

ALBERTO CAPRARA

Professore ordinario

MAT/09 RICERCA OPERATIVA

Curriculum Vitae

Alberto Caprara è nato ad Ivrea il 9 Gennaio 1968.

Nel 1986 ha conseguito il Diploma di Maturità Scientifica presso il Liceo Scientifico "A. Gramsci" di Ivrea con il punteggio di 60/60.

Nel Dicembre 1991 si è laureato in Ingegneria Elettronica presso l'Università degli Studi di Bologna con il punteggio di 100/100 e lode, discutendo la tesi "Un Algoritmo Esatto per la Selezione di Indici Secondari nel Progetto Fisico Relazionale", relatore il Prof. Paolo Tiberio e correlatori il Prof. Dario Maio ed il Prof. Matteo Fischetti.

Dal Dicembre 1991 all'Ottobre 1992 ha frequentato come Collaboratore Esterno il Dipartimento di Elettronica, Informatica e Sistemistica della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Bologna.

Dall'Agosto 1992 all'Agosto 1993 ha prestato Servizio Militare di leva.

Nel Dicembre 1992 ha conseguito l'abilitazione all'esercizio della Professione di Ingegnere.

Nel Gennaio 1993 è risultato tra i vincitori del concorso per l'ammissione al VIII Ciclo del Dottorato di Ricerca in Ingegneria dei Sistemi presso il consorzio fra le Università di Bologna, Padova e Firenze. Il 26 Ottobre 1996 ha sostenuto con esito positivo l'esame per il conseguimento del titolo di Dottore di Ricerca, discutendo una dissertazione finale dal titolo "Algoritmi Basati su Rilassamenti di Programmazione Lineare per Problemi di Ottimizzazione Combinatoria", tutor il Prof. Paolo Toth.

Nel Giugno 1996 è risultato vincitore del concorso per un posto di Ricercatore Universitario per il raggruppamento A04B (Ricerca Operativa) presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Bologna. Dall'Ottobre 1996 all'Ottobre 2001 ha prestato servizio presso la medesima facoltà in qualità di Ricercatore, inquadrato nel settore scientifico-disciplinare A04B (Ricerca Operativa), avendo conseguito la conferma nel ruolo nell'Ottobre 1999.

Nel Marzo 2001 è risultato idoneo nella valutazione comparativa per un posto di Professore Associato per il raggruppamento A04B (Ricerca Operativa) presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Cagliari. Dal Novembre 2001 all'Ottobre 2005 ha prestato servizio presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Bologna qualità di Professore Associato, inquadrato nel settore scientifico-disciplinare MAT/09 (Ricerca Operativa), avendo conseguito la conferma nel ruolo nel Novembre 2004.

Nel Novembre 2003 è risultato idoneo nella valutazione comparativa per un posto di Professore Ordinario per il raggruppamento MAT/09 (Ricerca Operativa) presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Napoli. Dal Novembre 2005 presta servizio presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Bologna qualità di Professore Ordinario, inquadrato nel settore scientifico-disciplinare MAT/09 (Ricerca Operativa), avendo conseguito la conferma nel ruolo nel Novembre 2008.

Publicazioni

Riviste internazionali

- A. Caprara, M. Fischetti, D. Maio, "Exact and Approximate Algorithms for the Index Selection Problem in Physical Database Design", *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering* 7 (1995) 955-967.
- M.H. Bjorndal, A. Caprara, P.I. Cowling, F. Della Croce, H. Lourenco, F. Malucelli, A.J. Orman, D. Pisinger, C. Rego, J.J. Salazar, "Some Thoughts on Combinatorial Optimisation", *European Journal of Operational Research* 83 (1995) 253-270.
- A. Caprara, M. Fischetti, "0-1/2 Chvátal-Gomory Cuts", *Mathematical Programming* 74 (1996) 221-236.
- A. Caprara, M. Fischetti, P. Toth, D. Vigo, P.L. Guida, "Algorithms for Railway Crew Management", *Mathematical Programming* 79 (1997) 125-141.
- A. Caprara, M. Fischetti, P. Toth, D. Vigo, "Modeling and Solving the Crew Rostering Problem", *Operations Research* 46 (1998) 820-830.
- A. Caprara, "Properties of Some ILP Formulations of a Class of Partitioning Problems", *Discrete Applied Mathematics* 87 (1998) 11-23.
- A. Caprara, F. Focacci, E. Lamma, P. Mello, M. Milano, P. Toth, D. Vigo, "Integrating Constraint Logic Programming and Operations Research Techniques for the Crew Rostering Problem", *Software Practice and Experience* 28 (1998) 49-76.
- A. Caprara, R. Rizzi, "Improving a Family of Approximation Algorithms to Edge Color Multigraphs", *Information Processing Letters* 68 (1998) 11-15.
- A. Caprara, J.J. Salazar, "Separating Lifted Odd-Hole Inequalities to Solve the Index Selection Problem", *Discrete Applied Mathematics* 92 (1999) 111-134.
- A. Caprara, M. Fischetti, P. Toth, "A Heuristic Method for the Set Covering Problem", *Operations Research* 47 (1999) 730-743.
- A. Caprara, "Sorting Permutations by Reversals and Eulerian Cycle Decompositions", *SIAM Journal on Discrete Mathematics* 12 (1999) 91-110.
- A. Caprara, D. Pisinger, P. Toth, "Exact Solution of the Quadratic Knapsack Problem", *INFORMS Journal on Computing* 11 (1999) 125-137.
- A. Caprara, "On the Tightness of the Alternating-Cycle Lower Bound for Sorting by Reversals", *Journal of Combinatorial Optimization* 3 (1999) 149-182.
- A. Caprara, M. Fischetti, A.N. Letchford, "On the Separation of Maximally Violated mod-k Cuts", *Mathematical Programming* 87 (2000) 37-56.
- A. Caprara, H. Kellerer, U. Pferschy, D. Pisinger, "Approximation Algorithms for Knapsack Problems with Cardinality Constraints", *European Journal of Operational Research* 123 (2000) 333-345.
- A. Caprara, M. Fischetti, P. Toth, "Algorithms for the Set Covering Problem", *Annals of Operations Research* 98 (2000) 353-371.

- A. Caprara, H. Kellerer, U. Pferschy, "The Multiple Subset Sum Problem", *SIAM Journal on Optimization* 11 (2000) 308-319.
- A. Caprara, H. Kellerer, U. Pferschy, "A PTAS for the Multiple Subset Sum Problem with Different Knapsack Capacities", *Information Processing Letters* 73 (2000) 111-118.
- A. Caprara, P. Toth, "Lower Bounds and Algorithms for the 2-Dimensional Vector Packing Problem", *Discrete Applied Mathematics* 111 (2001) 231-262.
- A. Caprara, G. Lancia, S.K. Ng, "Sorting Permutations by Reversals through Branch-and-Price", *INFORMS Journal on Computing* 13 (2001) 224-244.
- A. Caprara, R. Rizzi, "Improved Approximation for Breakpoint Graph Decomposition and Sorting by Reversals", *Journal of Combinatorial Optimization* 6 (2002) 157-182.
- A. Caprara, F. Malucelli, D. Pretolani, "On Bandwidth-2 Graphs", *Discrete Applied Mathematics* 117 (2002) 1-13.
- C. Arbib, A. Caprara, "On the Stability Number of the Edge Intersection of Two Graphs", *Information Processing Letters* 83 (2002) 173-174.
- A. Caprara, G. Italiano, G. Mohan, A. Panconesi, A. Srinivasan, "Wavelength Rerouting in Optical Networks, or the Venetian Routing Problem", *Journal of Algorithms* 45 (2002) 93-125.
- A. Caprara, M. Fischetti, P. Toth, "Modeling and Solving the Train Timetabling Problem", *Operations Research* 50 (2002) 851-861.
- A. Caprara, R. Rizzi, "Packing Triangles in Bounded Degree Graphs", *Information Processing Letters* 84 (2002) 175-180.
- A. Caprara, "Additive Bounding, Worst-Case Analysis and the Breakpoint Median Problem", *SIAM Journal on Optimization* 13 (2002) 508-519.
- E. Althaus, A. Caprara, H.-P. Lenhof, K. Reinert, "Multiple Sequence Alignment with Arbitrary Gap Costs: Computing an Optimal Solution Using Polyhedral Combinatorics", *Bioinformatics* 18 (2002) S4-S16.
- A. Caprara, H. Kellerer, U. Pferschy, "A $3/4$ -Approximation Algorithm for Multiple Subset Sum", *Journal of Heuristics* 9 (2003) 99-111.
- A. Caprara, H. Kellerer, U. Pferschy, "Approximation Schemes for Ordered Vector Packing Problems", *Naval Research Logistics* 50 (2003) 58-69.
- A. Caprara, A.N. Letchford, "On the Separation of Split Cuts and Related Inequalities", *Mathematical Programming* 94 (2003) 279-294.
- A. Caprara, "The Reversal Median Problem", *INFORMS Journal on Computing* 15 (2003) 93-113.
- A. Caprara, A. Panconesi, R. Rizzi, "Packing Cycles in Undirected Graphs", *Journal of Algorithms* 48 (2003) 239-256.
- A. Caprara, M. Monaci, P. Toth, "Models and Algorithms for a Staff Scheduling Problem", *Mathematical Programming* 98 (2003) 445-476.

- A. Caprara, M. Monaci, "On the 2-Dimensional Knapsack Problem", *Operations Research Letters* 32 (2004) 5-14.
- A. Caprara, U. Pferschy, "Worst-Case Analysis of the Subset Sum Algorithm for Bin Packing", *Operations Research Letters* 32 (2004) 159-166.
- A. Caprara, R. Carr, S. Istrail, G. Lancia, B. Walenz, "1001 Optimal PDB Structure Alignments: Integer Programming Methods for Finding the Maximum Contact Map Overlap", *Journal of Computational Biology* 11 (2004) 27-52.
- A. Caprara, A. Panconesi, R. Rizzi, "Packing Cuts in Undirected Graphs", *Networks* 44 (2004) 1-11.
- A. Caprara, A. Lodi, R. Rizzi, "On d-Threshold Graphs and d-Dimensional Bin Packing", *Networks* 44 (2004) 266-280.
- A. Caprara, A. Lodi, M. Monaci, "Fast Approximation Schemes for the Two-Stage, Two-Dimensional Bin Packing Problem", *Mathematics of Operations Research* 30 (2005) 136-156.
- A. Caprara, J.J. Salazar, "Laying Out Sparse Graphs with Provably Minimum Bandwidth", *INFORMS Journal on Computing* 17 (2005) 356-373.
- F. Angiolini, L. Benini, A. Caprara, "An Efficient Profile-Based Algorithm for Scratchpad Memory Partitioning", *IEEE Transactions on Computer-Aided Design of Integrated Circuits and Systems* 24 (2005) 1660-1676.
- A. Caprara, U. Pferschy, "Modified Subset Sum Algorithms for Bin Packing", *Information Processing Letters* 96 (2005) 18-23.
- E. Althaus, A. Caprara, H.-P. Lenhof, K. Reinert, "Multiple Sequence Alignment by Cutting Planes", *Mathematical Programming* 105 (2006) 387-425.
- A. Caprara, M. Monaci, P. Toth, P.L. Guida, "A Lagrangian Heuristic Approach to Real-World Train Timetabling Problems", *Discrete Applied Mathematics* 154 (2006) 738-753.
- A. Caprara, A. Lodi, M. Monaci, S. Martello, "Packing into the Smallest Square: Worst-Case Analysis of Lower Bounds", *Discrete Optimization* 3 (2006) 317-326.
- G. Andreello, A. Caprara, M. Fischetti, "Embedding Cuts in a Branch-and-Cut Framework: a Computational Study with 0-1/2 Cuts", *INFORMS Journal on Computing* 19 (2007) 229-238.
- A. Caprara, "Constrained 0-1 Quadratic Programming: Basic Approaches and Extensions", *Research Report OR/04/13 DEIS*, 2004, in corso di pubblicazione su *European Journal of Operational Research*.
- V. Cacchiani, A. Caprara, P. Toth, "A Column Generation Approach to Train Timetabling on a Corridor", *Research Report OR/05/12 DEIS*, 2006, in corso di pubblicazione su *4OR*.
- A. Caprara, "Packing d-Dimensional Bins in d Stages", *Research Report OR/06/4 DEIS*, 2006, in corso di pubblicazione su *Mathematics of Operations Research*.
- A. Caprara, M. Monaci, "Bidimensional Packing by Bilinear Programming", *Research Report OR/06/5 DEIS*, 2006, in corso di pubblicazione su *Mathematical Programming*.

Volumi internazionali

- A. Caprara, M. Fischetti, "Branch-and-Cut Algorithms", in M. Dell'Amico, F. Maffioli, S. Martello

(eds.), *Annotated Bibliographies in Combinatorial Optimization*, J. Wiley and Sons (1997) 45-63.

- A. Caprara, M. Fischetti, P.L. Guida, P. Toth, D. Vigo, "Crew Scheduling and Rostering Problems in Railway Applications", in M. Labbè, G. Laporte, K. Tcanzos, P. Toint (eds.) *Operations Research and Decision Aid Methodologies in Traffic and Transportation Management*, Computer and Systems Sciences 166, Springer-Verlag (1998) 228-243.

- A. Caprara, G. Lancia, S.K. Ng, "A Column-Generation Based Branch-and-Bound Algorithm for Sorting By Reversals", in M. Farach-Colton, F.S. Roberts, M. Vingron, M. Waterman (eds.) *Mathematical Support for Molecular Biology*, DIMACS Series in Discrete Mathematics and Theoretical Computer Science 47, AMS Press (1999) 213-226.

- A. Caprara, M. Fischetti, P.L. Guida, P. Toth, D. Vigo, "Solution of Large-Scale railway Crew Planning Problems: the Italian Experience", in N.H.M. Wilson (ed.) *Computer-Aided Transit Scheduling*, Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems 471, Springer-Verlag (1999) 1-18.

- A. Caprara, G. Lancia, "Experimental and Statistical Analysis of Sorting by Reversals", in D. Sankoff, J.H. Nadeau (eds.) *Comparative Genomics: Empirical and Analytical Approaches to Gene Order Dynamics*, Kluwer Academic Publishers (2000) 171-183.

- A. Caprara, M. Monaci, P. Toth, "A Global Method for Crew Planning in Railway Applications ", in J. Daduna, S. Voss (eds.), *Computer-Aided Transit Scheduling*, Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems 505, Springer-Verlag (2001) 17-36.

- A. Caprara, L. Kroon, M. Monaci, M. Peeters, P. Toth, "Passenger Railway Optimization", in C. Barnhart, G. Laporte (eds.), *Transportation*, Handbooks in Operations Research and Management Science 14, Elsevier (2007) 129-187.

Proceedings di conferenze internazionali selettive

- A. Caprara, M. Fischetti, P. Toth, "A Heuristic Algorithm for the Set Covering Problem", in W.H. Cunningham, T.S. McCormick, M. Queyranne (eds.), *Proceedings of the Fifth Conference on Integer Programming and Combinatorial Optimization (IPCO'96)* Lecture Notes in Computer Science 1084, Springer-Verlag (1996) 72-84).

- A. Caprara, "Sorting by Reversals is Difficult", in S. Istrail, P. Pevzner, M. Waterman (eds.) *Proceedings of the First Annual International Conference on Computational Molecular Biology (RECOMB'97)*, ACM Press (1997) 75-83.

- A. Caprara, "Formulations and Hardness of Multiple Sorting by Reversals", in S. Istrail, P. Pevzner, M. Waterman (eds.) *Proceedings of the Third Annual International Conference on Computational Molecular Biology (RECOMB'99)*, ACM Press (1999) 84-93.

- A. Caprara, M. Fischetti, A.N. Letchford, "On the Separation of Maximally Violated mod-k Cuts", in G. Cornuéjols, R. Burkard, G.J. Woeginger (eds.), *Proceedings of the Seventh Conference on Integer Programming and Combinatorial Optimization (IPCO'99)*, Lecture Notes in Computer Science 1610, Springer-Verlag (1999) 87-98.

- A. Caprara, G. Lancia, S.K. Ng, "Fast Practical Solution of Sorting by Reversals", *Proceedings of the*

- Eleventh Annual ACM-SIAM Symposium on Discrete Algorithms (SODA'00)*, ACM Press (2000) 12-21.
- A. Caprara, G. Italiano, G. Mohan, A. Panconesi, A. Srinivasan, "Wavelength Rerouting in Optical Networks, or the Venetian Routing Problem", in K. Jansen, S. Khuller (eds.) *Proceedings of the Third International Workshop on Approximation Algorithms for Combinatorial Optimization Problems (APPROX'00)*, Lecture Notes in Computer Science 1913, Springer-Verlag (2000) 72-83.
 - A. Caprara, M. Fischetti, P.L. Guida, M. Monaci, G. Sacco, P. Toth, "Solution of Real-World Train Timetabling Problems", *Proceedings of the 34-th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS 34)*, IEEE Computer Society Press (2001).
 - A. Caprara, H. Kellerer, U. Pferschy, "Approximation Schemes for Ordered Vector Packing Problems", in M. Goemans, K. Jansen, J.D.P. Rolim, L. Trevisan (eds.) *Proceedings of the Fourth International Workshop on Approximation Algorithms for Combinatorial Optimization Problems (APPROX'01)*, Lecture Notes in Computer Science 2129, Springer-Verlag (2001) 63-74.
 - A. Caprara, A. Panconesi, R. Rizzi, "Packing Cycles and Cuts in Undirected Graphs", in F. Meyer auf der Heide (ed.) *Proceedings of the Ninth Annual European Symposium on Algorithms (ESA'01)*, Lecture Notes in Computer Science 2161, Springer-Verlag (2001) 512-523
 - A. Caprara, "On the Practical Solution of the Reversal Median Problem", in O. Gascuel, B.M.E. Moret (eds.) *Proceedings of the First International Workshop on Algorithms in Bioinformatics (WABI'01)*, Lecture Notes in Computer Science 2149, Springer-Verlag (2001) 238-251.
 - A. Caprara, G. Lancia, "Structural Alignment of Large-Size Proteins via Lagrangian Relaxation", S. Istrail, P. Pevzner, M. Waterman (eds.) *Proceedings of the Sixth Annual International Conference on Computational Molecular Biology (RECOMB'02)*, ACM Press (2002) 100-109.
 - A. Caprara, A. Lodi, M. Monaci, "An Approximation Scheme for the Two-Stage, Two-Dimensional Bin Packing Problem", W.J. Cook, A.S. Schulz (eds.) *Proceedings of the Ninth Conference on Integer Programming and Combinatorial Optimization (IPCO'02)*, Lecture Notes in Computer Science 2337, Springer-Verlag (2002) 320-334.
 - A. Caprara, G. Lancia, "Optimal and Near-Optimal solutions for 3D Structure Comparisons", *Proceedings of the First IEEE Conference on 3D Data Processing, Visualization and Transmission (3DPVT 2002)*, IEEE Computer Society Press (2002), 737-744.
 - A. Caprara, "Packing 2-Dimensional Bins in Harmony", *Proceedings of the 43-rd Annual IEEE Symposium on Foundations of Computer Science (FOCS 2002)*, IEEE Computer Society Press (2002), 490-499.
 - F. Angiolini, L. Benini, A. Caprara, "Polynomial-Time Algorithm for On-Chip Memory Partitioning", *Proceedings of the 2003 International Conference on Compilers, Architectures and Synthesis for Embedded Systems (CASES 2003)*, ACM Press (2003).
 - A. Caprara, M. Locatelli, M. Monaci, "Bidimensional Packing by Bilinear Programming", M. Jünger, V. Kaibel (eds.) *Proceedings of the Eleventh Conference on Integer Programming and Combinatorial*

Optimization (IPCO'05), Lecture Notes in Computer Science 3509, Springer-Verlag (2005) 377-391.

- N. Bansal, A. Caprara, M. Sviridenko, "Improved Approximation Algorithms for Multidimensional Bin Packing Problems", *Proceedings of the 47-th Annual IEEE Symposium on Foundations of Computer Science (FOCS 2006)*, IEEE Computer Society Press (2006), 697-708.

Riviste nazionali

- A. Caprara, M. Fischetti, P. Toth, D. Vigo, "A Heuristic Algorithm for a Crew Rostering Problem Arising in Railway Applications", *Ricerca Operativa* 25 (76) (1995) 15-36.

- A. Caprara, M. Fischetti, P. Toth, "A Heuristic Algorithm for Set Covering Problems Arising in Railway Applications", *Ricerca Operativa* 25 (75) (1995) 17-31.

- A. Caprara, M. Fischetti, "Odd-cut Sets, Odd Cycles, and 0-1/2 Chvátal-Gomory Cuts", *Ricerca Operativa* 77 (1996) 51-80.

- A. Caprara, J.J. Salazar, "A Branch-and-Cut Algorithm for a Generalization of the Uncapacitated Facility Location Problem", *TOP* 4 (1996) 135-163.

Volumi nazionali

- A. Caprara, P. Nobili, D. Vigo, "Turnazione del Personale", in S. Pallottino, A. Sciomachen (eds.) *Scienze delle Decisioni per i Trasporti*, Franco Angeli (1999) 420-448.

- A. Caprara, "The Basic Approach to 0-1 Quadratic Programs", *Research Report OR/02/13 DEIS*, 2002, in A. Agnetis, G. Di Pillo (eds.) *Modelli e Algoritmi per l'Ottimizzazione di Sistemi Complessi*, Pitagora (2003) 71-89.

Rapporti tecnici

- A. Caprara, "Algoritmi Basati su Rilassamenti di Programmazione Lineare per Problemi di Ottimizzazione Combinatoria", *Research Report OR/96/13 DEIS*, 1996, tesi per il conseguimento del titolo di Dottore di Ricerca.

- A. Caprara, "Algorithms Based on LP Relaxations for Combinatorial Optimization Problems", *Research Report OR/97/11 DEIS*, 1997, riassunto della tesi di dottorato.

- A. Caprara, A.N. Letchford, "Computing Good Allocations for Combinatorial Optimization Games", *Research Report OR/06/3 DEIS*, 2006, sottoposto per la pubblicazione su *Management Science*.

- A. Caprara, M. Locatelli, "Global Optimization Problems and Domain Reduction Strategies", *Research Report OR/07/3 DEIS*, 2007, sottoposto per la pubblicazione su *Mathematical Programming*.

Altro

- A. Caprara, "Paolo Toth, New President of IFORS", *AIRO News* 1 (2000) 12.

- A. Caprara, "Computational Combinatorial Optimization: A Book Review", *Operations Research Letters* 32 (2004) 496-498.

- A. Caprara, "Knapsack Problems: A Book Review", *4OR* 2 (2004) 317-320.