



PhD in Information Technology and Electrical Engineering

Università degli Studi di Napoli Federico II

PhD Student: Adriano Masone

XXXII Cycle

Training and Research Activities Report – Third Year

Tutor: Antonio Sforza

Informations

Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale - 22 Luglio 2016 - Voto finale 110/110 e lode

Studiante di dottorato ITEE borsa di studio CNIT, Centro Nazionale Interuniversitario per le Telecomunicazioni

Membro dell'Organizing Committee del convegno internazionale ODS2017 (Optimization and Decision Science) Sorrento 4-7 Settembre 2017.

Study and Training activities

Seminari, moduli e scuole di dottorato seguiti nel terzo anno di dottorato:

- Big Data (**Modulo**, Antonio Picariello e Giancarlo Sperli - DIETI, Febbraio-Marzo 2019)
- Data Science and Optimization (**Modulo**, Manlio Gaudio, Laura Palagi e Enza Messina - DIETI, Febbraio 2019)
- Efficient Computational Strategies for Dynamic Inventory Liquidation (**Seminario**, Gediminas Adomavicius, Carlsson School of Management, tenuto presso l'Università del Maryland, Maryland, U.S.A. 26 Aprile 2019)
- Mixed-Integer Nonlinear Optimization meets Data Science PhD School (**Scuola di dottorato**, IASI CNR, 25 - 28 Giugno 2019, Ischia, Italia)
- Advanced Technology at the service of visitors to cultural heritage sites (**Seminario**, Tsvika Kuflik – University of Haifa, 11 Ottobre 2019)
- A dynamic and probabilistic orienteering problem (**Seminario**, C. Archetti – ESSEC Business School in Paris, 8 Novembre 2019)
- Flexible two-echelon location-routing for supply networks (**Seminario**, C. Archetti – ESSEC Business School in Paris, 8 Novembre 2019)
- Modelli e metodi della Ricerca Operativa (**Corso LM Ing. AUT**, Claudio Sterle – DIETI, Settembre-Dicembre, 2019)

Per le informazioni riguardanti il seminario seguito presso l'Università del Maryland è possibile consultare il seguente sito web:

<https://www.rhsmith.umd.edu/facultyresearch/academic-departments/decision-operations-informationtechnologies/research/seminarsForInternationalSchoolofMathematics>:

Research activity

Il terzo anno di dottorato è stato dedicato al proseguimento dello studio di base su temi avanzati di Ricerca Operativa e Ottimizzazione. Parallelamente è stata svolta un'attività di ricerca che ha toccato i seguenti temi di carattere metodologico e applicativo:

- Routing Problems of Unmanned Aerial Vehicles
- Balance Route Analysis for the Capacitated Vehicle Routing Problem
- Arc Routing Problems

Nel seguito si riporta una breve descrizione dell'attività di ricerca svolta descrivendo il problema, la metodologia ed i risultati. L'attività di ricerca è stata svolta con l'affiancamento del Tutor e dei membri dei laboratori di OPSLab.

Routing Problems of Unmanned Aerial Vehicles

È stata svolta una estesa literature review relativa a lavori che presentano contributi metodologici e/o problemi reali nei quali i droni effettuano operazioni in cooperazione con altri veicoli per ottenere un'ampia conoscenza del tema oggetto di studio. Tra i vari problemi analizzati, si è posta particolare attenzione sul Multi-Visit Drone Routing Problem (MVDRP) ed il Flying Sidekick Traveling Salesman Problem (FSTSP). Il MVDRP è volto all'individuazione della route di un tandem composto da un drone ed un camion che minimizzi il tempo di consegna ad un insieme di clienti. Per il problema è stata sviluppata un euristica originale capace di determinare soluzioni in cui il drone può decollare e/o atterrare sul camion in punti diversi dai vertici della rete. Il FSTSP è stato primo modello presentato in letteratura che prevede l'utilizzo del sistema ibrido drone-camion per la consegna di merci ad un insieme di clienti. Per tale problema è stata sviluppata una nuova formulazione ed un metodo risolutivo esatto di Branch-and-Cut-and-Price. I primi risultati confrontati con lo stato dell'arte dei metodi di risoluzione per il problema dimostrano l'efficacia del metodo proposto

Balance Route Analysis for the Capacitated Vehicle Routing Problem

Il Capacitated Vehicle Routing Problem consiste nell'individuazione delle route di una flotta di veicoli che devono consegnare beni e/o svolgere servizi presso un insieme di clienti a partire da un nodo deposito. La funzione obiettivo più comunemente utilizzata in letteratura è la minimizzazione della lunghezza totale delle route o del tempo totale di percorrenza. È noto che il problema è di tipo NP-Hard e diversi approcci euristici sono stati proposti in letteratura per risolvere istanze reali. L'attività di ricerca è volta all'analisi e all'individuazione di caratteristiche strutturali delle soluzioni che garantiscono una buona qualità in termini di funzione obiettivo. In particolare, si è rivolta l'attenzione sul bilanciamento della lunghezza/durata delle route dei diversi veicoli. A tale scopo si è svolta una estesa sperimentazione mediante lo sviluppo di modifiche originali dell'algoritmo di Clarke and Wright.

Arc routing problems

I problemi di arc routing sono particolari problemi di routing in cui la domanda è localizzata sugli spigoli della rete. L'attività di ricerca ha posto l'attenzione su una particolare variante del Rural Postman Problem in cui oltre a visitare un sottoinsieme degli spigoli della rete era necessario visitare alcuni nodi della stessa minimizzando il costo totale di percorrenza. In particolare, i nodi della rete risultano visitati solo se attraversati secondo specifiche direzioni e non da una qualsiasi direzione. Per tale problema sono stati sviluppati due modelli di programmazione matematica e due euristiche.

Products

Paper pubblicati durante il terzo anno di dottorato:

- Boccia M., Masone A., Sforza A., Sterle C. (2019) Swap Minimization in Nearest Neighbour Quantum Circuits: An ILP Formulation. In: Paolucci M., Sciomachen A., Uberti P. (eds) *Advances in Optimization and Decision Science for Society, Services and Enterprises*. AIRO Springer Series, vol 3. Springer, Cham
- A. Andreotti, A. Masone, F. Mottola, D. Proto and V. A. Rakov, (2019) Statistical Analysis of Lightning-Induced Voltages in the Case of Lossy Ground, IEEE International Conference on Environment and Electrical Engineering and 2019 IEEE Industrial and Commercial Power Systems Europe (EEEIC / I&CPS Europe), Genova, Italy, 2019, pp. 1-5.

Università degli Studi di Napoli Federico II

Paper sottomessi durante il terzo anno di dottorato:

- D. S. Roy, B. Golden, E. Wasil, A. Masone, X. Wang, Regression Models in Vehicle Routing, (2020) Computers & Operations Research (Under Review)
- A. Masone, S. Poikonen, B. Golden, The Multi-visit Drone Routing Problem with Edge Launches: An Iterative Approach with Discrete and Continuous Improvements, (2020) INFORMS Journal on Computing (Under Review)
- D. S. Roy, A. Masone, B. Golden, E. Wasil, Modeling and Solving the Intersection Inspection Rural Postman Problem, (2020) INFORMS Journal on Computing (Under Review)
- S. Poikonen, A. Masone, B. Golden, A Framework to Transform Truck-and-Drone Coordination Problems into Traveling Salesman Problems, (2020) Operations Research (Under Review)
- M. Boccia, A. Masone, A. Sforza, C. Sterle, A Branch-and-Cut-and-Price Solution Method for the Flying Sidekick Traveling Salesman Problem, (2020) Transportation Research: Part C (Under Review)

Conferences and Seminars

Nel 2019 ha partecipato alle seguenti conferenze:

- 7th INFORMS Transportation Science and Logistics Society Workshop, 15-18 Luglio 2019, Vienna, Austria con presentazione del lavoro: "A Continuous Solution Method for the Multi-Visit Drone Routing Problem" (A. Masone, S. Poikonen, B. Golden)
- Optimization and Decision Science 2019, 4-7 Settembre 2019, Genova, Italia con presentazione del lavoro: "A Continuous Solution Method for the Multi-Visit Drone Routing Problem" (A. Masone, S. Poikonen, B. Golden)

Il 15 Novembre 2019 ha tenuto un invited seminar presso la Denver Business School dell'Università del Colorado dal titolo "A p-median based exact method for the Optimal Diversity Management Problem", A. Masone, A. Sforza, C. Sterle, A. Ushakov, I. Vasilyev

Activity abroad

Periodo di ricerca all'estero dal 25/04/19 al 22/06/19 presso la Robert H. Smith Business School dell'Università del Maryland (USA) sotto la supervisione del Prof. Bruce L. Golden. La collaborazione si è focalizzata sul tema "Route Optimization".

Dal 10/11/19 al 17/11/19, lo studente si è recato a Denver per collaborare sul medesimo tema di ricerca con il Prof. Stefan Poikonen della Colorado University Business School. Particolare attenzione in questo periodo è stata posta sulle applicazioni dei droni in ambito logistico.



	Credits year 1							Credits year 2							Credits year 3							Total	Check
	1	2	3	4	5	6	Summary	1	2	3	4	5	6	Summary	1	2	3	4	5	6	Summary		
	bimonth	bimonth	bimonth	bimonth	bimonth	bimonth	Summary	bimonth	bimonth	bimonth	bimonth	bimonth	bimonth	Summary	bimonth	bimonth	bimonth	bimonth	bimonth	bimonth	Summary	Total	Check
Modules	4	8.6				9	21.6		5.4				5.4		4.2					6	10.2	37.2	30-70
Seminars	0.8			2	0.8	1.5	5.1	0.8		0.2		1.2	0.3	2.5			0.3	4.2	1.2		5.7	13.3	10-30
Research	5	5	8	8	5.3	2	33.3	9.2	4.6	9.8	10	8.8	9.7	52.1	5.8	10	9.7	5.8	8.8	4	44.1	129.5	80-140
							60							60							60	180	180

