

## **Prof. Natale MANGANARO**

### **Curriculum vitae e carriera**

Si è laureato in Matematica il 14 Ottobre 1985 con la votazione di 110/110 e LODE presso la Facoltà di Scienze MM.FF.NN. dell'Università di Messina.

Ha vinto una borsa di studio dell'Istituto Nazionale di Alta Matematica per l'a.a. 1986/87.

Dal 17/3/1987 al 31/10/1990 è stato studente del III° Ciclo del Dottorato di Ricerca in Matematica con sede amministrativa presso l'Università di Messina (sedi consorziate: Università di Catania, Messina, Palermo).

Il 3/7/1991 ha conseguito il titolo di Dottore di Ricerca in Matematica.

Ha vinto una borsa di studio del C.N.R. per l'estero che ha usufruito per il periodo Maggio-Ottobre 1992 presso il Dipartimento di Matematica e Statistica dell'Università di Edimburgo (Gran Bretagna).

In data 1/11/1990 ha preso servizio presso la Facoltà di Scienze MM.FF.NN. dell'Università di Messina in qualità di ricercatore per il settore scientifico disciplinare A03X (Fisica Matematica), con giudizio positivo di conferma a decorrere dal 1/11/1993.

Con D.M. 12/4/1999 è stato incluso nell'elenco dei vincitori del Concorso a Posti di Professore Universitario di Ruolo II fascia per il settore scientifico disciplinare A03X (Fisica Matematica).

In data 1/11/1999 ha preso servizio presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università di Trento in qualità di Professore Associato.

In seguito al concorso per la valutazione comparativa a posti di professore universitario di ruolo di prima fascia bandito dall'Università della Calabria nella G.U. n.55 del 14/07/2000 ha conseguito l'idoneità a ricoprire il ruolo di Professore di prima fascia per il settore scientifico disciplinare A03X (Fisica Matematica).

In data 1/10/2001 ha preso servizio in qualità di professore straordinario per il settore MAT07 (Fisica Matematica) presso la Facoltà di Scienze MM.FF.NN. dell'Università di Messina.

In data 1/10/2004 a seguito di giudizio positivo di conferma è stato nominato professore ordinario per il settore MAT07 (Fisica Matematica) presso la Facoltà di Scienze MM.FF.NN. dell'Università di Messina.

### **Attività didattica**

Il Prof. Manganaro, in qualità di ricercatore universitario, ha tenuto i seguenti corsi presso l'Università di Messina:

1. Meccanica Razionale (corso di esercitazione, SSD MAT/07, Corso di Laurea in Fisica) dall'a.a. 1989/90 all'a.a. 1998/99.
2. Calcolo delle Probabilità (corso di esercitazione, Corso di Laurea in Matematica) a.a. 1990/91.
3. Analisi Matematica I (corso di esercitazione, Corsi di Laurea in Ingegneria Elettronica ed in Ingegneria dei Materiali) a.a. 1991/92, 1992/93.
4. Istituzioni di Matematica (supplenza, Corso di Laurea in Farmacia) dall'a.a. 1994/95 all'a.a. 1998/99.

Il Prof. Manganaro, in qualità di professore associato, ha tenuto i seguenti corsi presso l'Università di Trento:

1. Meccanica Razionale (SSD MAT/07, Corsi di Laurea in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio, Ingegneria Civile, Ingegneria dei Materiali) dall'a.a. 1999/2000 all'a.a. 2000/2001.
2. Matematica II (Corsi di Diploma in Ingegneria Informatica ed in Ingegneria dell'Ambiente e delle Risorse) dall'a.a. 1999/2000 all'a.a. 2000/2001.

In qualità di Professore Ordinario, il Prof. Manganaro ha tenuto i seguenti corsi presso l'Università di Messina:

1. Matematica I (SSD MAT/07, Corso di Laurea in Analisi e Gestione dei Rischi Naturali ed Antropici) dall'a.a. 2001/2002 all'a.a. 2002/2003.
2. Matematica II (SSD MAT/07, Corso di Laurea in Analisi e Gestione dei Rischi Naturali ed Antropici) dall'a.a. 2001/2002 all'a.a. 2002/2003.
3. Matematica ed Elementi di Statistica (SSD MAT/07, Corso di Laurea in Analisi e Gestione dei Rischi Naturali ed Antropici) dall'a.a. 2003/2004 all'a.a. 2017/2018.
4. Istituzioni di Matematiche (SSD MAT/07, Corso di Laurea in Informatica) dall'a.a. 2003/2004 all'a.a. 2009/2010.
5. Matematica (SSD MAT/07, Corso di Laurea in Chimica Industriale, sede di Priolo) a.a. 2006/2007.
6. Matematica I (SSD MAT/07, Corso di Laurea in Chimica) a.a. 2011/2012.
7. Meccanica Superiore (SSD MAT/07, Corso di Laurea Magistrale in Matematica) dall'a.a. 2008/2009 all'a.a. 2015/2016.
8. Fisica ed Elementi di Calcolo Matematico e Statistico (modulo B) (SSD MAT/07, Corso di Laurea Magistrale a ciclo unico in Farmacia) dall'a.a. 2019/2020 a tutt'oggi.
9. Istituzioni di Fisica Matematica (SSD MAT/07, Corso di Laurea in Matematica) dall'a.a. 2016/2017 a tutt'oggi.
10. Propagazione e trasporto nei mezzi continui (modulo B) (SSD MAT/07, Corso di Laurea Magistrale in Matematica) dall'a.a. 2018/2019 a tutt'oggi.

Ha, inoltre, fatto parte di numerose commissioni di esami in diversi corsi di laurea della Facoltà di Scienze MM.FF.NN. dell'Università di Messina. E' stato relatore di diverse tesi svolte da studenti del Corso di Laurea Magistrale in Matematica. Nell'ambito delle attività didattiche del Dottorato di Ricerca in Matematica

dell'Università di Messina, ha fatto parte di diverse commissioni per l'ammissione ai corsi ed è stato relatore di alcune tesi per il conseguimento del titolo di Dottore di Ricerca in Matematica.

### **Attività accademica e organizzativa**

Nell'ambito dell'attività accademica ed organizzativa svolta, il Prof. Manganaro ha ricoperto i seguenti incarichi:

- Vice-Direttore del Dipartimento di Matematica (triennio 2002-2005).
- Componente della giunta del Dipartimento di Matematica (triennio 2002-2005).
- Direttore del Dipartimento di Matematica (dal 2005 al 2012).
- Componente del Gruppo per l'Assicurazione della Qualità del corso di laurea in *Analisi e Gestione dei Rischi Naturale ed Antropici* (dal 2013 al 2017).
- Componente del Gruppo per l'Assicurazione della Qualità del corso di laurea triennale in Matematica (dal 2017 a tutt'oggi).
- Componente della giunta del Dipartimento di Scienze Matematiche ed Informatiche, Scienze Fisiche e Scienze della Terra (dal 2015 al 2018).
- Delegato del Direttore del Dipartimento di Scienze Matematiche ed Informatiche, Scienze Fisiche e Scienze della Terra per la ricerca (dal 2018 al 2018).
- Componente del Senato Accademico dell'Università degli Studi di Messina (triennio 2015-2018, triennio 2018-2021).
- Componente della commissione ricerca del Senato Accademico dell'Università degli Studi di Messina (triennio 2015-2018).
- Componente della commissione contributi straordinari del Senato Accademico dell'Università degli Studi di Messina (triennio 2015-2018).
- Direttore dell'Unità di Ricerca INdAM di Messina (dal 2017 a tutt'oggi).

Ha fatto parte della commissione del Comitato d'Area 01 dell'Università di Messina.

Ha fatto parte del Collegio dei Docenti del Dottorato di Ricerca in Matematica dell'Università di Messina.

### **Attività scientifica**

Il Prof. Manganaro svolge attività scientifica quale ricercatore del G.N.F.M. dell'I.N.d.A.M. sezione n.3.

Ha seguito le Scuole Estive di Fisica Matematica organizzate dal G.N.F.M. del C.N.R. tenutesi a Ravello negli anni 1986 e 1987, svolgendo attività seminariale.

Ha partecipato alla Scuola Estiva (NATO) sul tema *Nonlinear Waves in Solid State Physics* svoltasi presso il Centro Ettore Majorana di Erice (1-15 Luglio 1989), presentando una comunicazione scientifica.

Ha partecipato al corso C.I.S.M. su *Nonlinear Waves in Solids* organizzato dal International Centre for Mechanical Sciences svoltosi ad Udine dal 13 al 17 Settembre 1993, svolgendo attività seminariale.

Ha partecipato al *European Science Foundation Study Centre in Nonlinear Optics and Guided Waves* organizzato dall'Università di Edimburgo (Gran Bretagna) nell'ambito del programma scientifico del *International Centre for Mathematical Science*, svoltosi presso l'Università di Edimburgo dal 1 al 20 Agosto 1994.

Nell'ambito della preparazione della tesi di Dottorato il Prof. Manganaro ha trascorso un soggiorno di studio, per il periodo Luglio-Agosto 1990, presso il Dipartimento di Matematica e Statistica dell'Università di Edimburgo, svolgendo attività di ricerca con il Prof. D. F. Parker (Università di Edimburgo) e il Prof. A. P. Mayer (Università di Regensburg).

Per il periodo Maggio-Ottobre 1992 ha usufruito, presso il Dipartimento di Matematica e Statistica dell'Università di Edimburgo, di una borsa di studio del C.N.R. per l'estero, svolgendo ricerche sulla propagazione ondosa in fibre ottiche in collaborazione con il Prof. D. F. Parker.

Ha partecipato a numerosi congressi in Italia ed all'estero, tenendo in varie occasioni delle relazioni scientifiche su invito.

E' stato, tra l'altro, invitato a tenere una conferenza generale all'Assemblea del Gruppo Nazionale di Fisica Matematica che si è svolta a Montecatini dal 4 al 6 ottobre 2012.

Ha fatto parte delle segreterie scientifiche dell'organizzazione dell'EUROMECH COLLOQUIUM N. 270 su *Nonlinear Waves Governed by Hyperbolic Dissipative Models*, tenutosi a Reggio Calabria dal 25 al 28 Settembre 1990, e del *IV° International Conference on Hyperbolic Problems*, svoltosi a Taormina dal 3 al 8 Aprile 1992. E' stato chairman del workshop sul tema *Recent Advances in Riemann Problems* che si è svolto presso l'Università di Messina nel giugno 2005. E' stato chairman del *14th International Conference on Waves and Stability in Continuous Media*, che si è svolto a Scicli (RG) dal 30 giugno al 6 luglio 2007. E' stato chairman delle *Giornate di Studio sui Modelli della Meccanica dei Continui* dedicate al Prof. G. Grioli nell'occasione del suo 100° compleanno che si sono svolte dal 13 al 15 aprile 2012 presso l'Università di Messina. Ha organizzato la Giornata INdAM 2017 che si è svolta il 7 giugno 2017 presso l'Aula Magna del rettorato dell'Università di Messina.

Svolge attività di ricerca in collaborazione con diversi ricercatori di varie università e istituzioni straniere quali, ad esempio: University of Edinburgh (D. F. Parker), Academy of Sciences of Estonia (J. Engelbrecht), Suranaree University of Thailand (S. Meleshko), Lebedev Physical Institute of Moscow (M. V. Pavlov), Università di Bologna (T. Ruggeri).

Ha partecipato ai seguenti progetti di ricerca:

- progetto MURST COFIN 2000 dal titolo "Problemi Matematici Non Lineari di Propagazione e Stabilità nei Modelli del Continuo" (coordinatore nazionale Prof. T. Ruggeri, Università di Bologna);

- progetto di Ricerca Ordinario dell'Università di Messina PRA 2001 dal titolo "Metodologie di Riduzione per Modelli Evolutivi di Interesse Fisico Matematico" (coordinatore Prof. S. Giambò, Università di Messina);
- progetto GNFM-INDAM 2001 dal titolo "Propagazione Ondosa Non Lineare ed Analisi Gruppale con Applicazioni alla Termodinamica Estesa" (coordinatore Prof. A. Muracchini, Università di Bologna).
- progetto GNFM-INDAM 2002 dal titolo "Modelli e Metodi Matematici per lo Studio del Traffico Stradale" (coordinatore Prof. V. Coscia, Università di Ferrara);
- progetto intergruppo INDAM 2003 dal titolo "Modellistica Numerica per il Calcolo Scientifico e Applicazioni Avanzate" (coordinatore Prof. A. Quarteroni, Università di Milano );
- progetto MURST COFIN 2003 dal titolo "Problemi Matematici Non Lineari di Propagazione e Stabilità nei Modelli del Continuo" (coordinatore nazionale Prof. T. Ruggeri, Università di Bologna);
- progetto GNFM-INDAM 2004 dal titolo "Simmetrie e Tecniche di Riduzione per Equazioni Differenziali di Interesse Fisico-Matematico" (coordinatore Prof. A. Valenti, Università di Catania);
- progetto MIUR COFIN 2005 dal titolo "Nonlinear Propagation and Stability in Thermodynamical Processes of Continuous Media" (coordinatore nazionale Prof. T. Ruggeri, Università di Bologna).
- Progetto PRIN2017 "Multiscale phenomena in Continuum Mechanics: singular limits, off-equilibrium and transitions" (coordinatore nazionale Prof. M. Sammartino, Università di Palermo).

E' stato inoltre coordinatore dei seguenti progetti di ricerca:

- progetto di Ricerca Ordinario dell'Università di Messina PRA 2002 dal titolo "Metodologie di Riduzione per Modelli Non Lineari di Evoluzione";
- progetto di Ricerca Ordinario dell'Università di Messina PRA 2003 dal titolo "Metodologie di Riduzione e Risoluzione di Problemi Iniziali e/o al Contorno per Equazioni di Evoluzione".
- Progetto FFABR UNIME 2019 dell'Università di Messina.

Le tematiche principali di ricerca sviluppate nel corso degli anni dal Prof. Manganaro riguardano, principalmente:

1. lo studio della propagazione ondosa non lineare nell'ambito della Meccanica dei Continui (onde semplici, onde di discontinuità, onde d'urto, problemi di Riemann);
2. lo sviluppo di metodologie di riduzione finalizzate alla determinazione di soluzioni esatte per equazioni iperboliche alle derivate parziali (teoria dei vincoli differenziali, gruppi classici e non classici di Lie);
3. studio dei modelli 2X2 omogenei e non omogenei quasi lineari, iperboliche, del primo ordine (risoluzione di problemi iniziali e/o al contorno, studio dell'interazione di onde semplici, procedimenti di linearizzazione);

4. teorie perturbative per la caratterizzazione di equazioni di evoluzione (onde progressive, onde asintotiche).

**ELENCO DELLE PUBBLICAZIONI  
DEL  
PROF. N. MANGANARO**

- 1) N. Manganaro, "On a hyperbolic model in Magnetofluid Dynamics with heat conduction", *Rivista di Matematica dell'Università di Parma*, (4) 13, 131-145, 1987.
- 2) D. Fusco, N. Manganaro, "Nonlinear wave features of a hyperbolic model describing dissipative Magnetofluid Dynamics", *J. Mécanique théorique et appliquée*, 6, 6, 761-770, 1987.
- 3) N. Manganaro, G. Valenti, "Non-characteristic shocks in a compressible fluid", *IV Int. Conf. On Waves and Stability in Continuous Media*, A. Donato and S. Giambò eds., 235-240, EditEl, Rende, 1988.
- 4) D. Fusco, N. Manganaro, "Linearization of a hyperbolic model for nonlinear heat conduction through hodograph-like and Backlund transformations", *Int. J. Non-Linear Mech.*, 24, 2, 99-103, 1989.
- 5) N. Manganaro, G. Valenti, "On shock propagation for a compressible fluid supplemented by a generalized Von-Karman law", *Atti Sem. Mat. Fis. Univ. Modena*, XXXVIII, 109-122, 1989.
- 6) N. Manganaro, F. Oliveri, "Group analysis approach in Magnetohydrodynamics: weak discontinuity propagation in a non-constant state", *Meccanica*, 24, 71-78, 1989.
- 7) D. Fusco, N. Manganaro, "Prominent features of a variable transformation for a class of quasilinear hyperbolic systems of first order", *Nonlinear Wave Motion*, A. Jeffrey ed., Longman, pp. 71-82, 1989.
- 8) D. Fusco, N. Manganaro, "Evolution equations compatible with quasilinear hyperbolic models involving source-like terms", *Research Reports in Physics: Nonlinear Waves in Active Media*, J. Engelbrecht ed., Springer-Verlag, pp. 17-23, 1989.
- 9) D. Fusco, N. Manganaro, "Recent contributions to wave propagation in nonlinear dissipative media", *Numerical and Applied Mathematics*, W. F. Ames ed., J. C. Baltzer Scientific Publishing Company, IMACS, vol. 1.1, pp. 101-105, 1989.
- 10) N. Manganaro, "Invariant solutions and wave features related to a nonlinear hyperbolic model for heat conduction", *Int. J. Non-Linear Mech.*, 25, 1, 99-106, 1990.
- 11) D. Fusco, N. Manganaro, "On some features of the wave modulation in nonlinear media", *Int. J. Engng. Sci.*, 28, 8, 821-827, 1990.
- 12) N. Manganaro, "Similarity reductions of the nonlinear Schrodinger equation with variable coefficients", *Nonlinear Waves and Dissipative Effects*, D. Fusco and A. Jeffrey eds., Pitman Research Notes in Math. 227, Longman Scientific & Technical, 1991.
- 13) N. Manganaro, "Main features of modulated wave compatible with quasilinear dissipative systems of first order", *V Int. Conf. On Waves and Stability in Continuous Media*, S. Rionero ed., *Seriers on Advances in Math. for Appl. Sciences*, vol.4, 231-236, World Scientific, Singapore, 1991.
- 14) D. Fusco, N. Manganaro, "A class of linearizable models and generation of material response functions to nonlinear hyperbolic heat conduction", *J. Math. Phys.* 32, 11, 3043-3046, 1991.

- 15) D. Fusco, N. Manganaro, "Some classes of nonautonomous nonlinear models reducible to linear form", *Atti dell'Accademia dei Pericolanti, Classe I*, vol. LXVIII, supp. 1, 81-92, 1991.
- 16) D. Fusco, N. Manganaro, "Reduction techniques for a class of nonlinear models of interest in wave propagation", *Nonlinear Kinetic Theory and Mathematical Aspects of Hyperbolic Systems*, V. Boffi, F. Bampi and G. Toscani eds., 134-139, World Scientific, Singapore, 1992.
- 17) D. Fusco, N. Manganaro, "A reduction approach for determining exact solutions to a hyperbolic nonautonomous model", in *Nonlinear Hyperbolic Problems: Theoretical, Applied, and Computational Aspects, Notes on Numerical Fluid Mechanics*, A. Donato and F. Oliveri eds., vol.43, 258-267, Vieweg & Sohn, Wiesbaden, 1993.
- 18) N. Manganaro, "Linearization of nonautonomous models describing fluid filled elastic tubes and nonlinear elastic rods with variable cross-section", *Acta Mechanica*, 100, 95-103, 1993.
- 19) N. Manganaro, G. Valenti, "Group analysis and linearization procedure for a nonautonomous model describing rate-type materials", *J. Math. Phys.* 34, 4, 1360-1369, 1993.
- 20) N. Manganaro, D. Parker, "Similarity reductions for variable coefficient coupled nonlinear Schrödinger equations", *J. Phys. A: Math. Gen.* 26, 4093-4106, 1993.
- 21) D. Fusco, N. Manganaro, "Generation of exact solutions to a class of quasilinear hyperbolic models via reduction techniques", *Mathl. Comput. Modelling*, vol.18, no. 10, pp. 101-106, 1993.
- 22) D. Fusco, N. Manganaro, "Exact solutions to flows in fluid filled elastic tubes", in *Differential Equations with Applications to Mathematical Physics*, W. F. Ames, J. V. Herod e E. M. Harrell II editori, vol. 192 in *Maths. Sci. Engng.*, Academic Press, 1993.
- 23) N. Manganaro, D. F. Parker, "Exact solutions for some coupled nonlinear Schrödinger equations", *NATO ASI Series B Physics* 329, 299, 1994.
- 24) N. Manganaro, D. Fusco, "Riemann invariants-like solutions for a class of rate-type materials", *Acta Mechanica* 105, pp. 23-32, doi: 10.1007/BF01183939, 1994.
- 25) N. Manganaro, D. Fusco, "A method for determining exact solutions to a class of nonlinear models based on introduction of differential constraints", *J. Math. Phys.* 35 (7), pp. 3659-3669, doi:10.1063/1.530439, 1994.
- 26) N. Manganaro, "Exact solutions to rate-type materials via the introduction of differential constraints", *VII International Conference on Waves and Stability in Continuous Media*, T. Ruggeri and S. Rionero eds., *Series on Advances in Mathematics for Applied Sciences*, vol.23, World Scientific, 1994.
- 27) C. Currò, D. Fusco, N. Manganaro, "Wave features of a class of reducible nonhomogeneous and nonautonomous models", *Applicable Analysis*, vol. 37, pp. 4762, 1995.
- 28) N. Manganaro, "Exact solutions to a nerve pulse transmission model via a reduction procedure", *Transport Theory and Statistical Physics*, vol.25 (35), 575580, 1996.
- 29) D. Fusco, N. Manganaro, "Differential constraints and reduction techniques for nonlinear models of interest in wave propagation", *VIII Int. Conf. On Waves and Stability in Continuous Media*, A. Greco

and S. Rionero eds., suppl. Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo, serie II, n. 45, 265-283, 1996.

30) D. Fusco, N. Manganaro, "A method for finding exact solutions to hyperbolic systems of first order PDEs", *IMA Journal of Applied Mathematics*, vol. 57, 223-242, doi: 10.1093/imamat/57.3.223, 1996.

31) N. Manganaro, "Exact solutions to a hyperbolic nerve fiber model", *IX Int. Conf. On Waves and Stability in Continuous Media*, M. Maiellaro and S. Rionero, eds., Suppl. Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo, serie II, n. 57, 309-314, 1998.

32) N. Manganaro, "Reduction procedure for hyperbolic systems of first order PDEs", *Int. Conf on Modern Group Analysis VII*, N. H. Ibragimov, K. Razi Naqvi and E. Straume eds., 203-209, MARS Publ., Trondheim, Norway, 1999.

33) D. Fusco, N. Manganaro, M. Migliardo, "Pulse-like exact solutions for a model describing nerve fibers", *Studies on Appl. Math.* 103, 1, 25, 1999.

34) D. Fusco, N. Manganaro, "Hyperbolic wave features of an exact solution to a model for nerve pulse transmission", *Proc. Estonian Acad. Sci. Phys. Math.* 48, 314, 268-277, 1999.

35) N. Manganaro, S. Meleshko, "Reduction procedure and generalized simple waves for systems written in the Riemann Variables", *Nonlinear Dynamics* 30 (1), 87-102, doi: 10.1023/A:1020341610639, 2002.

36) D. Fusco, N. Manganaro, "A reduction method for multiple wave solutions to quasilinear dissipative systems", *Proceedings of XI WASCOM*, R. Monaco, S. Rionero eds., World Scientific Publishing co: Singapore, 204-213, 2002.

37) M. Carini, D. Fusco, N. Manganaro, "Wave-like solutions for a class of parabolic models", *Nonlinear Dynamics*, 32, 211-222, 2003.

38) D. Fusco, N. Manganaro, "Reduction approaches for a quasilinear nonautonomous diffusion equation", *Proc. XII WASCOM*, R. Monaco, S. Pennisi, S. Rionero, T. Ruggeri eds., World Sc. Publ.: Singapore, 230-240, 2004.

39) D. Fusco, N. Manganaro, "Simple wave-like solutions to a class of hyperbolic models", *Far East J. Appl. Math.*, 16, 2, 181-195, 2004.

40) D. Fusco, N. Manganaro, "Differential constraints and wave ansatz for solutions of nonhomogeneous hyperbolic models", *Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo, serie II, suppl.* 78, 111-120, 2006.

41) D. Fusco, N. Manganaro, "Generalized rarefaction waves and Riemann problem for a class of dissipative hyperbolic models", *Proc. WASCOM 2005*, R. Monaco, G. Mulone, S. Rionero, T. Ruggeri eds., World. Sc. Pub., Singapore, 232- 243, 2006.

42) M. Carini, N. Manganaro, "Exact solutions of a reaction diffusion equation", in "Asymptotic Methods in Nonlinear Wave Phenomena", World Scientific, pp. 47-57, 2007.

- 43) N. Manganaro, R. Monaco, S. Rionero eds., "WASCOM2007, 14th Conference on Waves and Stability in Continuous Media", World Scientific, 2008.
- 44) D. Fusco, N. Manganaro, "A reduction approach for determining generalized simple waves", *ZAMP*, 59, 63-75, doi: 10.1007/s00033-006-5128-1, 2008.
- 45) C. Currò, D. Fusco, N. Manganaro, "A reduction procedure for generalized Riemann problems with application to nonlinear transmission lines", *J. Phys. A: Math. Theor.* **44** (33), 335205, doi:10.1088/1751-8113/44/33/335205, 2011.
- 46) C. Currò, D. Fusco, N. Manganaro, "Hodograph transformation and differential constraints for wave solutions to  $2 \times 2$  quasilinear hyperbolic nonhomogeneous systems", *J. Phys. A: Math. Theor.* **45** (19), 195207, doi:10.1088/1751-8113/45/19/195207, 2012.
- 47) C. Currò, D. Fusco, N. Manganaro, "Differential constraints and exact solution to Riemann problems for a traffic flow model", *Acta Applicandae Mathematicae*: vol. 122, 1, 167-178, doi: 10.1007/s10440-012-9735-x, 2012.
- 48) C. Currò, D. Fusco, N. Manganaro, "An exact description of nonlinear wave interaction processes ruled by  $2 \times 2$  hyperbolic systems", *ZAMP*, vol: 64 (4), pp. 1227-1248, doi: 10.1007/s00033-012-0282-0, 2013.
- 49) N. Manganaro, T. Ruggeri eds., "Advanced modelling in Continuum Mechanics", *AAPP/ Physical, Mathematical and Natural Sciences*, Vol. 91, Suppl. No. 1, 2013.
- 50) C. Currò, N. Manganaro, "Riemann problems and exact solutions to a traffic flow model", *J. Math. Phys.* Vol. 54 (17), doi: 10.1063/1.4813473, 071503 (16 pages), 2013.
- 51) N. Manganaro, M. V. Pavlov, "The Constant Astigmatism equation. New exact solution", *J. of Phys. A: Math. Theor.* 47 (7), 075203 (8 pp), doi:10.1088/1751-8113/47/7/075203, 2014.
- 52) C. Currò, D. Fusco, N. Manganaro, "Nonlinear wave interactions in multicomponents chromatography, Proceedings of the International Conference Days on Diffraction 2014, pp. 59-64, doi:10.1109/DD.2014.7036424, 2014.
- 53) C. Currò, D. Fusco, N. Manganaro, "Exact description of simple wave interactions in multicomponent chromatography", *J. Phys. A: Math. Theor.*, 48, 015201, doi: 10.1088/1751-8113/48/1/015201, 2015.
- 54) C. Currò, D. Fusco, N. Manganaro, "Exact solutions in ideal chromatography via differential constraints method", *AAPP - Atti della Accademia Peloritana dei Pericolanti, Classe di Scienze Fisiche, Matematiche e Naturali*, 93 (1), A2, doi: 10.1478/AAPP.931A2, 2015.
- 55) C. Currò, N. Manganaro, "Generalized Riemann problems and exact solutions for p-systems with relaxation", *Ricerche di Matematica*, 65 (2), 549-562, doi: 10.1007/s11587-016-0274-z, 2016.
- 56) C. Currò, N. Manganaro, M. Pavlov, "Nonlinear wave interaction problems in the three-dimensional case", *Nonlinearity*, 30, 207-224, doi: 10.1088/1361-6544/30/1/207, 2017.
- 57) N. Manganaro, Riemann problems for viscoelastic media, *Rend. Lincei Mat. Appl.* 28, 479-494, doi: 10.4171/RLM/772, 2017.

- 58) C. Currò, N. Manganaro, "Double-wave solutions to quasilinear hyperbolic systems of first-order PDEs", *Z. Angew. Math. Phys.*, 68 (5): 103, doi: 10.1007/s00033-017-0850-4, 2017.
- 59) C. Currò, N. Manganaro, "Exact solutions and wave interactions for a viscoelastic medium", *AAPP - Atti della Accademia Peloritana dei Pericolanti, Classe di Scienze Fisiche, Matematiche e Naturali*, 96 (1), A1, doi:10.1478/AAPP.961A1, 2018.
- 60) C. Currò, N. Manganaro, "Nonlinear wave interactions for a model of Extended Thermodynamics with six fields", *Ricerche di Matematica*, 68, 131-143, doi: 10.1007/s11587-018-0391-y, 2019.
- 61) C. Currò, N. Manganaro, "Differential constraints and exact solutions for the ET6 model", *Ricerche di Matematica*, 68, 179-193, doi:10.1007/s11587-018-0396-6, 2019.
- 62) N. Manganaro, "Conservation laws for a viscoelastic medium", *AAPP-Atti della Accademia Peloritana dei Pericolanti, Classe di Scienze Fisiche, Matematiche e Naturali*, 97 (2), A3-1 - A3-16, doi: 10.1478/AAPP.972A3, 2019.
- 63) N. Manganaro, "Conservation laws for 2X2 hyperbolic systems", *Nonlinearity*, 32, 4188-4205, doi: 10.1088/1361-6544/ab28c2, 2019.
- 64) C. Currò, G. Grifò, N. Manganaro, "Solutions via double wave ansatz to the 1-D non-homogeneous gas-dynamics Equations", *International Journal of Non-Linear Mechanics*, 123 (2020) doi:10.1016/j.ijnonlinmec.2020.103492
- 65) N. Manganaro, "Exact solutions and conservation laws in dissipative fluid dynamics", *Ricerche di Matematica*, 70, 167-180 (2020). doi:10.1007/s11587-020-00515-7