

Curriculum dell'Attività Didattica e Scientifica di Giandomenico Mastroeni

Notizie riassuntive

- Nato ad Ancona il 12-4-1964;
- Laurea in Matematica presso l'Università degli Studi di Pisa (3-3-1988);
- Servizio militare presso l'Accademia Navale di Livorno (dall' 11-4-1988 al 10-7-1989) in qualità di guardiamarina in servizio nel Gruppo Insegnamento Informatica;
- Assistente per il corso di "Ricerca Operativa e Gestione Aziendale" presso l'Accademia Navale di Livorno dall'anno accademico 1989/90 all'anno accademico 1993/94;
- Dottorando del 7° ciclo del Corso di Dottorato in Ricerca Operativa e Matematica Computazionale dell'Università degli Studi di Milano dal 1-11-1991 al 31-10-1994;
- Vincitore di concorso per la scuola superiore per la classe "Matematica": in ruolo dal 1-9-1993 al 20-2-1995 (in congedo per motivi di studio fino al 31-10-1994);
- Ricercatore universitario presso l'Università di Pisa, raggruppamento MAT/09 (Ex A04B), Ricerca Operativa, presso il Dipartimento di Matematica dal 21-2-1995 al 19-9-2012 e presso il Dipartimento di Informatica dal 20-9-2012 al 31/10/2016. Confermato in ruolo con decorrenza 21-2-1998;
- Consegue il titolo di Dottore di Ricerca in "Ricerca Operativa e Matematica Computazionale", il 7-11-1995, presso l'Università di Milano, discutendo la tesi: "Alcuni aspetti teorici ed algoritmici delle disequazioni variazionali in R^n ";

- Consegue l'idoneità a Professore Associato per il raggruppamento MAT/09, Ricerca Operativa, presso l'Università degli Studi di Bergamo, nel 2003;
- Consegue l'abilitazione a Professore Associato per il raggruppamento MAT/09 Ricerca Operativa nel 2014.
- Professore associato presso il Dipartimento di Informatica dell'Università di Pisa, raggruppamento MAT/09 (Ex A04B), Ricerca Operativa, dal 1/11/2016 a tutt'oggi.
- Consegue l'abilitazione a Professore Ordinario per il raggruppamento MAT/09 Ricerca Operativa nel 2017.

Indici bibliometrici

- N.ro articoli: 62;
- h-index: 13;
- Citazioni: Web of Science: 679 (su 49 lavori riportati); Scopus: 561 (su 43 lavori riportati).

Attività didattica

- Dall'A.A. 1989/90 all'A.A. 1993/94, assistente "ad horas" per il corso di "Ricerca Operativa e Gestione Aziendale" presso l'Accademia Navale di Livorno;
- Dall'A.A. 1995-96 a tutt'oggi docente presso l'Università degli Studi di Pisa.
- A.A. 1995-96: esercitazioni per il corso di Analisi Matematica II del corso di laurea in Fisica;
- Dall' A.A. 1996-97 all'A.A. 1999-2000: esercitazioni per il corso di Analisi Matematica I del corso di diploma in Informatica.
- A.A. 2000-2001: affidamento didattico del corso di Teoria e Metodi dell' Ottimizzazione, del corso di laurea in Matematica.

- Dall'A.A. 2001-2002 all' A.A. 2005-2006: esercitazioni per il corso di Ricerca Operativa del corso di laurea in Matematica.
- Per gli A.A. 2002-2003 e 2003-2004: supplenza del corso di Programmazione Matematica presso la facoltà di Ingegneria dell'Università di Pisa, corso di laurea in Ingegneria Informatica.
- Dall'A.A. 2003-2004 all' A.A. 2006-2007: esercitazioni per il corso di Matematica e Statistica del corso di laurea in Scienze Ecologiche e della Biodiversità'.
- A.A. 2007-2008: affidamento didattico del corso di Elementi di Ricerca Operativa 1 per il corso di laurea specialistica in Matematica.
- Dall' A.A. 2006-2007 all' A.A. 2009-2010 e per l'A.A. 2011-2012: affidamento didattico del corso di Ricerca Operativa del corso di laurea in Matematica.
- A.A. 2012-2013: affidamento didattico del corso di Ricerca Operativa (corso B) del corso di laurea in Informatica.
- Dall'A.A. 2012-2013 all' A.A 2014-2015: affidamento didattico del corso di Modellistica Ambientale per il corso di laurea magistrale in Scienze Ambientali.
- Dall' A.A 2014-2015 all'A.A. 2015-2016: affidamento didattico del corso di Modelli Matematici Ambientali per il corso di laurea magistrale in Scienze Ambientali (per 3 crediti).
- A.A. 2015-2016 all'A.A. 2017-2018 : affidamento didattico del corso di Ricerca Operativa del corso di laurea in Informatica.
- Dall' A.A. 2017-2018 a tutt'oggi: corso di Ricerca Operativa I per il corso di laurea in Ingegneria Gestionale.
- Dall' A.A. 2017-2018 a tutt'oggi: corso di Modelli Matematici Ambientali per il corso di laurea magistrale in Scienze Ambientali (modulo di Modellistica Ambientale, 6 crediti).

Relatore di numerose tesi presso il Dipartimento di Matematica dell'Università di Pisa dal 1995 al 2016 e co-tutor di una tesi di dottorato nell'ambito dell'ottimizzazione quadratica presso l'Università di Concepcion, Cile, 2018.

Attivita' Scientifica

Partecipazione a progetti di ricerca internazionali

- Progetto di cooperazione scientifica tra il CNR (Italy) e MTA (Unghe-
ria) - dal 1995 al 2002.
- Progetto di cooperazione scientifica tra l'Universita' di Pisa e la Natio-
nal Sun Yat Sen University di Kaohsiung, Taiwan: "An image space
approach to maximum and variational principles" - dal 2006 al 2008.
- Progetto di ricerca della China West Normal University, Nanchong,
Sichuan, China: "Image space analysis for nonlinear multiobjective
systems and applications to traffic equilibria" - dal 2009 al 2010.
- Progetto di cooperazione scientifica tra l'Univerita' di Pisa e la Wuhan
University, China: "Exploring the interface between nonconvex and
continuous combinatorial optimization" - dal 2011 al 2012.
- Progetto di ricerca della China West Normal University, Nanchong,
Sichuan, China: "Constrained optima and equilibria with infinite di-
mensional image and applications" - dal 2013 al 2017.

Partecipazione a progetti di ricerca nazionali

- Progetto FIRB/RBNE01WBBBB "Large Scale Nonlinear Optimiza-
tion", dal 2001 al 2005.
- Progetto PRIN/2005017083 "Innovative Problems and Methods in Non-
linear Optimization", dal 2006 al 2007.
- Progetto PRIN/20079PLLN7 "Nonlinear Optimization, Variational Ine-
qualities, and Equilibrium Problems", dal 2008 al 2009.

Soggiorni di studio in università straniere con invito

- Computer and Automation Institute, Hungarian Academy of Sciences, Budapest, Hungary, dal 5/10/1995 al 24/10/1995.
- Computer and Automation Institute, Hungarian Academy of Sciences, Budapest, Hungary, dal 4/7/2002 al 11/7/2002.
- National Sun Yat Sen University, Kaohsiung, Taiwan, dal 11/5/2006 al 26/5/2006.
- National Sun Yat Sen University, Kaohsiung, Taiwan, dal 27/11/2008 al 10/12/2008.
- China West Normal University, Nanchong, China, dal 6/7/2010 al 25/7/2010.
- Universidad de Concepcion, Concepcion, Chile, dal 10/4/2012 al 7/5/2012.
- China West Normal University, Nanchong, China, dal 16/2/2014 al 8/3/2014.
- Université de Bourgogne, Institut de Mathématiques de Bourgogne, Dijon Cedex, France, dal 23/11/2014 al 4/12/2014.
- Universidad de Concepcion, Concepcion, Chile, dal 30/11/2015 al 19/12/2015.
- China West Normal University, Nanchong, China, dal 9/5/2016 al 27/5/2016.

Attività di referaggio

E' stata svolta attività di referaggio per le seguenti riviste:

Applicable Analysis, Applied Mathematics Letters, Computational Optimization and Applied Mathematics, Journal of Optimization Theory and Applications, Journal of Global Optimization, Journal of Industrial Management and Optimization, Mathematical Programming, Mathematics of Operations Research, Nonlinear Analysis, Optimization, Optimization Letters, Pacific Journal of Optimization, Positivity, Siam Journal of Optimization.

Publicazioni scientifiche

Riviste internazionali e libri sottoposti a referaggio

1. Coautori: P.H. Dien, M. Pappalardo and P.H. Quang. Regularity conditions for constrained extremum problems via image space: the nonlinear case; *J. Optim. Theory Appl.* 80 (1994), 19–37.
2. Coautori: M. Pappalardo and N.D. Yen. Image of a parametric optimization problem and continuity of the perturbation function; *J. Optim. Theory Appl.* 81 (1994), 193–202.
3. Coautori: M. Castellani and M. Pappalardo. Separation of sets, Lagrange multipliers and totally regular extremum problems, *J. Optim. Theory Appl.* 92 (1997), 249–261.
4. Coautori: T. Rapcsak. On Convex Generalized Systems, *J. Optim. Theory Appl.* 104 (2000) , 605–627.
5. On Minty Vector Variational Inequality; in “Vector Variational Inequalities and Vector Equilibria. Mathematical Theories”, F. Giannessi (ed.), pp.351-362, Kluwer, Dordrecht, Boston, London, 2000.
6. Coautori: F. Giannessi and L. Pellegrini. On the Theory of Vector Optimization and Variational Inequalities; in “Vector Variational Inequalities and Vector Equilibria. Mathematical Theories”, F. Giannessi (ed.), pp.153-216, Kluwer, Dordrecht, Boston, London, 2000.
7. On the Extremization of Linear Integrals, *J. Optim. Theory Appl.*, 109 (2011), 521-538.
8. Application of an Extremization Method to a Linear Integral of a Statistical Decision Problem, *J. Optim. Theory Appl.* 109 (2001), 539–556.
9. A Markov chain model for traffic equilibrium problems, *RAIRO Operations Research*, 36 (2002), 209-226.

10. Coautori: F. Giannessi and A. Uderzo. A multifunction approach to extremum problems having infinite-dimensional image. Necessary conditions for unilateral constraints, *Cibernetics and System Analysis* 3 (2002), 39-51.
11. Gap Functions for Equilibrium Problems, *J. Global Optim.* 27 (2003), N. 4, 411–426.
12. Coautore: M. Pappalardo. A Variational model for equilibrium problems in a traffic network, *RAIRO Operations Research* 38 (2004), 3–12.
13. Coautori: F. Giannessi and A. Uderzo. On necessary conditions for infinite-dimensional extremum problems, *J. Global Optim.* 28 (2004), 319-337.
14. Coautore: L. Pellegrini. On the image space analysis for vector variational inequalities. *J. Ind. Manag. Optim.* Vol. 1, no. 1, pp. 123–132, 2005.
15. Coautori:L.C. Ceng and J.C. Yao An inexact proximal-type method for the generalized variational inequality in Banach spaces. *Journal of Inequalities and Applications*, Vol. 14, Art. ID 78124, 2007.
16. Coautori: K. Madani and A. Moldovan. Constrained extremum problems with infinite-dimensional image: selection and necessary conditions. *J. Optim. Theory Appl.* 135, (2007), 37–53.
17. Coautori: K. Madani and A. Moldovan. Constrained extremum problems with infinite-dimensional image: selection and saddle point. *J. Global Optim.* 40, (2008), 197–208.
18. Coautori: L. C. Ceng and J. C. Yao. Existence of solutions and variational principles for generalized vector systems, *J. Optim. Theory Appl.* 137 (2008), no. 3, 485–495.
19. Coautori: F. Giannessi. Separation of Sets and Wolfe Duality. *J. Global Optim.* 42 (2008), no. 3, 401–412.
20. Coautori: L.C. Ceng and J.C. Yao, Hybrid proximal-point methods for common solutions of equilibrium problems and zeros of maximal monotone operators. *J. Optim. Theory Appl.* 142 (2009), 431–449.

21. Coautori: B. Panucucci, M. Passacantando, M., J.C. Yao, A separation approach to vector quasi-equilibrium problems: saddle point and gap function, *Taiwanese J. Math.* 13 (2009), 657-673.
22. Coautori: F. Giannessi and X. Q, Yang, A survey on vector variational inequalities. *Boll. Unione Mat. Ital.* (9) 2 (2009), no. 1, 225–237.
23. Some applications of the image space analysis to the duality theory for constrained extremum problems. *J. Global Optim.* 46 (2010), 603–614.
24. Coautori: Luo H.Z. and Wu H.X., Separation approach for augmented Lagrangians in constrained nonconvex optimization, *J. Optim. Theory Appl.* 144 (2010), no. 2, 275–290.
25. Coautori: Li J., Vector variational inequalities involving set-valued mappings via scalarization with applications to error bounds for gap functions. *J. Optim. Theory Appl.* 145 (2010), no. 2, 355–372.
26. Coautori: L. Pellegrini, Conic separation for vector optimization problems. *Optimization* 60 (2011), no. 1-2, 129–142.
27. Coautori: F. Giannessi and X.Q. Yang, Survey on vector complementarity problems. *J. Glob. Optim.* 53, (2012), no. 1, 53-67.
28. On the image space analysis for vector quasi-equilibrium problems with a variable ordering relation, *J. Glob. Optim.* 53 (2012), 203-214.
29. Nonlinear separation in the image space with applications to penalty methods. *Applicable Analysis* 91 (2012).
30. Optimality conditions and image space analysis for vector optimization problems. In “Recent developments in vector optimization” Q.H. Ansari and J. C. Yao (Ed.s), *Series Vector Optimization*, Springer (2012), 169-220.
31. Coautori: F. Giannessi and J.C. Yao: On maximum and variational principles via image space analysis. *Positivity* 16, (2012),no. 3, 53-67.
32. Coautori: F. Flores-Bazan, Strong duality in cone constrained nonconvex optimization, *SIAM J. Optim.* 23 (2013), 153-169.

33. Coautori: M. Pappalardo and M. Passacantando, Merit functions: a bridge between optimization and equilibria. *4OR* 12 (2014), no. 1, 1–33.
34. Coautori: F. Flores-Bazán, and A. Jourani, On the convexity of the value function for a class of nonconvex variational problems: existence and optimality conditions. *SIAM J. Control Optim.* 52 (2014), no. 6, 3673–3693.
35. Coautore: F. Flores-Bazán, Characterizing FJ and KKT conditions in nonconvex mathematical programming with applications. *SIAM J. Optim.* 25 (2015), no. 1, 647–676.
36. Coautore: Pellegrini L., Image space analysis and separation for G-semidifferentiable vector problems. *Optimization* 64 (2015), no. 1, 97–112.
37. Coautori: M. Pappalardo M. and M. Passacantando, Merit functions: a bridge between optimization and equilibria, *Annals of Operations Research* 240 (2016), 271–299.
38. Coautore: J. Li , Image Convexity of Generalized Systems with Infinite-Dimensional Image and Applications, *J. Optim. Theory Appl.* 169 (2016), no. 1, 91–115.
39. Coautore: J. Li , Refinements on Gap Functions and Optimality Conditions for Vector Quasi-Equilibrium Problems via Image Space Analysis, *J. Optim. Theory Appl.* 177, (2018), no. 3, 696–716.
40. Coautore: M. Pappalardo, Quasi-variational equilibrium models for network flow problems, *Optim. Letters* 12 (2018), no. 8, 1897–1910.
41. Coautori: A.Causa and F. Raciti, On Lagrangian Duality in Infinite Dimension and Its Applications, in *Applications of Nonlinear Analysis* (T. Rassias, Ed.) Springer Optimization and Its Applications 134, (2018), 37–59.
42. Coautore: J. Li, Near Equality and Almost Convexity of Functions with Applications to Error Bounds, *J. Conv. Anal.* 26, no.3 (2019), 785–822.

43. Coautori: F. Flores-Bazán, C. Vera, Proper or weak efficiency via saddle point conditions in cone-constrained nonconvex vector optimization problems. *J. Optim. Theory Appl.* 181 (2019), no. 3, 787–816.
44. Coautori: M. Pappalardo, F. Raciti, Generalized Nash Equilibrium Problems and Variational Inequalities in Lebesgue Spaces. *Minimax Theory Appl.* 2 (2020), 47–64.
45. Coautori: M. Pappalardo, F. Raciti, Some topics in vector optimization via image space analysis, *J. Nonlinear Var. Anal.* 4 (2020), 5–20.
46. Coautore: J. Li, Convex Analysis in \mathbb{Z}^n and Applications to Integer Linear Programming, *SIAM J. Optim.* 30 (2020), no. 4, 2809–2840.

Atti di convegni internazionali sottoposti a referaggio

47. Coautori: P.H. Dien, M. Pappalardo and P.H. Quang. Regularity conditions for constrained extremum problems via image space: the linear case; in "Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems", S. Komlosi, T. Rapcsak and S. Schaible (ed.s), Springer, Vol. 405, pp. 145-152, 1994.
48. Coautori: M. Castellani. On the duality theory for finite dimensional variational inequalities; in "Variational Inequalities and Network Equilibrium Problems", F. Giannessi, A. Maugeri (ed.s), Plenum Publishing Co., pp. 21-31, 1995.
49. Coautori: M. Castellani and M. Pappalardo. On regularity for generalized systems and applications; in "Nonlinear Optimization and Applications", G. Di Pillo, F. Giannessi (ed.s), Plenum Publishing Co., pp. 13-26, 1996.
50. Coautori: M. Pappalardo. Separation and regularity in the image space; in "New Trends in Mathematical Programming", Giannessi, Komlosi and Rapcsak (ed.s), Kluwer, pp.181-190, 1997.
51. Some remarks on a minimax formulation of a variational inequality; Proceedings of the Workshop "Minimax Theory and Applications", B.Ricceri and S. Simons (ed.s), Kluwer, pp.157-166, 1998.

52. Separation methods for Vector Variational Inequalities. Saddle point and gap function; in "Nonlinear Optimization and Related Topics", G. Di Pillo and F. Giannessi (ed.s), pp. 207-218, Kluwer, Dordrecht, 2000.
53. Coautori: M. Pappalardo. On the Existence of Solutions To Vector Optimization Problems; in "Equilibrium Problems: Nonsmooth Optimization and Variational Inequality Models", F. Giannessi, A. Maugeri and P.M. Pardalos (ed.s), pp. 175-185, Kluwer, Dordrecht, 2001.
54. On Auxiliary Principle for Equilibrium Problems, in "Equilibrium Problems and Variational Models", P. Daniele, F. Giannessi and A. Maugeri (ed.s), pp. 289-298, 2003.
55. Gap functions and descent methods for Minty variational inequality, Optimization and control with applications, pp. 529-547, Appl. Optim., 96, Springer, New York, 2005.
56. A Variational approach for minimum cost flow problems, Large Scale Nonlinear Optimization, G. Di Pillo, M. Roma (Ed.s), Nonconvex Optim. Appl., 83, Springer, New York, pp. 211-221, 2006.

Riviste nazionali con referaggio

57. Some relations between duality theory for extremum problems and variational inequalities; *Le Matematiche*, Vol. XLIX, pp. 295-304, 1994.
58. Coautori: C. Antoni and F. Giannessi. Duality and potential in network flows; in Proceedings of the 2nd National Meeting Progetto Finalizzato Trasporti, C.N.R., pp. 2029-2035, 1995.
59. Coautori: M. Castellani and J.M. Jama. Duality relations for variational inequalities with applications to network flows; Proceedings of the Workshop "Equilibrium Problems with Side Constraints. Lagrangean Theory and Duality II", 1996, May 17-18, Scilla (RC), Supplemento ai Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo, N. 48, pp. 39-55, 1997.
60. Coautori: L. Pellegrini. Linear Separation for G-Semidifferentiable Problems; *Atti del Convegno: "Convessita' e Calcolo Parallelo"*, G.

Giorgi, F. A. Rossi (ed.s) Libreria Universitaria Editrice, Verona, pp. 187-203, 1997.

61. Minimax and extremum problems associated to a variational inequality; Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo, Serie II, Vol. 58, pp. 185-196, 1999.
62. Some remarks on the Role of Generalized Convexity in the Theory of Variational Inequalities; in "Generalized Convexity and Optimization for Economic and Financial Decisions", G. Giorgi and F. Rossi (ed.s), pp. 271-281, Pitagora, Bologna, 1999.

Technical reports

63. Regularity properties of the marginal function via image space; Pubblicazione del Dipartimento di Matematica dell'Universita' di Pisa, N. 3.203(765), 1993.
64. On the infinite dimensional image of a constrained extremum problem; Pubblicazione del Dipartimento di Matematica dell'Universita' di Pisa, N. 3.223(1007), 1997.
65. On the network orientation problem, Pubblicazione del Dipartimento di Matematica Applicata dell'Universita' di Pisa, N. 2002/7 , 2002.

Altre pubblicazioni

66. Stability studies in the image space; in Proceedings of the Workshop on "Mathematical Optimization: Theory, Methods and Applications", Universita' di Verona, 9-12-1992, Libreria Universitaria Editrice, Verona, 1993.
67. Coautore: M. Pappalardo. About the role of separation in mathematical programming, 1994.

In preparazione

68. Coautori: G. Carcamo Aravena, F. Flores Bazán, First and second order optimality conditions for quadratically constrained quadratic programming problems.

69. Coautori: G. Bigi, M. Passacantando, A nonlinear cutting method for equilibrium problems.

Comunicazioni scientifiche

Convegni internazionali

1. IVth International Workshop on Generalized Convexity, Pecs, Hungary, 31-8, 3-9-92:
P.H. Dien , G. Mastroeni, M. Pappalardo and P.H. Quang, Regularity conditions for constrained extremum problems via image space: the linear case;
2. Workshop on Nonsmooth Analysis and its Applications to Optimization, S. Banach International Mathematical Center, Warsaw, 3-5, 14-5-1993:
G. Mastroeni, Regularity Conditions in Nonsmooth Optimization.
3. Algorithms for Continuous Optimization: the state of art, localita' "Il Ciocco", Castelvechio Pascoli, 5-9, 18-9, 1993:
G. Mastroeni, Some relations between duality theory for extremum problems and variational inequalities.
4. Variational Inequalities and Network Equilibrium Problems, E. Majorana Center, Erice, 19-6, 26-6, 1994:
M. Castellani and G. Mastroeni, Duality relations for variational inequalities.
5. Minimax Theory and Applications, E. Majorana Center, Erice, 30-9, 6-10, 1996:
G. Mastroeni, Some remarks on a minimax formulation of a variational inequality.
6. Numerical methods in Optimization, Cortona 9-6, 13-6, 1997:
G. Mastroeni , Minimax and Extremum Problems associated to a Variational Inequality.
7. 16th International Symposium on Mathematical Programming, Lausanne, 24-8, 29-8, 1997:
M. Castellani, J.M. Jama and G. Mastroeni, Duality Relations for Variational Inequalities with Applications to Network Flows.

8. Nonlinear Optimization and Applications 2, E. Majorana Center, Erice, 23-6, 2-7, 1998:
G. Mastroeni, Gap functions and separation methods for vector variational inequalities.
9. Equilibrium problems and Variational Models, E. Majorana Center, Erice, 23-6, 2-7, 2000:
G. Mastroeni, On auxiliary principle for variational inequalities.
10. Control and Optimization with Applications, E. Majorana Center, Erice, 9-7, 17-7, 2001:
G. Mastroeni, Auxiliary principle and embedding for variational inequalities.
11. Applied Mathematical Programming and Modelling, Villa Monastero, Varenna (Lecco), 17-6, 19-6, 2002:
G. Mastroeni and M. Pappalardo, Equilibrium models for traffic network problems.
12. Convegno AMS-UMI, Pisa, 9-6, 15-6, 2002:
F. Giannessi and G. Mastroeni, A multifunction approach to extremum problems having infinite-dimensional image.
13. The International Conference dedicated to the 65-th Anniversary of B.N. Pshenichnyi, The Kyiv Polytechnic Institute, Kyiv, 25-6, 28-6, 2002:
F. Giannessi and G. Mastroeni, A multifunction approach to extremum problems having infinite-dimensional image.
14. Variational Analysis and Applications, E. Majorana Center, Erice, 20-6, 1-7, 2003:
C. Antoni, F. Giannessi and G. Mastroeni, On the embedding for variational inequalities.
15. Convegno AIRO 2003, Venezia 1-9, 5-9, 2003:
G. Mastroeni, On the network orientation problem.

16. Large Scale Nonlinear Optimization, E. Majorana Center, Erice, 22-6, 1-7, 2004:
G. Mastroeni and M. Pappalardo, A variational approach for minimum cost flow problems.
17. 8th International Symposium Generalized Convexity and Generalized Monotonicity, Varese, July 4-8, 2005:
G. Mastroeni, Image Convexity of Generalized Systems.
18. Workshop on Optimization in Medicine, Coimbra, July 20-22, 2005:
G. Mastroeni, Some remarks on separation methods for classification problems.
19. The International Conference on Nonlinear Programming with Applications, Fudan University, Shanghai, China, 29-5, 1-6, 2006:
G. Mastroeni, Some Topics in Vector Optimization via Image Space Analysis.
20. Variational Analysis and Partial Differential Equations, E. Majorana Center, Erice, 5-7, 14-7, 2006:
G. Mastroeni, On the Image Space Analysis for Infinite-Dimensional Extremum Problems.
21. Nonconvex Programming, Local and Global Approaches, National Institute of Applied Sciences, Rouen, France, 17-21 December 2007:
G. Mastroeni, Optimality Conditions in Vector Optimization via Image Space Analysis.
22. World International Congress on Nonlinear Analysis, July 2-6, 2008, Orlando, Florida:
A Separation Approach to Lagrangian and Courant Methods in Constrained Optimization.
23. International Symposium on Variational Analysis and Optimization, November 28-30, 2008, National Sun Yat Sen University, Kaohsiung, Taiwan:
G. Mastroeni, A Separation Approach to Lagrangian-type Optimality Conditions.

24. International Conference on Optimization and its Applications, February, 16-18 2010, Banaras Hindu University, Varanasi, India.
G. Mastroeni: Gap functions and separation methods for vector variational inequalities.
25. XXV Jornada de Matematica de la Zona Sur, April 18-20 2012, Universidad de Concepcion, Chile:
G. Mastroeni, Variational models for traffic equilibrium problems.
26. EURO 2013, 26th European Conference on Operational Research, July 1-4 2013, Universita' La Sapienza, Roma:
G. Mastroeni, Saddle point conditions for cone constrained vector optimization problems.
27. AIRO 2015, Pisa, September 7, 2015:
F. Flores Bazán and G. Mastroeni, KKT optimality conditions with applications to variational problems.
28. EURO 2018, 31th European Conference on Operational Research, July 8-11, 2018, Valencia :
F. Flores Bazán and G. Mastroeni, Saddle point conditions for weak and proper efficiency in vector optimization.
29. Convegno ODS 2019, Genova, September 5, 2019:
G. Mastroeni, M. Pappalardo, Quasi-variational equilibrium models for network flow problems.

Convegni nazionali

1. Ottimizzazione Matematica: Teoria, Metodi e Applicazioni, Universita' di Verona, 9-12-92:
G. Mastroeni, Stability Studies in the Image Space.
2. II Convegno Nazionale Progetto Finalizzato Trasporti, Roma, 19-10, 21-10, 1993:
F. Giannessi, Gap functions and variational inequalities.

3. Problemi di Equilibrio con Vincoli Unilateri: Teoria lagrangiana della Dualita', Acireale (Catania), 9-12, 10-12, 1994:
M. Castellani and G. Mastroeni, Sulla teoria della dualita' per disequazioni variazionali in dimensione finita.
4. Second Workshop on Equilibrium Problems with Side Constraints, Lagrangean Theory and Duality, Scilla (Reggio Calabria), 24-5, 26-5, 1996:
G. Mastroeni, Some duality relations between variational inequalities and constrained extremum problems.
5. Convegno CIRO, Universita' di Perugia, 16-9, 17-9, 1996:
M. Castellani, G. Mastroeni and M. Pappalardo, On regularity for generalized systems and applications.
6. 3o Convegno Nazionale Progetto Finalizzato Trasporti 2, Taormina, 10-11, 12-11, 1997:
L. Boeri, F. Giannessi, L. Volpicelli, Aspetti dinamici dei modelli matematici per lo studio dei flussi di equilibrio in una rete.
7. Convessita' Generalizzata e Ottimizzazione per le Decisioni Economiche e Finanziarie, Verona, 28-5, 29-5, 1998:
G. Mastroeni, Some remarks on the role of generalized convexity in the theory of variational inequalities.
8. Equilibrium problems and Variational Models, Taormina, 3-12, 5-12, 1998:
F. Giannessi, G. Mastroeni and L. Pellegrini, Some remarks on vector equilibria.

Breve descrizione dell'attività di ricerca

L'attività di ricerca è caratterizzata da tre filoni principali:

1. Problemi di estremo vincolato

- Condizioni di ottimalità per problemi di estremo vincolato.
- Problemi parametrici.
- Problemi di ottimizzazione vettoriale.
- Applicazioni della teoria della convessità generalizzata allo studio dei sistemi generalizzati.

La ricerca relativa alla teoria degli estremi vincolati è stata impostata ponendo il problema in esame sotto forma della ricerca di un parametro $y \in Y$ tale che il seguente sistema generalizzato risulti impossibile:

$$F(x; y) \in \mathcal{H}, \quad x \in K, \quad S(y)$$

ove $F : X \times Y \rightarrow V$, con X, V, Y spazi opportuni, $K \subseteq X$, $\mathcal{H} \subseteq V$.

L'impossibilità del sistema $S(y)$ viene caratterizzata dalla condizione

$$F(K; y) \cap \mathcal{H} = \emptyset,$$

che può essere provata mediante tecniche di separazione nello spazio V denominato lo *spazio immagine* associato al sistema.

Sono analizzate condizioni sufficienti, in termini di proprietà di convessità generalizzata della funzione F , affinché l'impossibilità di un sistema generalizzato possa essere determinata tramite separazione lineare nello spazio immagine.

L'analisi nello spazio immagine, ulteriormente estesa alle tecniche di separazione di tipo nonlineare, ha permesso di evidenziare ed approfondire le connessioni esistenti tra le varie problematiche concernenti i problemi di estremo vincolato, come la teoria della dualità, la regolarità, i metodi di penalizzazione e le condizioni di ottimalità di tipo lagrangiano.

Particolare attenzione è dedicata alle condizioni di regolarità che garantiscono la validità della dualità forte e delle classiche condizioni di ottimalità

di Lagrange e di Karush-Kuhn-Tucker: vengono ottenute nuove caratterizzazioni della validità di tali condizioni e generalizzazioni delle condizioni di regolarità classiche come quelle di Guignard, Slater e Mangasarian-Fromovitz.

L'analisi viene estesa ad un problema di ottimizzazione vettoriale per il quale le condizioni di ottimalità nello spazio immagine coincidono con le definizioni classiche di ottimalità esistenti in letteratura: vengono studiate condizioni di sella della funzione lagrangiana ed estensioni delle condizioni di ottimalità di Karush-Kuhn-Tucker.

L'approccio dello spazio immagine viene applicato ai problemi di ottimizzazione parametrica introducendo la nozione di spazio immagine parametrico. In particolare vengono studiate le proprietà di continuità e Lipschitzianità della funzione di perturbazione ottenendo generalizzazioni di alcuni risultati esistenti in letteratura.

Viene inoltre provata la convessità della funzione di perturbazione per una classe di problemi variazionali non convessi dipendenti dalle variabili tempo/stato e studiate le proprietà di dualità forte e condizioni di esistenza della soluzione.

Un altro settore della ricerca particolarmente approfondito è quello della differenziabilità generalizzata in vista delle applicazioni alle tecniche di separazione: vengono ottenute generalizzazioni del classico Lemma di Abadie e delle condizioni di Fritz John per un problema di ottimizzazione vettoriale.

2. Disequazioni variazionali e problemi di equilibrio

- Teoria delle dualità per le disequazioni variazionali.
- Disequazioni variazionali vettoriali.
- Algoritmi per problemi di equilibrio.

Lo studio delle disequazioni variazionali (DV) viene condotto prendendo in considerazione diversi punti di vista in virtù della molteplicità di formulazioni equivalenti che le caratterizzano.

Sono dapprima studiate le applicazioni dell'analisi nello spazio immagine alle DV consentendo l'estensione alle DV dello studio della teoria della dualità: la formulazione di una DV in un opportuno spazio immagine parametrico permette, mediante tecniche di separazione, di associare alla DV un problema

duale parametrico dal quale e' possibile derivare (mediante formulazioni equivalenti) disequazioni variazionali duali (dipendenti dalla parametrizzazione considerata).

Vengono studiate le connessioni del precedente schema con la teoria della dualita' classica per i problemi di estremo vincolato ed, in particolare, le relazioni di dualita' intercorrenti tra la DV classica e la DV introdotta da Minty.

Successivamente sono state prese in considerazione le formulazioni di tipo minimax e mediante funzioni divergenza e sono state analizzate le relazioni intercorrenti tra i due tipi di formulazioni.

In analogia con i problemi di estremo vettoriali, lo studio viene esteso alle disequazioni variazionali vettoriali, recentemente introdotte: vengono ottenute condizioni di ottimalita' di tipo sella e di tipo lagrangiano.

Particolare attenzione viene dedicata alla disequazione variazionale vettoriale di Minty e alle condizioni che garantiscono l'equivalenza con la classica disequazione variazionale vettoriale di Stampacchia.

Viene affrontato, mediante la teoria delle DV, il problema della minimizzazione di una particolare classe di integrali, nei quali il funzionale integrando e' lineare rispetto alla derivata della funzione incognita. In particolare, l'approccio variazionale consente di ritrovare alcuni metodi risolutivi per alcune classi di problemi proposti nell'ambito della dinamica del volo, come il programma di consumi che massimizza l'altezza raggiunta da un razzo in volo verticale o le tecniche di ascesa che minimizzano il tempo, il carburante consumato o la distanza percorsa in volo orizzontale da un turbojet.

Ulteriori applicazioni sono state considerate nel campo statistico: viene proposto un metodo iterativo per risolvere un test decisionale di ipotesi semplici.

Dal punto di vista algoritmico la ricerca viene condotta prendendo in considerazione dapprima le tecniche risolutive per le DV basate sulla teoria delle funzioni divergenza. Gli algoritmi risolutivi esistenti per la DV classica sono estesi alla DV di Minty.

Parallelamente e' stato affrontato lo studio degli algoritmi per un problema di equilibrio che consiste nel determinare

$$y^* \in K \quad \text{t.c.} \quad f(x, y^*) \geq 0, \quad \forall x \in K. \quad (EP)$$

ove $f : K \times K \rightarrow R$, tale che $f(x, x) = 0$, per ogni $x \in K \subseteq X$, opportuno spazio.

Il problema EP ammette come casi particolari molti dei principali problemi studiati nell'ambito dell'ottimizzazione, tra i quali le DV, i problemi di complementarità e le condizioni di equilibrio nella teoria dei giochi.

La teoria delle funzioni divergenza, originariamente introdotta per le DV, viene estesa al problema EP . Viene dimostrato che il problema EP è riconducibile alla minimizzazione di una funzione divergenza sull'insieme K ed, in particolare, viene introdotta una classe di funzioni divergenza differenziabili con continuità e proposti algoritmi di minimizzazione con ricerca esatta ed inesatta.

Sono inoltre ottenute alcune generalizzazioni per il problema EP , definito su uno spazio di dimensione infinita, degli algoritmi risolutivi per le DV basati sul principio ausiliario.

Anche in questo campo, lo studio è stato esteso ai problemi di equilibrio e quasi-equilibrio vettoriali, introducendo nuove classi di funzioni divergenza per mezzo dell'analisi in immagine.

3. Applicazioni ai problemi di flusso su reti

- Applicazioni della teoria della dualità per le disequazioni variazionali ai problemi di flusso su reti.
- Modelli variazionali per problemi di equilibrio del traffico.

Lo studio dei flussi di equilibrio è stato basato principalmente sui modelli variazionali che consentono di formalizzare il classico principio di equilibrio di Wardrop. Tali modelli, come è noto, costituiscono una notevole innovazione rispetto a quelli basati sull'ottimizzazione di alcuni funzionali, come ad esempio l'utilità collettiva degli utenti della rete, che è difficile poter determinare.

Partendo dall'analisi della teoria della dualità e dalle condizioni di ottimalità di tipo lagrangiano per le disequazioni variazionali, viene approfondito il ruolo delle variabili duali associate alla disequazione variazionale, la cui soluzione definisce il flusso di equilibrio, e la loro interpretazione reale, in presenza di vincoli di capacità sugli archi o sui cammini della rete. In particolare per un problema di flusso di costo minimo generalizzato, formalizzato mediante una disequazione variazionale, le variabili duali possono essere interpretate come potenziali associati ai nodi e come costi aggiuntivi sugli archi

che consentano di ottenere l'uguaglianza con le differenze di potenziale dei rispettivi nodi.

Recentemente, e' stata presa in considerazione l'estensione del precedente modello al caso quasi-variazionale.

E' stato inoltre proposto un modello probabilistico al problema di assegnamento del traffico, basato sulla teoria delle catene di Markov, che puo' essere applicato per la stima del flusso e della domanda di traffico tra due zone arbitrarie dell'area urbana nel breve periodo. Infatti, i dati di input del modello proposto possono essere ottenuti in tempo reale, valutando, mediante sensori posti ad opportuni incroci stradali, il numero di passaggi di utenti tra zone adiacenti dell'area urbana. Tali dati consentono di definire la matrice di transizione di una catena di Markov omogenea, le cui componenti possono essere considerate le probabilita' condizionali di passaggio tra due generiche zone. La distribuzione stazionaria della catena di Markov (nel caso che esista) caratterizza l'equilibrio nella rete.

Pisa, 31/1/2020

Giandomenico Mastroeni