisi Numerica II (semestrale) per studenti del corso di Laurea in Informatica. Entrambe i corsi di laurea fanno parte della Facoltà di Scienze, Università di Catania.

2003 Corso tematico di Metodi Numerici, della durata di 20 ore, tenuto per sei studenti della Scuola Superiore di Catania per la Formazione di Eccellenza, nella primavera del 2003.

2002 Corso su *Temi di Analisi Numerica* (25 ore), nell'ambito della Scuola Interuniversitaria Siciliana di Specializzazione per l'insegnamento nella Scuola Secondaria (SISSIS).

2003-2004 Corso di Analisi Numerica (semestrale, lezioni ed esercitazioni) per studenti del corso di laurea in Matematica (triennale). Corso di Formazione Numerica (semestrale) per studenti del corso di Laurea in Informatica (triennale). Entrambe i corsi di laurea fanno parte della Facoltà di Scienze, Università di Catania.

3.2 Assistenza tesi

Ha assistito laureandi in Matematica ed in Scienze dell'Informazione nella preparazione di tesi e tesine; ha partecipato agli esami di profitto e di laurea come commissario. Ha effettuato regolarmente l'assistenza agli studenti durante le ore di ricevimento.

4 Attività Scientifica

4.1 Soggiorni all'estero

1987-1990 *Post doctoral position*, Courant Institute of Mathematical Sciences, New York University, New York.

1987 Ottobre: *visiting* presso il Fachbereich Mathematik, Universität Kaiserslautern.

1991-1992 Dall'Ottobre 1991 al Gennaio 1992, e Agosto-Settembre 1992: *post-doc* presso il Department of Mathematics, University of California, Los Angeles, su invito del Prof. Caflisch. Gennaio 1992: visita di una settimana presso l'Institute for Advanced Study, Princeton, NJ, su invito del Prof. J. Strain. Luglio 1992: *visiting* presso il Fachbereich Mathematik, Universität Kaiserslautern, su invito del Prof. H. Neunzert.

1993 Luglio-Agosto: *visiting* presso il Department of Mathematics, University of California, Los Angeles, su invito del Prof. R. Caflisch. Agosto: Department of Mathematrics, University of Wyoming, Laramie, WY, USA, su invito del Prof. T. Mathew. Settembre-Ottobre: *visiting* presso il Fachbereich Mathematik, Universität Kaiserslautern, su invito del Prof. H. Neunzert.

1994 Luglio-Agosto: *visiting* presso il Department of Mathematics, University of California, Los Angeles, su invito del Prof. R. Caflisch.

1995 Febbraio-Marzo: visita di due settimane presso l'Institute for Advanced Study di Priceton, NJ, su invito del Prof. Levermore. Luglio-Agosto: *visiting* presso il Department of Mathematics, University of Michigan, su invito del Prof. P. Smereka. Ottobre: *visiting* presso il Fachbereich Mathematik, Universität Kaiserslautern, su invito del Prof. H. Neunzert.

1996 Luglio-Agosto: *visiting* presso il Department of Mathematics, University of Michigan, su invito del Prof. P. Smereka.

1997 Luglio-Agosto: *visiting* presso il Department of Mathematics, University of Michigan. Settembre: visita di due settimane presso l'Université Paris VI, su invito del Prof. B. Perthame.

1998 Gennaio: *visiting* presso il Department of Mathematics, University of California, Los Angeles, su invito del Prof. Caflisch. Febbraio: Visita di due settimane presso la Université Paul Sabatier, Tolosa, Francia, su invito del Prof. Pierre Degond. Luglio-Agosto: *visiting* presso: Department of Mathematics, University of Michigan, su invito del Prof. P. Smereka; Department of Mathematics, University of California, Los Angeles, su invito del Prof. Caflisch. Department of Mathematics, University of Wyoming, su invito del Prof. T. Mathew.

1998-99 Ottobre 1998-Febbraio 1999: *visiting* presso il Department of Mathematics, University of Michigan, su invito del Prof. P. Smereka.

1999 Agosto-Settembre: *visiting* presso il Department of Mathematics, University of Michigan, su invito del Prof. P. Smereka.

2003 Agosto: *visiting* presso il Department of Mathematics, University of Michigan, su invito del Prof. P. Smereka.

4.2 Comunicazioni a convegno e scuole estive

Il sottoscritto ha effettuato diverse comunicazioni a convegni.

Le comunicazioni tenute nel triennio 2000-2003 sono le seguenti

1. Plenary: "Central schemes for balance laws", HYP2000, Eighth International Conference on Hyperbolic Problems, Theory, Numerics, Applications, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, February 28 - March 3, 2000

2. Invited: "Central schemes for balance laws", HCL2000, TMR Workshop on Numerical Methods for Hyperbolic Conservation Laws, Valencia, Spain, May 10-12, 2000.

3. Minisimposio: "Implicit-Explicit Runge-Kutta schemes for stiff systems of partial differential dquations", WCNA2000, World Congress of Nonlinear Analysis, Catania, Italy, July 19-26, 2000.

4. Sezione parallela: "Implicit-Explicit Runge-Kutta schemes for stiff systems of partial differential dquations", final meeting of the European Network for Training, Mobility, and Research on Nonlinear Hyperbolic Problems, September 11-13, 2000, Ecole Normale Supérieure, Paris.

5. Invited: "Implicit-Explicit schemes for balance laws", TMR workshop on *Advances in Mathematical Semiconductor Modeling*, Pavia (Italy); September 22-23, 2000.

6. Minisimposio: "Central Schemes for balance laws", 11th ECMI Conference, Torre Normanna, Altavilla Milicia (Palremo), Italy, September 26-30, 2000.

7. Plenary: "Central schemes for balance laws", IPERBS 2000 Problemi di Tipo Iperbolico VIII Incontro Nazionale, 30 Novembre - 2 Dicembre, 2000, Dipartimento di Matematica, Facoltà di Ingegneria, Università di Brescia.

8. Relazione: "Metodi numerici per equazioni iperboliche e cinetiche", Convegno del Gruppo Nazionale per Informatica Matematica, Bertinoro, 11-13 Dicembre 2000.

9. Invited lecture: "Central schemes for systems with source and for two fluid flows", THREE-DAY WORKSHOP on "Nonlinear Hyperbolic Systems of Conservation Laws", ETH Zürich, January 24-26, 2001.

10. Invited lecture: "Central WENO schemes for conservation laws", THREE-DAY WORKSHOP on "Nonlinear Hyperbolic Systems of Conservation Laws", ETH Zürich, January 24-26, 2001.

11. Invited: "Central schemes for balance laws", WASCOM 2001, Porto Ercole (Grosseto), June 3-9, 2001.

12. Contributed talk: "Spectral Methods for kinetic equations", International conference in Kinetic Theory, Anogia, Crete, June 16 - 22, 2001.

13. Minisimposio: "IMEX Runge-Kutta schemes for hyperbolic systems with relaxation", 2001 SIAM Annual Meeting, San Diego, California, July 3-13, 2001.

14. Invited lecture: "Time Relaxed Monte Carlo Schemes for the Boltzmann Equation", Granada Euroconference on Asymptotic Methods and Applications in Kinetic and Quantum Kinetic Theory, September 17–21, 2001.

15. Invited: "Spectral methods for kinetic equations", TMR Workshop *Numerical and asymptotic methods for kinetic equations*, Universitaet Of Saarland, Saarbruecken, November 29, December 1, 2001.

16. Invited lecture: "Well balanced central schemes on staggered grid", Journées Savoisiennes de mathématiques appliquées, 16- 17 mai 2002, EQUATIONS DE SAINT VENANT, Théorie et applications, Chambery, France.

17. Invited lecture: "Level set methods for the evolution of faceted crystals", Fronts, Fluctuations, & Growth Conference: 20-25 May, 2002, Michigan Center for Theoretical Physics University of Michigan, Ann Arbor.

18. Minisomposio: "Numerical methods for crystal growth", AMS-UMI Joint International Meeting, June 12-16, 2002.

19. Invited: "Spectral methods for the time dependent, space non-homogeneous Boltzmann equation", 2nd International Workshop on Kinetic Theory & Applications, Karlstad University, 1 - 3 September 2002.

20. Summer School: "Numerical methods for Conservation Laws", series of lectures for the XXVII Summer School on Mathematical Physics, Ravello, Italy, 9-21 September 2002.

21. Talk in a summer school: "Spectral Methods for the Boltzmann Equation", given at the XX School of Computational Mathematics: Computational Aspects in Kinetic Models, Piano di Sorrento, Napoli (Italy), September 22-28, 2002.

22. Invited: "Central Schemes for Balance Laws with Application to Shallow Water Equations", STAMM2002, Maiori, September 29-October 4, 2002.

23. Session: "Numerical methods for balance laws and kinetic equations", "Around HYperbolic and Kinetic Equations, First annual meeting of the HYKE network 24–28. February 2003, Vienna, Austria.

24. Invited: "Hydrodynamical models for semiconductor device simulation", workshop on "Analysis and Numerics for Modeling Semiconductor Devices and Biological Channels", CSCAMM, Niversity of Maryland, College Park, MD, May 19 - May 23, 2003.

25. Invited: "High-order central Runge-Kutta schemes for conservation laws", international workshop on "Very High-Order Numerical Schemes for Conservation Laws", Newton Institute, Cambridge, UK, May 27-30, 2003.

26. Invited: "Time Relaxed Monte Carlo Methods: effective time discretization for large range of mean free path", international workshop on "Direct Simulation Monte Carlo: The Past 40 Years and the Future", Milano, Italy, June 2–5, 2003.

27. Invited: "Variable grid methods for kinetic equations", 3-rd Workshop on Kinetic Theory and Applications, Karlstad University, Sweden, 15–17 June 2003.

28. Invited: Implicit-Explicit Runge-Kutta schemes and applications to hyperbilic systems with relaxation", international workshop on "Advances and challenges in time integration of PDE's", August 18–20, 2003, Brown University, Providence, RI.

4.3 Organizzazione convegni

Il sottoscritto ha organizzato, insieme con il Prof. Marcati dell'Università di L'Aquila, il workshop internazionale su "Mathematical Methods for Semiconductors", L'Aquila 3–5 Maggio 1995.

Ha organizzato il minisimposio "Metodi Numerici per Fenomeni di Propagazione" al IV Congresso Nazionale SIMAI, Giardini di Naxos (Messina), 1-5 Giugno, 1998.

Ha organizzato il workshop internazionale "Numerical methods for Hyperbolic and Kinetic Equations", Department of Mathematics, University of Catania, February 8-10, 2001.

Ha organizzato, insieme con il Prof. Pareschi della Università di Ferrara, un minisimposio dal titolo "Numerical methods for hyperbolic systems with source terms", presso il 2001 SIAM Annual Meeting, Town and Country Hotel, San Diego, California, July 9-13, 2001.

Ha organizzato il convegno IPERCT2001, Problemi di Tipo Iperbolico, svoltosi al Santa Tecla Palace Hotel di Acireale (CT) dal 22 al 24 Novembre 2001.

4.4 Attività di revisione

Dal Dicembre 2000 il sottoscritto fa parte dell'*editorial board* della rivista SIAM Journal of Numerical Analysis.

Dal 2002 il sottoscritto fa parte del comitato scientifico della rivista Le Matematiche, edita dalla Università di Catania.

È stato revisore di articoli inviati per la pubblicazione sulle seguenti riviste:

1. SIAM Journal of Numerical Analisys
2. SIAM Journal of Applied Mathematics
3. SIAM Journal of Scientific Computing
4. Journal of Computational Physics
5. Mathematical Models and Methods in Applied Sciences
6. Computers and Fluids
7. Journal of Difference Equations and Applications
8. COMPEL
9. Transport Theory and Statistical Physics
10. Le Matematiche
11. Mathematical Models and Numerical Analysis
12. Numerical Methods for Partial Differential Equations
13. Journal of Computational Electronics

Il sottoscritto è stato revisore di numerose tesi di laurea e di Dottorato.

4.5 Commissioni di carattere scientifico

Il sottoscritto ha preso parte a diverse commissioni esaminatrici. Tra queste ricordiamo:

Conferimento titolo dottore di ricerca

1997 Il sottoscritto ha fatto parte della commissione giudicatrice nazionale N.786 per il conferimento del titolo di Dottore di Ricerca in Analisi Numerica, Matematica Applicata e Ricerca Operativa, insieme con i professori Mario Rosario Occorsio, della Università di Napoli, e Stefano Pallottino, della Università di Perugia.

1998 Il sottoscritto ha fatto parte della commissione giudicatrice nazionale N.774 per il conferimento del titolo di Dottore di Ricerca in Analisi Numerica, Matematica Applicata e Ricerca Operativa, insieme con i professori Elvira Russo, della Università di Napoli, e Luciano Lopez, della Università di Bari.

2003 Il sottoscritto ha fatto parte della commissione giudicatrice nazionale N.68/2003 per il conferimento del titolo di Dottore di Ricerca in Matematica (sottosettore Analisi Matematica), XIV ciclo, insieme ai professori Benedetto Bongioro, dell'Università di Palermo, e Maria Rosaria Posteraro, della Università di Napoli, svoltasi a Napoli il 3 Febbraio 2003.

2003 Il sottoscritto ha fatto parte della commissione giudicatrice nazionale per il conferimento del titolo di Dottore di Ricerca in "Metodi e Modelli Matematici per la Tecnolgia e la Società", XV ciclo, insieme con i professori Maurizio Falcone, della Università di Roma I, "La Sapienza", e Aldo Pasquali, della Università di Firenze, riunitasi a Roma giorno 5 Febbraio 2003.

Concorsi da ricercatore

1995 Su nomina del Rettore dell'Università di Firenze (D.R. n. 509/94) il sottoscritto ha fatto parte della commissione giudicatrice di un concorso ad un posto di ricercatore, gruppo A04A - Analisi Numerica - presso la Facoltà di Scienze MM.FF.NN. dell'Università di Firenze, insieme ai professori Donato Trigiante, dell'Università di Firenze, e Mario Rosario Occorsio, dell'Univesità di Napoli.

1998 Su nomina del Rettore dell'Università di Urbino (D.R. n. 1278/97) il sottoscritto ha fatto parte della commissione giudicatrice di un concorso ad un posto di ricercatore, gruppo A04A - Analisi Numerica - presso la Facoltà di Scienze MM.FF.NN. dell'Università di Urbino, insieme ai professori Ilio Galligani, dell'Università di Bologna, e Lionello Pasquini, dell'Università di Roma, "La Sapienza".

1999 Su nomina del Rettore dell'Università di Firenze (D.R. n. 929/97) il sottoscritto ha fatto parte della commissione giudicatrice di un concorso ad un posto di ricercatore, gruppo A04A - Analisi Numerica - presso la Facoltà di Scienze MM.FF.NN. dell'Università di Firenze, insieme ai professori Maria Macconi, dell'Università di Firenze, e Luciano Lopez, dell'Università di Bari.

Conferma associati Su nomina del MIUR, prot.n.284 del 21 Feb 2002, il sottoscritto ha fatto parte della Commissione per i giudizi di conferma in ruolo dei professori associati, nel settore scientifico-disciplinare MAT/08, insieme ai professori Alfredo Bellen, dell'Università di Trieste, ed Angelo Pica, dell'Università di Verona.

Conferma ricercatori Su nomina del MURST, con lettera Prot. N. 2575 del 6/12/1994, il sottoscritto ha fatto parte della Commissione Nazionale per i giudizi di conferma di Ricercatore Universitario, gruppo A04 (ex n.92), insieme ai professori Paolo Zellini, dell'Università di Roma "Tor Vergata", e Claudio Canuto, del Politecnico di Torino.

Abilitazioni straniere Il sottoscritto ha fatto parte (come *rapporteur*) della commissione per il conferimento della *Habilitation a diriger des recherches* dei Dottori Brigitte Lucquin, Université Paris VI, e Abdallah Chalabi, della Université Paul Sabatier, di Tolosa.

4.6 Progetti di ricerca

IL sottoscritto ha fatto parte di numerosi progetti di ricerca italiani e stranieri. Tra questi ricordiamo i seguenti.

Progetto bilaterale Italia-USA della durata di tre anni (1996-98), con finanziamenti da parte del Consiglio Nazionale delle Ricerche e della National Science Foundation, dal titolo "Metodi numerici ed analitici per la simulazione ed il controllo dei fluidi". Università coinvolte: Università dell'Aquila, Università di Roma "La Sapienza", University of California, Los Angeles. Responsabili scientifici: Giovanni Russo, Università dell'Aquila, Russel Caflisch, University of California, Los Angeles.

Unità operativa 40% Dal 1994 al 1996, il sottoscritto è stato coordinatore di una unità operativa locale, facente parte del progetto nazionale Analisi Numerica e Matematica Computazionale, coordinato dal Prof. Ferruccio Fontanella, Università di Firenze. Dal 1999 al 2000, il sottoscritto è stato coordinatore di una unità operativa locale, dapprima all'Aquila ed in seguito a Catania, facente parte del progetto nazionale METODI NUMERICI PER PROBLEMI DI EVOLUZIONE, con coordinatore nazionale prof. Donato Trigiante, dell'Università di Firenze. Ammontare del cofinanziamento ministeriale: 28 milioni di lire. Per il biennio 2001-2002 il sottoscritto è stato coordinatore di una unità operativa locale a Catania, per il progetto di ricerca nazionale Metodi numerici avanzati per equazioni alle derivate parziali di interesse applicativo, coordinato dal prof. Franco Brezzi dell'Università di Pavia. Ammontare complessivo del finanziamento ministeriale: 59 milioni di lire.

Programma Vigoni 1998-99 Programma di scambio di ricercatori tra le Università italiane e tedesche. Università coinvolte: Università dell'Aquila, Università di Ferrara, Universität des Saarlandes. Responsabile del Progetto: Giovanni Russo, Università dell'Aquila, Sergej Rjasanow, Universität des Saarlandes.

Progetto GNIM 2000 Il sottoscritto è responsabile del progetto di ricerca *Metodi numerici per equazioni iperboliche e cinetiche*, che è stato finanziato per l'anno 2000. Il progetto prevede la collaborazione fra diverse università italiane. Informazioni si possono trovare sul sito `http://matst1.unime.it/dipmat/fazio/gnim2000.html`.

Finanziamento INTAS 2000 Il sottoscritto è il principale responsabile di un progetto INTAS (numero 868), dal titolo "Conservation laws of mechanics of continua", atto a promuovere e finanziare la ricerca scientifica nei paesi della ex Unione Sovietica. Il progetto, nato dalla cooperazione fra l'Ecole Polytechnique, l'Università dell'Aquila[1], Lavrentyev Institute of Hydrodynamics (Novosibirsk) e Sobolev's Institute od Mathematics (Novosibirsk), è stato finanziato ed ha una durata biennale.

4.7 Dottorato di Ricerca

Dal 2002 il sottoscritto è coordinatore del Dottorato di Ricerca in Matematica per la Tecnologia. Istituito nel 2001, nell'ambito del XVIII ciclo, il Dottorato di Ricerca in Matematica per la Tecnologia

Istituito in cotutela con l'Università di Kaiserslautern, esso ha lo scopo di formare neolaureati in discipline scientifiche (tipicamente Matematica, Informatica, Fisica ed Ingegneria) dotandoli delle nozioni e delle tecniche più all'avanguardia in diversi settori della Matematica Applicata, in modo che essi possano

[1] A seguito del trasferimento del sottoscritto presso l'Università di Catania, quast'ultima è subentrata al posto della Università dell'Aquila come uno dei due partner europei

avere uno sbocco sia verso la ricerca scientifica. Informazioni su tale dottorato si trovano alla pagina http://www.dmi.unict.it/ russo/DotMatTec/index.htm

Nel suo primo anno sono state assegnate due borse di dottorato, rispettivamente a Sebastiano Boscarino, laureato in Matematica, e Giuseppe Pigola, laureato in Informatica.

5 Produzione scientifica

Dal 1982 al 2000 il sottoscritto ha svolto attività di ricerca in diversi campi. I principali argomenti possono raggrupparsi in sette settori distinti:

1. Studio sperimentale e teorico della cristallizzazione indotta da impulsi laser
2. Propagazione ondosa
3. Modelli cinetici
4. Modelli idrodinamici per semiconduttori
5. Metodi numerici per la fluidodinamica
6. Metodi numerici per equazioni cinetiche
7. Metodi numerici per leggi di conservazione
8. Modelli matematici e numerici per la crescita di cristalli

Il primo argomento è stato affrontato nel corso della stesura della tesi di laurea e nell'anno successivo. Il secondo è stato studiato durante il corso di Dottorato in Fisica, effettuato presso l'Università di Catania. La ricerca nel terzo settore è stata effettuata in collaborazione con il Prof. Peter Smereka, della University of Michigan, prevalentemente durante soggiorni alla University of California, Los Angeles. Modelli idrodinamici per semiconduttori sono stati studiati in collaborazione con ricercatori della Università di Catania (Anile, Majorana, Romano). Metodi numerici per la fluidodinamica, con particolare riferimento al metodo dei vortici per le equazioni di Eulero e Navier-Stokes sono stati studiati principalmente durante il post-doc presso il Courant Institute della New York University, e nei primi anni '90, presso il Dipartimento di Matematica della Università dell'Aquila. Gli ultimi tre argomenti di ricerca sono quelli nai quali il sottoscritto è più attivamente impegnato. In particolare, lo sviluppo di metodi per la simulazione della crescita di cristalli (formazione di policristalli e crescita epitassiale) è stata sviluppata in collaborazione con il prof. Peter Smereka.

Pubblicazioni

[1] **Tesi di Dottorato:**

"Onde d'urto in fluidodinamica classica, relativistica ed applicazioni", Università di Catania, 1987.

Libri:

[2] A. M. Anile, J. K. Hunter, P. Pantano, G. Russo, "Ray Methods for Nonlinear Waves in Fluids and Plasmas", Longman Scientific & Technical, Harlow (UK), 1993.

[3] G.Naldi, L.Pareschi, G.Russo, "Introduzione al Calcolo Scientifico, metodi e applicazioni con Matlab", McGraw-Hill, Milano, 2001.

Articoli ed atti di convegno:

[4] S.U.Campisano, P.Baeri, E.Rimini, A.M.Malvezzi, G.Russo, "Impurity redistribution in Bi-implanted Si after nanosecond and picosecond Nd laser pulse irradiation", *Appl. Phys. Lett.*, **41**5, 456-458 (1982).

[5] S.U.Campisano, P.Baeri, E.Rimini, G.Russo, A.M.Malvezzi, "Impurity redistribution in ion implanted Si after picosecond Nd laser pulse irradiation", *Mat. Res. Soc. Symp. Proc.* , **13**, 273-279 (1983).

[6] E.Rimini and G.Russo, "Crystallization induced by pulsed laser irradiation", *Materials Chemistry and Physics*, **(9)**, 257-265 (1983).

[7] E.Rimini, P.Baeri, G.Russo, "Fundamental of laser pulse irradiation of Silicon", *Proc. of the Int. Conf. on Energy Pulse Modification*, Dresda, Sept. 1984, 3–13.

[8] P.Baeri, M.A.Harith, G.Russo, E.Rimini, A.Giulietti, M.Vaselli, "Free carrier dynamic and energy transfer to the Si lattice during pico and nanosecond Nd laser pulse irradiation", *Phys. Stat. Sol. (b)*, **130**, 225-233 (1985).

[9] A. M. Anile, G. Russo, "A geometric theory for the propagation of weak shock waves", Atti del Simposio Italo-Tedesco su "Applications of Mathematics to Technology", Roma, 26-30 Marzo, 1984, G.B.Teubner, Stuttgart, 96–123.

[10] A. M. Anile, G. Russo, "Asymptotic methods for shock wave propagation", Atti del Convegno Internazionale su "Mathematical Aspects of Fluid and Plasma Dynamics", Trieste, 30 Maggio - 2 Giugno, 1984, 5–15.

[11] G. Russo, "Generalized Wavefront Expansion: properties and limitations", *Meccanica*, **21**, 191–199 (1986).

[12] A. M. Anile, G. Russo, "Generalized Wavefront Expansion I. Higher order corrections for the propagation of weak shock waves", *Wave Motion*, **8**, 243–258 (1986).

[13] A. M. Anile, G. Russo, "Corrugation stability for plane relativistic shock waves", *Physics of Fluids*, **29**(9), 2847–2852 (1986).

[14] A. Jeffrey, G. Russo, "Comparison of theoretical and numerical criteria for water wave breaking", *Wave Motion*, **9**, 261–268 (1987).

[15] A. M. Anile, G. Russo, "Linear stability of plane relativistic shock waves", *Physics of Fluids*, **30**(4), 1045–1051 (1987).

[16] G. Russo, A. M. Anile, "Stability properties of relativistic shock waves : basic results", *Physics of Fluids*, **30**(8), 2406–2413 (1987).

[17] A. M. Anile, G. Russo, "Generalized Wavefront Expansion II. The propagation of step- shocks", *Wave Motion*, **10**, 3–18 (1988).

[18] G. Russo, "Stability properties of relativistic shock waves : applications", *Astrophysics Journal*, **334**, 391–415 (1988).

[19] G. Russo, "On the evolution of ordinary discontinuities and characteristic shocks", *Le Matematiche*, **XLI**, 123–141 (1986), Università di Catania.

[20] S. Motta, G. Russo, H. Mook, J. Wick, "A Number theoretical convergence proof of a point approximation of a space-homogeneous transport equation", *Le Matematiche*, **XLI**, 161–178 (1986), Università di Catania.

[21] A. M. Anile, G. Russo, "Corrugation stability of magnetohydrodynamic shock waves" in *Nonlinear Wave Motion*, ed. Alan Jeffrey, Enghelbrecht, London, 1989, 11–21

[22] S. Motta, G. Russo, H. Mook, J. Wick, "Point approximation of a space-homogeneous transport equation", *Numer. Math.*, **56**, 763–774 (1990).

[23] G. Russo, "A particle method for collisional kinetic equations. I. Basic theory and one dimensional results.", *J. Comput. Phys.* , **87**(2), 270–300 (1990).

[24] G. Russo, "Some remarks on the stability of shock waves", *Meccanica*, **25**(2), 83–91 (1990).

[25] G. Russo, "A Lagrangian method for collisional kinetic equations", atti del convegno estivo AMS-SIAM, Colorado State University, Fort Collins, Colorado, 18-29 Luglio, *Lecture Notes in Applied Mathematics*, **26**, 519–540 (1990), American Mathematical Society.

[26] G. Russo, "Deterministic diffusion of particles", *Communications of Pure and Applied Mathematics*, **XLIII**, 697–733 (1990).

[27] G. Russo, "Deterministic Vortex Methods for the Incompressible Navier-Stokes Equation", presentato al convegno "The Free Lagrangian Conference", 3–7 Giugno, 1990.

[28] G. Russo, "A Lagrangian Vortex Method for the Incompressible Navier- Stokes Equations", presentato al 1990 AMS-SIAM Summer Seminar on *Vortex Dynamics and Vortex Methods*, Seattle, Washington, 18–29 Giugno, 1990, *Lectures in Applied Mathematics*, **28**, 585–596 (1991).

[29] A. Majorana and G. Russo, "Mathematical aspects of a hydrodynamic model for device simulation", Proceedings of the VI International Conference on Waves and Stability in Continuous Media, Acireale, may 27–June 1, 1991, *Le Matematiche*, **Vol. XLVI**, 235–246 (1991).

[30] G. Russo and J. K. Hunter, "A transport equation for the evolution of shock amplitudes along the rays", Proceedings of the VI International Conference on Waves and Stability in Continuous Media, Acireale, may 27–June 1, 1991, *Le Matematiche*, **Vol. XLVI**, 403–413 (1991).

[31] G. Russo and R.E. Caflisch, "Implicit Numerical Methods for Kinetic Equations", Proceedings of the Fourth International Conference on Hyperbolic Problems, Theory, Numerical Methods and Applications, Taormina, April 3-8, 1992.

[32] G. Russo and R.E. Caflisch, "Implicit Methods for Kinetic Equations", proceedings of the 18th International Simposium on Rarefied Gas Dynamics, Vancouver, Canada, July 26-31, 1992.

[33] G. Russo, "A Deterministic Vortex Method for the Navier-Stokes Equations", *J. Comput. Phys.*, **108**(2), , (84–94)1993.

[34] A. Majorana and G. Russo, "Stationary solutions of hydrodynamic models for semiconductor device simulation", *COMPEL*, **12**1, 81–93 (1993).

[35] G. Russo and J.A. Strain, "Fast Triangulated Vortex Methods for the 2-D Euler Equations", *J. Comput. Phys.*, **111**(2), 291–323 (1994).

[36] M.C. Recchioni, G. Russo, "A Lagrangian Numerical Method for Fluid-Membrane Interaction in 2D and 3D", Forum di Vortex Methods for Engineering Application, Albuquerque, New Mexico, February 22-24, 1995.

[37] G. Russo and P. Smereka, "Kinetic Theory of Bubbly Flow. I. Collisionless case", *SIAM J. Appl. Math.*, **56**(2), 327–357 (1996).

[38] G. Russo and P. Smereka, "Kinetic Theory of Bubbly Flow. II. Fluid Dynamic Limit", *SIAM J. Appl. Math.*, **56**(2), 358-371 (1996).

[39] G. Califano, G. Di Stefano, G. Fabrizi, G. Russo, and L. Sponta, "Performance Analysis of Threshold Neurons with Discrete Weights", Proceedings of TAINN 96, Fifth International Symposium on Artificial Intelligence and Neural Networks, 24-33, Instanbul, 1996.

[40] R.E. Caflisch, Shi Jin, and G. Russo, "Uniformly Accurate Schemes for Hyperbolic Systems with Relaxation", *SIAM J. Numer. Anal.*, **34**1, 246–281 (1997).

[41] M. Morandi Cecchi, M. Redivo Zaglia, and G. Russo, "Extrapolation Methods for Hyperbolic Systems with Relaxation", *Journal of Computational and Applied Mathematics*, **66**, 359–375 (1996).

[42] M. C. Recchioni, G. Russo, "Hamiltonian Based Numercial Methods for Fluid-Membrane Interaction in 2D and 3D", *SIAM J. Sci. Comput.*, **19**(3), 861–892 (1998).

[43] T.P. Mathew, P.L. Polyakov, G. Russo, and J. Wang, "Domain Decomposition Operator Splitting for the Solution of Parabolic Equations", *SIAM J. Sci. Comput.*, **19**(3), 912–932 (1998).

[44] G. Russo, "A remark on the paper 'The parameter dependence of the coefficient in a model for constant pressure steam injection in soil' ", *Mathematical Models and Methods in Applied Sciences*, **8**(8), 1317–1321 (1998).

[45] F. Bianco, G. Puppo, G. Russo, "High Order Central Schemes for Hyperbolic Systems of Conservation Laws", HYP-98 Seventh International Conference on Hyperbolic Problems, Theory, Numerics, Applications, ETH Zuerich, Switzerland, February 9-13, 1998, appeared in *International Series of Numerical Mathematics*, **129**, 55–64 (1999), Birkhäuser Verlag, Basel.

[46] S.F. Liotta, V. Romano, G. Russo, "Central Schemes for Systems of Balance Laws", HYP-98 Seventh International Conference on Hyperbolic Problems, Theory, Numerics, Applications, ETH Zuerich, Switzerland, February 9-13, 1998, appeared in *International Series of Numerical Mathematics*, **129**, 651–660 (1999), Birkhäuser Verlag, Basel.

[47] G. Russo, "On the impulse formulation of the Euler Equations", Proceedings of the IX International Conference on Waves and Stability in Continuous Media, Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo, Serie II, Suppl. 57, 447–542, 1998.

[48] V. Romano, G. Russo, "Hyperbolicity condition for the hydrodynamical model of charge transport in semiconductor based on Extended Thermodynamics", Proceedings of the IX International Conference on Waves and Stability in Continuous Media, Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo, Serie II, Suppl. 57, 433–438, 1998.

[49] F. Bianco, G. Puppo, G. Russo, "High order central schemes for hyperbolic systems of conservation laws", Proceedings of the IX International Conference on Waves and Stability in Continuous Media, Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo, Serie II, Suppl. 57, 47–50, 1998.

[50] A. M. Anile, V. Romano, G. Russo, "Hyperbolic Hydrodynamical Model of Carrier Transport in Semiconductors", *VLSI Design*, **8**, 521–525 (1998).

[51] P. Degond, P.F. Peyrard, G. Russo, and P. Villedieu, "Polynomial upwind schemes for hyperbolic systems", *C. R. Acad. Sci. Paris*, **t. 328**, Série I, 479–483 (1999).

[52] F. Bianco, G. Puppo, G. Russo, High order central schemes for hyperbolic systems of conservation laws, SIAM J. Sci. Comput., **21**, (1999), 294-322.

[53] D. Levy, G. Puppo, G. Russo, "Central WENO Schemes for Hyperbolic Systems of Conservation Laws", *Mathematical Modelling and Numerical Analysis*, **33**(3), 547–571 (1999).

[54] G. Russo, P. Smereka, "Impulse formulation of the Euler Equations: general properties and numerical methods", *J.Fluid Mech.*, **391**, 189–209 (1999).

[55] L.Pareschi, G. Russo, "An introduction to Monte Carlo methods for the Boltzmann equation", CEMRACS 1999 (Orsay), 35–76 (electronic), ESAIM Proc., 10, Soc. Math. Appl. Indust., Paris, 1999

[56] L. Pareschi, G. Russo, "Numerical solution of the Boltzmann equation I: spectrally accurate approximation of the collisional operator", *SIAM J. Numer. Anal.*, **37**(4), 1217-1245 (2000).

[57] D. Levy, G. Puppo, G. Russo, "On the Behavior of the Total Variation in CWENO Methods for Conservation Laws", proceeding of ICOSAHOM 98, Herzliya, Israel, June 22-26, 1998, *Applied Numerical Mathematics*, **33** (2000), 415–421.

[58] D. Levy, G. Puppo, G. Russo, "A Third Order Central Weno Scheme for 2D Conservation Laws", proceeding of ICOSAHOM 98, Herzliya, Israel, June 22-26, 1998, *Applied Numerical Mathematics*, **33** (2000), 407–414.

[59] L. Pareschi, G. Russo, G. Toscani, "Méthode spectrale rapide pour l'équation de Fokker-Planck-Landau. (French) [Fast spectral method for the Fokker-Planck-Landau equation] *C. R. Acad. Sci. Paris*, **Sér. I Math. 330**(6), 517–522 (2000).

[60] D. Levy, G. Puppo, G. Russo, "Compact central WENO schemes for multidimensional conservation laws". *SIAM J. Sci. Comput.*, **22**(2), 656–672 (2000).

[61] A.M. Anile, V. Romano, G. Russo, "Extended hydrodynamical model of carrier transport in semiconductors", *SIAM J. Appl. Math.*, **61**(1), 74–101 (2000).

[62] L. Pareschi, G. Russo, "On the stability of spectral methods for the homogeneous Boltzmann equation", Proceedings of the Fifth International Workshop on Mathematical Aspects of Fluid and Plasma Dynamics (Maui, Hawaii, June 28 - July 3, 1998). *Transport Theory Statistical Physics*, **29**(3-5), 431–447 (2000).

[63] L. Pareschi, G. Russo, "Asymptotic preserving Monte Carlo methods for the Boltzmann equation", Proceedings of the Fifth International Workshop on Mathematical Aspects of Fluid and Plasma Dynamics, (Maui, Hawaii, June 28 - July 3, 1998), *Transport Theory and Statistical Physics*, **29**(3-5), 415-430 (2000).

[64] V. Romano, G. Russo, "Numerical solution for hydrodynamical models of semiconductors", *Math. Models Methods Appl. Sci.*, **10**(7), 1099–1120 (2000).

[65] G. Russo, P. Smereka, "A level-set method for the evolution of faceted crystals", *SIAM J. Sci. Comput.*, **21**(6), 2073–2095 (2000).

[66] G. Russo, P. Smereka, "A remark on computing distance functions", *J. Comput. Phys.*, **163**(1), 51–67 (2000).

[67] A.M. Anile, M. Junk, V. Romano, G. Russo, "Cross-validation of numerical schemes for extended hydrodynamical models of semiconductors", *Math. Models Methods Appl. Sci.*, **10**(6), 833–861 (2000).

[68] L. Pareschi, G. Russo, G. Toscani, "Fast spectral methods for the Landau-Fokker-Plansk equation", *J.Comput.Phys*, **165**(1), 216–236 (2000).

[69] S.F. Liotta, V. Romano, G. Russo, "Central schemes for balance laws of relaxation type", *SIAM J. Numer. Anal.*, **38**(4), 1337–1356 (2000).

[70] L. Pareschi, G. Russo, "Implicit-Explicit Runghe-Kutta Schemes for Stiff Systems of Differential Equations", Recent Trends in Numerical Analysis, D. Trigiante Ed., Nova Science Publ., 269–288 (2000).

[71] L. Pareschi, G. Russo, "Fast spectral methods for Boltzmann and Landau integral operators of gas and plasma kinetic theory", in Numerical analysis: methods and mathematical software (Italian) (Ferrara, 2000). Ann. Univ. Ferrara Sez. VII (N.S.) **46** (2000), suppl., 329–341.

[72] L. Pareschi, G. Russo, Time relaxed Monte Carlo methods for the Boltzmann equation, *SIAM J. Sci. Comput.*, **23**(4), 1253–1273 (2001).

[73] G. Russo, "Central Schemes for Balance Laws", "WASCOM 2001"-11th Conference on Waves and Stability in Continuous Media (Porto Ercole), 503–514, World Sci. Publishing, River Edge, NJ (2002).

[74] D. Levy, G.Puppo, G.Russo, "A fourth-order central WENO Schemes for multidimensional hyperbolic systems of conservation laws", *SIAM J. Sci. Comput.*, **24**(2), 480–506 (2002).

[75] G. Russo, "Central schemes and systems of balance laws", in Hyperbolic partial differential equations (Hamburg, 2001), 59–114, Vieweg, Braunschweig, (2002).

[76] G. Russo, "Central schemes for balance laws", Progress in industrial mathematics at ECMI 2000 (Palermo), Math. Ind., 1, 313–317, Springer, Berlin, (2002).

[77] F. Filbet, G. Russo, "High order numerical methods for the space non-homogeneous Boltzmann equation", *J.Comput.Phys.*, **186**(2), 457-480 (2003).

[78] T.P. Mathew, G. Russo, "Maximum norm stability of difference schemes for parabolic equations on overset nonmatching space-time grids", *Math.Comp.*, **72**(242), 619–656 (2003).

Lavori in corso di stampa:

[79] L. Pareschi, G. Russo, G. Toscani, "A kinetic formulation of Hele-Shaw flow", accettato per la pubblicazione su *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris.*

[80] F. Filbet, G. Russo, "Accurate Numerical Methods for the Boltzmann Equation", in Modelling and Coputational Aspects of Kinetic Equations, Edito da P. Degond, L. Pareschi, G. Russo, Nirkhäuser, capitolo 4, pp.123–152, in corso di stampa.

[81] L. Pareschi, G. Puppo, G. Russo, "Central Runge-Kutta Schemes for Conservation Laws", inviato per la pubblicazione su *SIAM J. Sci. Comput.*

[82] A. Chesnokov, G. Russo, V. Teshukov, "Exact and numerical solutions for the shallow water equations for 2-D rotational flows", inviato per la pubblicazione su *Mathematical Models and Methods in Applied Science.*

[83] G. Russo, L.M. Sander, P. Smereka, "A hybrid Monte Carlo method for surface growth simulation", inviato per la pubblicazione su *Physical Review Letters.*

[84] L. Pareschi, G. Russo, "Asimptotically SSP schemes for hyperbolic systems with stiff relaxation", Proceedings Hyperbolic Problems: Theory, Numerics, Applications, Caltech, Pasadena 2002 (to appear).

[85] L. Pareschi, G. Russo, "Implicit-Explicit Runge-Kutta schemes and applications to hyperbolic systems with relaxation", inviato su *Journal of Computational Physics.*

[86] M. Briani, G. Russo, R. Natalini, "Implicit-Explicit Numerical schemes for integro-differential parabolic problems arising in financial theory", in preparazione.

[87] E. Carlini, E. Ferretti, G. Russo, "A Weighted Essencially Non Oscillatory, large time step scheme for Hamilton-Jacobi equations", in preparazione.