

CURRICULUM VITAE DI PAOLA CAPPANERA

Dati Personali

Luogo e data di nascita: Livorno, 23 agosto 1969

Recapito: Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Via S. Marta 3, 50139 Firenze,
tel. 055-2758640, e-mail paola.cappanera@unifi.it

Posizione attuale

Ricercatore confermato per il settore MAT/09 (Ricerca Operativa) presso il Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione dell'Università degli Studi di Firenze. In servizio dal 01/01/2004.

Titoli di studio

- Laurea in Scienze dell'Informazione conseguita il 23 febbraio 1996 presso l'Università degli Studi di Pisa con votazione 106/110.
Titolo della tesi: Parallelizzazione di un Algoritmo di Decomposizione per Problemi di Flusso di Costo Minimo di tipo Multi-Commodity.
Relatore: Prof. G. Gallo.
- Dottorato di Ricerca in Matematica Computazionale e Ricerca Operativa (XII ciclo) conseguito il 15 febbraio 2000 presso l'Università degli Studi di Milano.
Titolo della tesi: Discrete Facility Location and Routing of Obnoxious Activities.
Relatori: Proff. F. Maffioli e G. Gallo.
Revisore esterno: Prof. M. Labbé.

Borse ed assegni di ricerca

- Titolare dell'assegno di ricerca denominato *Tecniche euristiche per la determinazione e l'assegnazione di turni di lavoro del personale viaggiante in aziende di trasporto* presso il Dipartimento di Informatica di Pisa dal 01/04/2000 al 31/12/2003.
- Titolare di contratto di collaborazione ad attività di ricerca con il gruppo di Ricerca Operativa del Dipartimento di Informatica di Pisa, per proseguire il lavoro di ricerca iniziato con la tesi di laurea e per sviluppare modelli per problemi di trasporto merci ferroviario (Marzo 1996 - Aprile 1997).

Pubblicazioni

Riviste internazionali

- [1] F. Visintin, P. Cappanera, C. Banditori, *Addressing conflicting stakeholders priorities in surgical scheduling by goal programming*, Flexible Services and Manufacturing Journal, in press, 2016 (doi:10.1007/s10696-016-9255-5).
- [2] F. Visintin, P. Cappanera, C. Banditori, *Evaluating the impact of flexible practices on the master surgical scheduling process: an empirical analysis*, Flexible Services and Manufacturing Journal, 28(1), 182-205, 2016 (doi:10.1007/s10696-014-9208-9).
- [3] S. Yalçındağ, P. Cappanera, M.G. Scutellà, A. Matta, E. Şahin, *Pattern-based decompositions for human resource planning in home health care services*, Computers & Operations Research, 73, 12-26, 2016.
- [4] P. Cappanera, M.G. Scutellà, *Joint assignment, scheduling and routing models to Home Care optimization: a pattern based approach* (with related Online Supplement), Transportation Science, 49(4), 830-852, 2015 (<http://dx.doi.org/10.1287/trsc.2014.0548>).
- [5] P. Cappanera, F. Visintin, C. Banditori, *Comparing resource balancing criteria in master surgical scheduling: a combined optimisation-simulation approach*, International Journal of Production Economics, 158, 179-196, 2014.
- [6] P. Cappanera, A. Lori, G. Stea, G. Vaglini, *On the schedulability of deadline-constrained traffic in TDMA wireless mesh networks*, The Computer Journal, 58(2), 215-233, 2014 (doi: 10.1093/comjnl/bxt154).
- [7] M. Bruglieri, P. Cappanera, M. Nonato, *The Gateway Location Problem: Assessing the impact of candidate site selection policies*, Discrete Applied Mathematics, 165, 96-111, 2014 (doi: 10.1016/j.dam.2013.06.017).
- [8] C. Banditori, P. Cappanera, F. Visintin, *A combined optimisation-simulation approach to the master surgical scheduling problem*, IMA Journal of Management Mathematics, 24(2), 155-187, 2013.
- [9] P. Cappanera, L. Lenzini, A. Lori, G. Stea, G. Vaglini, *Optimal joint routing and link scheduling for real-time traffic in TDMA Wireless Mesh Networks*, Computer Networks, 57(11), 2301-2312, 2013.
- [10] P. Cappanera, L. Gouveia, M.G. Scutellà, *Models and valid inequalities to Asymmetric Skill-Based Routing Problems*, EURO Journal on Transportation and Logistics, 2(1-2), 29-55, 2013.

- [11] P. Cappanera, L. Lenzi, A. Lori, G. Stea, G. Vaglini, *Efficient Link Scheduling for Online Admission Control of Real-time Traffic in Wireless Mesh Networks*, Computer Communications, 34(8), 922-934, 2011.
- [12] P. Cappanera, M.P. Scaparra, *Optimal allocation of protective resources in shortest-path networks*, Transportation Science, 45(1), 64-80, 2011.
- [13] P. Cappanera, M.G. Scutellà, *Color-coding algorithms to the balanced path problem: computational issues*, INFORMS JOC, 23(3), 446-459, 2011.
- [14] P. Cappanera, M.G. Scutellà, *Balanced paths in acyclic networks: tractable cases and related approaches*, Networks, 45(2), 104-111, 2005.
- [15] P. Cappanera, M. Trubian, *A Local Search Based Heuristic for the Demand Constrained Multidimensional Knapsack Problem*, INFORMS JOC, 17(1), 82-98, 2005.
- [16] P. Cappanera, G. Gallo, *A Multi-Commodity Flow Approach to the Crew Rostering Problem*, Operations Research, 52(4), 583-596, 2004.
- [17] P. Cappanera, G. Gallo, F. Maffioli, *Discrete Facility Location and Routing of Obnoxious Activities*, Discrete Applied Mathematics, 133(1-3), 3-28, 2003 (incluso anche in Discrete Applied Mathematics - Editors' Choice, 2003).
- [18] P. Cappanera, A. Frangioni, *Symmetric and Asymmetric Parallelization of a Cost-Decomposition Algorithm for Multi-Commodity Flow Problems*, INFORMS JOC, 15(4), 369-384, 2003.

Lavori brevi con revisione

- [19] P. Cappanera, M. Nonato, F. Visintin, *Routing hazardous materials by compulsory check points in case of variable demand*, Electronic Notes in Discrete Mathematics (Proceedings of INOC 2015), 52, 53-60, 2016.
- [20] P. Cappanera, M. Nonato, *The Gateway Location Problem: a cost oriented analysis of a new risk mitigation strategy in hazmat transportation*, Procedia - Social and Behavioral Sciences (16th Meeting of the Euro Working Group on Transportation 2013), 111, 918-926, 2014.
- [21] P. Cappanera, M.G. Scutellà, *Home Care optimization: impact of pattern generation policies on scheduling and routing decisions*, Electronic Notes in Discrete Mathematics (Proceedings of INOC 2013), 41, 53-60, 2013 (doi: 10.1016/j.endm.2013.05.075).

Capitoli in volumi

- [22] M. Bruglieri, P. Cappanera, A. Colorni, M. Nonato, *Modeling the Gateway Location Problem*, J. Pahl, T. Reiners and S. Voss (Eds.), Lecture Notes in Computer Science (INOC 2011), LNCS 6701, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, p.262-276, 2011.
- [23] P. Cappanera, L. Gouveia, M.G. Scutellà, *The skill vehicle routing problem*, J. Pahl, T. Reiners and S. Voss (Eds.), Lecture Notes in Computer Science (INOC 2011), LNCS 6701, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, p. 354-364, 2011.
- [24] P. Cappanera, F. Cotroneo, A. Lori, M. Maischberger, F. Schoen, *Ottimizzazione di percorsi su reti multimodali di trasporto pubblico*, in Scienza delle decisioni in Italia: applicazioni della ricerca operativa a problemi aziendali. G. Felici e A. Sciomachen Editori, ECIG, p. 401-414, 2008.

Atti di convegni internazionali con revisione

- [25] P. Cappanera, F. Visintin, C. Banditori, *A goal-programming approach to the master surgical scheduling problem*, Springer Proceedings in Mathematics & Statistics (Proceedings of International Conference on Health Care Systems Engineering), 169, 155-166, 2016.
- [26] F. Visintin, P. Cappanera, *Scheduling magnetic resonance imaging examinations: An empirical analysis*, Springer Proceedings in Mathematics & Statistics (Proceedings of International Conference on Health Care Systems Engineering), 169, 65-77, 2016.
- [27] B. Martini, F. Paganelli, P. Cappanera, S. Turchi, P. Castoldi, *Latency-aware composition of Virtual Functions in 5G*, 1st IEEE Conference on Network Softwarization: Software-Defined Infrastructures for Networks, Clouds, IoT and Services, NETSOFT 2015, Article number 7116188, 2016.
- [28] P. Cappanera, M.G. Scutellà, F. Visintin, *Home Care Services delivery: equity versus efficiency in optimization models*, Springer Proceedings in Mathematics & Statistics (Proceedings of International Conference on Health Care Systems Engineering), 61, 1-13, 2014.
- [29] C. Banditori, P. Cappanera, F. Visintin, *Investigating the relationship between resources balancing and robustness in master surgical scheduling*, Springer Proceedings in Mathematics & Statistics (Proceedings of International Conference on Health Care Systems Engineering), 61, 149-162, 2014.
- [30] M. Bruglieri, P. Cappanera, M. Nonato, *The gateway location problem for hazardous material transportation*, L. Adacher et als. (Eds), Proceedings of the 10th Cologne-

Twente workshop on Graphs and Combinatorial Optimization, Frascati (Italy), p. 88 - 92, 2011.

- [31] P. Cappanera, L. Lenzini, A. Lori, G. Stea, G. Vaglini, *Optimal joint routing and link scheduling for real-time traffic in TDMA Wireless Mesh Networks* in Proceedings of InfQ, Lipari (Italy), 2011.
- [32] P. Cappanera, L. Lenzini, A. Lori, G. Stea, G. Vaglini, *Optimal link scheduling for real-time traffic in wireless mesh networks in both per-flow and per-path frameworks* in Proceedings of the 11th IEEE International Symposium on a World of Wireless, Mobile and Multimedia Networks (WoWMoM 2010), Montreal (Canada), 2010.
- [33] P. Cappanera, L. Lenzini, A. Lori, G. Stea, G. Vaglini, *Link scheduling with end-to-end delay constraints in wireless mesh networks*, in Proceedings of the 10th IEEE International Symposium on a World of Wireless, Mobile and Multimedia Networks (WoWMoM 2009), Kos (Greece), 2009.
- [34] P. Cappanera, L. Lenzini, A. Lori, G. Vaglini, *Minimum latency link scheduling in TDMA wireless multi-hop networks*, in Proceedings of INOC 2009, International Network Optimization Conference, Pisa (Italy), 2009.
- [35] P. Cappanera, M.G. Scutellà, *Balanced paths in telecommunication networks: some computational results*, Proceedings of INOC 2007, International Network Optimization Conference, Fortz and Gouveia (Eds.), Spa (Belgium), 2007.
- [36] P. Cappanera, G. De Pascale, M.G. Scutellà, *Color-coding heuristic approaches for the balanced path problem*, Proceedings of Odysseus 2006, Third International Workshop on Freight Transportation and Logistics, Benavent, Campos, Corberan, Marti, Mota, Plana and Sanchis (Eds.), Altea (Spain), p. 92-97, 2006.
- [37] P. Cappanera, G. Gallo, *The Airline Crew Rostering Problem: a Heuristic Approach*, Proceedings of the 13th Mini-EURO Conference and the 9th Meeting of the EURO Working Group on Transportation, p. 765-770, 2002.

Tesi di Dottorato

- [38] P. Cappanera, *Discrete Facility Location and Routing of Obnoxious Activities*, Dip. Mat., Univ. di Milano, 2000.

Rapporti tecnici

- [39] P. Cappanera, M. Rapaccini, F. Visintin, *La schedulazione dei servizi di campo: metodi e strumenti*, Collana ASAP Service Management Forum, Sezione Digital System, 2010.

- [40] P. Cappanera e M.P. Scaparra, *Optimal allocation of protective resources in shortest-path networks*, RT 177, ISSN 1748-7595, Kent Business School, 2008.
- [41] P. Cappanera, *A Constrained Shortest Path Based Heuristic to the Airline Crew Rostering Problem*, RT-01-07, Dip. Sis. e Inf., Univ. degli Studi di Firenze, 2007.
- [42] P. Cappanera e A. Frangioni, *Embedding a Bundle Method in a Branch and Bound Framework: an Application-Oriented Development*, TR-00-09, Dip. Inf., Univ. di Pisa, 2000.
- [43] P. Cappanera, *A Survey on Obnoxious Facility Location Problems*, TR-99-11, Dip. Inf., Univ. di Pisa, 1999.

Altri lavori scientifici

- [44] P. Cappanera, *Localizzazione di impianti e instradamento di materiali nocivi: il caso discreto*, Bollettino UMI, Serie VIII, Vol. IV-A, p. 419-422, 2001.
- [45] P. Cappanera, A. Frangioni e G. Gallo, *Coarse-Grained Parallelization of Dual Approaches to Multicommodity Min Cost Flow Problems*, Science and Supercomputing at CINECA, 1995.

Lavori in corso

- [46] P. Cappanera e F. Piccinonno, *A staff rostering model in the hospital operating theater setting*.

Scuole frequentate

Erice, 2004: *Large Scale Nonlinear Optimization* presso il Centro E. Majorana.

Siena, 2002: Scuola CIRO di *Ricerca Operativa*.

Cortona, 1998: Corso di *Ricerca Operativa* presso la Scuola Matematica Interuniversitaria: *Nonlinear Programming* (Prof. D.M. Bertsekas) e *New Algorithms for Bilevel Programming, Games and Combinatorial Optimization* (Prof. P. Hansen).

Cadore, 1997: Giornate di Ricerca Operativa sul tema *Integrazione Logistica di Sistemi Industriali a Rete*.

Cortona, 1996: Corso di *Ricerca Operativa* presso la Scuola Matematica Interuniversitaria: *The Linear Complementarity Problem* (Prof. R. Cottle) e *Integer Programming* (Prof. L.A. Wolsey).

CINECA, 1995: 4^a Scuola Estiva di *Elaborazione Vettoriale e Parallela*.

Attività Didattica

ANNO ACCADEMICO 2015/2016

- Cotitolare del corso di *Modelli e Algoritmi per la Gestione e l'Organizzazione* del C.L.M. in Ingegneria Meccanica dell'Università degli Studi di Firenze.

ANNO ACCADEMICO 2014/2015

- Titolare del corso di *Ottimizzazione su Reti di Flusso* del C.L.M. in Ingegneria Meccanica dell'Università degli Studi di Firenze.

ANNO ACCADEMICO 2013/2014

- Titolare del corso di *Ottimizzazione su Reti di Flusso* del C.L.M. in Ingegneria Meccanica dell'Università degli Studi di Firenze.

ANNO ACCADEMICO 2011/2012

- Cotitolare del corso di *Metodi Numerici per l'Ingegneria e Ottimizzazione delle Risorse* del C.L.M. in Ingegneria per la Tutela dell'Ambiente e del Territorio dell'Università degli Studi di Firenze.
- Titolare del corso di *Modelli per le Decisioni dei Sistemi Logistici* del C.L. in Economia e Legislazione dei Sistemi Logistici dell'Università di Pisa (sede di Livorno).

ANNO ACCADEMICO 2010/2011

- Cotitolare del corso di *Metodi Numerici per l'Ingegneria e Ottimizzazione delle Risorse* del C.L.M. in Ingegneria per la Tutela dell'Ambiente e del Territorio dell'Università degli Studi di Firenze.
- Titolare del corso di *Modelli per le Decisioni dei Sistemi Logistici* del C.L.M. in Informatica per l'Economia e per l'Azienda (Business Informatics) dell'Università di Pisa (sede di Livorno).

ANNO ACCADEMICO 2009/2010

- Cotitolare del corso di *Metodi Numerici per l'Ingegneria e Ottimizzazione delle Risorse* del C.L.M. in Ingegneria per la Tutela dell'Ambiente e del Territorio dell'Università degli Studi di Firenze.
- Titolare del corso di *Ottimizzazione Combinatoria* del C.L.M. in Ingegneria Gestionale dell'Università degli Studi di Firenze (sede di Empoli).
- Tutore della materia per il corso di *Fondamenti di Ricerca Operativa* del corso di Laurea On-Line in Ingegneria Informatica della V Facoltà di Ingegneria di Milano. Responsabile: Prof. A. Colorni.

ANNO ACCADEMICO 2008/2009

- Titolare del corso di *Ricerca Operativa* del C.L.M. in Ingegneria per la Tutela dell'Ambiente e del Territorio dell'Università degli Studi di Firenze.
- Titolare del corso di *Ottimizzazione Combinatoria* del C.L.M. in Ingegneria Gestionale dell'Università degli Studi di Firenze (sede di Empoli).
- Tutore della materia per il corso di *Fondamenti di Ricerca Operativa* del corso di Laurea On-Line in Ingegneria Informatica della V Facoltà di Ingegneria di Milano. Responsabile: Prof. A. Colorni.

ANNO ACCADEMICO 2007/2008

- Titolare del corso di *Fondamenti di Ricerca Operativa* dei corsi di Laurea in Ingegneria dell'Informazione e Ingegneria Industriale dell'Università degli Studi di Firenze (sede di Prato).
- Titolare del corso di *Ottimizzazione Combinatoria* del corso di Laurea Specialistica in Ingegneria Gestionale dell'Università degli Studi di Firenze (sede di Empoli).
- Tutore della materia per il corso di *Fondamenti di Ricerca Operativa* del corso di Laurea On-Line in Ingegneria Informatica della V Facoltà di Ingegneria di Milano. Responsabile: Prof. A. Colorni.

ANNO ACCADEMICO 2006/2007

- Titolare del corso di *Fondamenti di Ricerca Operativa* dei corsi di Laurea in Ingegneria dell'Informazione e Ingegneria Industriale dell'Università degli Studi di Firenze (sede di Prato).
- Lezioni/laboratorio (20 ore) per il corso di *Metodi di Ottimizzazione* del corso di Laurea in Ingegneria Informatica dell'Università degli Studi di Firenze, Laurea Specialistica. Titolare del corso: Prof. M. Sciandrone.
- Tutore della materia per il corso di *Fondamenti di Ricerca Operativa* del corso di Laurea On-Line in Ingegneria Informatica della V Facoltà di Ingegneria di Milano. Responsabile: Prof. A. Colorni.

ANNO ACCADEMICO 2005/2006

- Titolare del corso di *Fondamenti di Ricerca Operativa* dei corsi di Laurea in Ingegneria dell'Informazione e Ingegneria Industriale dell'Università degli Studi di Firenze (sede di Prato).

- Lezioni/laboratorio (20 ore) per il corso di *Metodi di Ottimizzazione* del corso di Laurea in Ingegneria Informatica dell'Università degli Studi di Firenze, Laurea Specialistica. Titolare del corso: Prof. F. Schoen.
- Tutore della materia per il corso di *Fondamenti di Ricerca Operativa* del corso di Laurea On-Line in Ingegneria Informatica della V Facoltà di Ingegneria di Milano. Responsabile: Prof. A. Colorni.

ANNO ACCADEMICO 2004/2005

- Titolare del corso di *Fondamenti di Ricerca Operativa* del corso di Laurea in Ingegneria dell'Informazione e del corso di *Ricerca Operativa* del corso di Laurea in Ingegneria Industriale dell'Università degli Studi di Firenze (sede di Prato).
- Lezioni/laboratorio (20 ore) per il corso di *Metodi di Ottimizzazione* del corso di Laurea in Ingegneria Informatica dell'Università degli Studi di Firenze, Laurea Specialistica e per il corso di *Matematica per le Decisioni* del corso di Laurea in Matematica, Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali. Titolare dei corsi: Prof. F. Schoen.
- Tutore della materia per il corso di *Fondamenti di Ricerca Operativa* del corso di Laurea On-Line in Ingegneria Informatica della V Facoltà di Ingegneria di Milano. Responsabile: Prof. A. Colorni.

ANNO ACCADEMICO 2003/2004

- Titolare del corso di *Ricerca Operativa* dei corsi di Laurea in Ingegneria dell'Informazione e Ingegneria Industriale dell'Università degli Studi di Firenze (sede di Prato).
- Lezioni/laboratorio (20 ore) per il corso di *Ricerca Operativa* del corso di Laurea in Ingegneria Informatica dell'Università degli Studi di Firenze, Previgente Ordinamento. Titolare del corso: Prof. F. Schoen.
- Tutore della materia per il corso di *Fondamenti di Ricerca Operativa* del corso di Laurea On-Line in Ingegneria Informatica della V Facoltà di Ingegneria di Milano. Responsabile: Prof. A. Colorni.
- Contratto di supporto alla didattica per il corso di *Fondamenti di Programmazione* del corso di Laurea in Informatica dell'Università di Pisa. Responsabile: Prof. R. Barbuti.

ANNO ACCADEMICO 2002/2003

- Tutore della materia per il corso di *Fondamenti di Ricerca Operativa* del corso di Laurea On-Line in Ingegneria Informatica della V Facoltà di Ingegneria di Milano. Responsabile: Prof. A. Colorni.
- Tutore della materia per il corso di *Ricerca Operativa* del corso di Laurea in Informatica Applicata dell'Università di Pisa (Polo Didattico di La Spezia). Responsabile: Prof. A. Frangioni.
- Contratto di supporto alla didattica per il corso di *Fondamenti di Programmazione* del corso di Laurea in Informatica dell'Università di Pisa. Responsabile: Prof. R. Barbuti.

ANNO ACCADEMICO 2001/2002

- Tutore della materia per il corso di *Ricerca Operativa* del corso di Laurea in Informatica Applicata dell'Università di Pisa (Polo Didattico di La Spezia). Responsabile: Prof. A. Frangioni.
- Contratto di supporto alla didattica per il corso di *Fondamenti di Programmazione* del corso di Laurea in Informatica dell'Università di Pisa. Responsabile: Prof. R. Barbuti.

ANNO ACCADEMICO 2000/2001

- Contratto di supporto alla didattica al corso di *Programmazione I* del corso di Laurea in Informatica dell'Università di Pisa. Responsabile: Prof. R. Barbuti.

ANNO ACCADEMICO 1998/1999

- Contratto di supporto alla didattica al corso di *Programmazione Matematica* del corso di Laurea in Informatica dell'Università di Pisa. Responsabile: Prof. G. Gallo.

- Contratto di supporto alla didattica al corso di *Programmazione I* del corso di Laurea in Informatica dell'Università di Pisa. Responsabile: Prof. P. Mancarella.
- Tutore della materia per il corso di *Programmazione I* del corso di Laurea in Informatica dell'Università di Pisa (Polo Didattico di La Spezia). Responsabile: Prof. P. Mancarella.

Attività scientifica

L'attività di ricerca si articola principalmente nello studio dei seguenti problemi:

Ottimizzazione in ambito sanitario, con particolare riferimento ai seguenti problemi: (i) pianificazione delle sale chirurgiche, noto in letteratura come *Master Surgical Scheduling*; (ii) pianificazione di servizi di assistenza domiciliare (*Home care Services*); (iii) problemi di turnazione per personale infermieristico, (iv) modelli di supporto alle decisioni in terapia intensiva. Questa fase del lavoro è documentata in [1],[2],[3],[4],[5],[8],[10],[21],[23],[25],[26],[28],[29],[46].

Assegnamento dei turni di lavoro al personale viaggiante di aziende di trasporto, con particolare riferimento alle compagnie aeree. Tale problema, che prende il nome di *Crew Rostering*, consiste nell'assegnare una sequenza di attività lavorative e di riposo ai membri dell'equipaggio, in un dato orizzonte temporale, in modo tale da garantire il livello di servizio richiesto, distribuire equamente il carico di lavoro tra gli equipaggi, rispettare la normativa vigente e i vincoli sindacali. È stato proposto un modello matematico di flusso multicommodity 0-1 con vincoli aggiuntivi; particolare attenzione è stata data alla struttura poliedrale del problema fornendo efficaci piani di taglio.

Nei problemi di turnazione, l'equa distribuzione del carico di lavoro tra il personale riveste un ruolo cruciale. A tale scopo è stato definito un nuovo problema di cammini su rete con particolare funzione obiettivo che occorre anche in ambiti diversi quali ad esempio quello delle telecomunicazioni. Tale problema che prende il nome di problema dei *Cammini Bilanciati* consiste nel trovare un insieme di cammini, eventualmente disgiunti, per cui la differenza in costo tra il più costoso e il meno costoso sia il più bassa possibile. Sono stati definiti e implementati algoritmi sia esatti che euristici per tale problema.

Questa fase del lavoro è documentata in [13],[14],[16],[35],[36],[37],[41].

Zaino 0-1 multidimensionale, in cui compaiono anche vincoli di domanda oltre a quelli classici di capacità. Questo problema è interessante perché appare come sottoproblema di numerose applicazioni pratiche (obnoxious e semi-obnoxious facility location, capital budgeting e portfolio selection) e perché mostra una complessa struttura combinatoria, oltre ad essere molto difficile da risolvere anche per i più sofisticati risolutori commerciali. Il problema è stato studiato sia dal punto di vista esatto che euristico, prestando particolare attenzione allo studio di diversi tipi di rilassamento (continuo, surrogato, decomposizione lagrangiana) e alla definizione di disuguaglianze valide.

Questa fase del lavoro è documentata in [15],[17],[38].

Obnoxious Facilities Location. Si tratta di problemi in cui, diversamente da quanto avviene nei modelli di *Facilities Location* classici, gli utenti non considerano attrattive le facilities da localizzare, ma tentano di evitarle e di starne il più lontano possibile. Tipiche applicazioni sono la localizzazione ottima di discariche, inceneritori, impianti industriali che producono come residui di lavorazione sostanze tossiche e inquinanti, reattori nucleari, elettrodotti e così via.

Sono stati formulati e studiati vari modelli di Obnoxious Facilities Location discreti. Le decisioni relative alla localizzazione delle facilities e alla logistica dei trasporti sono strettamente correlate nell'ambito dei sistemi di gestione di materiali nocivi o pericolosi; è stato quindi formulato un modello di location e routing combinati. Particolare attenzione è stata data alla struttura del problema e sono state proposte euristiche Lagrangiane che forniscono sia limitazioni inferiori che superiori. È stato poi presentato un efficace algoritmo di enumerazione implicita con l'obiettivo di ridurre velocemente la distanza tra tali limitazioni. L'algoritmo in questione sfrutta le informazioni raccolte visitando l'albero di enumerazione, per risolvere efficientemente sottoproblemi relativi ad altri nodi. Ciò è stato ottenuto attraverso un metodo di tipo *bundle*.

Tale attività è documentata in [15],[17],[38],[42],[43],[44].

Investimento per la sicurezza di reti di trasporto e di telecomunicazioni, noti in letteratura con il termine di *Interdiction and Fortication*. Sono stati definiti modelli a due e tre livelli con l'obiettivo di identificare le componenti critiche di una rete; in tali modelli il problema a livello più basso è un problema di cammino minimo. Sono stati implementati algoritmi euristici ed esatti per tali problemi.

Questa fase del lavoro è documentata in [12].

Routing e scheduling per wireless mesh networks: modelli e algoritmi. Le wireless mesh networks costituiscono una tecnologia ormai diffusamente utilizzata nei problemi di *network design*. I flussi di traffico tra coppie origine-destinazione date, dette *commodity*, devono essere instradate (routing) in modo da soddisfare determinati *rate* di trasmissione; contemporaneamente occorre anche stabilire, in un orizzonte temporale discretizzato, l'istante di inizio e la durata di trasmissione di ogni link in modo da garantire la non interferenza dei flussi. In particolare, diversamente dai modelli classici utilizzati in letteratura, l'obiettivo del problema è quello di determinare soluzioni che, commodity per commodity, non superino il massimo ritardo consentito (*end-to-end delay*). Sono stati proposti modelli e metodi per risolvere i due problemi di scheduling e routing sia separatamente che congiuntamente.

Tale attività è documentata in [6],[9],[11],[31],[32],[33],[34].

Algoritmi paralleli per problemi di flusso multicommodity. Il problema di flusso multicommodity è una generalizzazione del classico problema di flusso di costo minimo, in cui si considerano più tipi di flusso distinti che competono per la risorsa rappresentata dalla capacità complessiva degli archi. Tale problema è un problema di Programmazione Lineare strutturata che ha numerose applicazioni pratiche. I modelli di situazioni reali possono facilmente generare problemi multicommodity con milioni di variabili, ed è quindi evidente l'interesse in metodi paralleli con i quali ridurre i tempi complessivi di soluzione. Sono stati proposti e sviluppati algoritmi di decomposizione parallela di tipo *bundle*.

Tale attività è documentata in [18],[45].

Collaborazioni internazionali

- Attività di ricerca svolta in qualità di *visiting researcher* presso la Kent Business School, Università del Kent nell'ambito del programma *HEFCE Promising Researcher Fellowship* coordinato dalla Dott. ssa. M.P. Scaparra. Settembre-Ottobre 2005 e Aprile 2006.

Attività scientifiche e di trasferimento

- Coordinatore nazionale della Sezione Tematica *Health Care* dell'AIRO.
- Attività di relatore e correlatore per tesi di laurea e dottorato, attività di tutor universitario per tirocini a partire dall'anno accademico 2003/04.
- Attività di referee per le seguenti riviste internazionali: *Annals of Operations Research*, *Computers & Industrial Engineering*, *Computers & Operations Research*, *Discrete Applied Mathematics*, *European Journal of Operational Research*, *Flexible Services and Manufacturing Journal*, *IIE Transactions*, *Networks*, *OMEGA*, *Operations Research*, *Studies in Locational Analysis*, *TOP*, *Transportation Science*.
- Membro del Comitato Scientifico del laboratorio *Information-Based Industrial Services (IBIS)* presso l'Università degli Studi di Firenze.
- Docente nell'ambito del Master di II Livello in *Lean Healthcare Management*, organizzato da Università di Siena e Azienda Ospedaliera Universitaria Senese, 2015 e 2016.
- Docente per il corso *Service Operations Management* in ambito sanitario, FORMAS Laboratorio Regionale per la Formazione Sanitaria, Firenze, 2013.
- Cotitolare del modulo di *Service Operations* per il Master MAINS, Scuola Superiore Sant'Anna, Pisa, 2011.
- Responsabile scientifico della convenzione triennale tra l'A.O.U. Meyer e IBIS (2012-2014).

- Proponente, con il ruolo di esperto esterno, del progetto *Attiva mente*, finanziato dall'Ente Cassa di Risparmio di Firenze, nell'ambito del bando PINS per il potenziamento e l'innovazione didattica nella scuola primaria in Toscana, 2016.
- Proponente e responsabile del progetto *Gestione ottimizzata dei farmaci nella terapia intensiva* finanziato dall'Ente Cassa di Risparmio di Firenze, 2014.
- Adesione al Progetto di Ricerca P.R.I.N. 2009 *Approcci integrati per l'Ottimizzazione Discreta e Non Lineare* (Unità Operativa gestita dal Prof. A. Frangioni). Coordinatore Prof. A. Lodi.
- Responsabile del sotto-progetto "Analisi e sviluppo di algoritmi di ottimizzazione veloci per problemi di equilibrio su reti a grandi dimensioni" nell'ambito della convenzione tra il Dipartimento di Sistemi e Informatica e M.A.I.O.R. srl sul tema *Un sistema integrato per la progettazione di politiche tariffarie per il TPL, la gestione e l'analisi dei risultati (SIMAT)*, 2010.
- Adesione al Progetto di Ricerca finanziato dalla Fondazione per la Ricerca e l'Innovazione promossa dall'Università degli Studi di Firenze denominato *Strumenti di Supporto all'Agenzia per la Mobilità Metropolitana (SSAMM)*, 2007.
- Adesione al Progetto di Ricerca P.R.I.N. 2006 *Modelli ed algoritmi per l'ottimizzazione robusta delle reti* (Unità Operativa gestita dalla Prof. ssa M.G. Scutellà). Coordinatore Prof. M. Fischetti.
- Adesione al Progetto di Ricerca F.I.R.B. *Ottimizzazione Non Lineare su Larga Scala*, 2004. Coordinatore Prof. G. Di Pillo.
- Adesione alla convenzione tra il Dipartimento di Sistemi e Informatica e SI.TE.L. srl sul tema *Studio di algoritmi per l'ottimizzazione di percorsi su reti di trasporto*. Durata: 6 mesi, conclusa nel 2008.
- Adesione alla convenzione tra il Dipartimento di Sistemi e Informatica e I2T3 (Innovazione Industriale Tramite Trasferimento Tecnologico) sul tema *Modelli ed algoritmi per l'instradamento di veicoli su reti urbane*. Durata: 6 mesi, conclusa nel 2007.
- Adesione alla convenzione tra il Dipartimento di Sistemi e Informatica e I2T3 (Innovazione Industriale Tramite Trasferimento Tecnologico) sul tema *Analisi di modelli, simulazione ed ottimizzazione per l'integrazione del trasporto merci in ambito urbano*. Durata: 3 mesi, conclusa nel 2005.
- Adesione alla convenzione tra il Dipartimento di Sistemi e Informatica e la Regione Toscana sul tema *Metodologie per l'instradamento in area urbana di veicoli per la consegna di merci*. Durata: 3 mesi, conclusa nel 2004.

Attività organizzative

- Organizzatore della prossima edizione del convegno Health Care System Engineering, Firenze, 2017.
- Membro del comitato scientifico del convegno ICORES 2017, Porto, Febbraio 2017.
- Membro del comitato scientifico del convegno AIRO 2015, Pisa, Settembre 2015.
- Membro del comitato organizzatore del convegno INOC, Pisa, Aprile 2009.
- Organizzatore, responsabile e relatore del corso *La gestione del personale nelle compagnie aeree: problematiche relative alla turnazione* tenuto presso l'Università degli Studi di Firenze, 2008.
- Membro del Gruppo di Autovalutazione, modello CRUI, per il corso di Laurea in Ingegneria dell'Informazione dell'Università degli Studi di Firenze (sede di Prato) negli anni accademici 2004-05, 2005-06, 2006-07.
- Organizzatore del corso *Workshop on Integration between vehicle routing algorithms and microscopic simulation* tenuto dal Prof. J. Barcelo presso l'Università degli Studi di Firenze, 2004.

Io sottoscritto Cappanera Paola, nato a Livorno (LI) il 23 agosto 1969, residente in Livorno (LI), Piazza G. Mazzini 47, c.a.p. 57126, consapevole delle responsabilità penali previste dagli artt. 75 e 76 del DPR 445/2000 per le ipotesi di falsità in atti e dichiarazioni mendaci dichiaro che quanto contenuto nel curriculum scientifico e didattico sopra riportato corrisponde a verità ai sensi delle norme in materia di dichiarazioni sostitutive di atto di notorietà di cui agli artt. 19 e 47 del D.P.R. 445/2000.

Firenze, 16 Novembre 2016