

MINISTERO
DELL'UNIVERSITÀ
E DELLA RICERCA **Programmi di ricerca cofinanziati - Modello C**
Rendiconto di unità di ricerca - ANNO 2005
prot. 2005015491_001

1. Area Scientifico Disciplinare principale	<i>01: Scienze matematiche e informatiche</i>
2. Coordinatore Scientifico del programma di ricerca	<i>ROSSI Francesca</i>
- Università	<i>Università degli Studi di PADOVA</i>
- Facoltà	<i>Facoltà di SCIENZE MATEMATICHE FISICHE e NATURALI</i>
- Dipartimento/Istituto	<i>Dip. MATEMATICA PURA E APPLICATA</i>
3. Titolo del programma di ricerca	<i>Vincoli e preferenze come formalismo unificante per l'analisi di sistemi informatici e la soluzione di problemi reali</i>
<hr/>	
4. Responsabile Scientifico dell'Unità di Ricerca	<i>ROSSI Francesca</i>
- Università	<i>Università degli Studi di PADOVA</i>
- Facoltà	<i>Facoltà di SCIENZE MATEMATICHE FISICHE e NATURALI</i>
- Dipartimento/Istituto	<i>MATEMATICA PURA E APPLICATA</i>
5. TITOLO del programma dell'unità di ricerca	<i>Vincoli e preferenze per problemi di scheduling e sistemi multi agente o con criteri multipli.</i>
6. SETTORE principale dell'unità di ricerca:	<i>INF/01</i>
7. Finanziamenti assegnati all'unità di ricerca:	
- Quota Ateneo	<i>11.300 Euro</i>
- Quota MIUR	<i>26.180 Euro</i>
- Finanziamento totale	<i>37.480 Euro</i>

8. Descrizione della Ricerca eseguita e dei risultati ottenuti

Il lavoro durante i due anni del progetto ha seguito le linee di lavoro previste, e ha prodotto significativi risultati scientifici, descritti qui di seguito:

** Vari tipi di preferenze:*

Abbiamo studiato la coesistenza di vari tipi di preferenze in uno stesso scenario, e abbiamo proposto come gestire tale situazione nel caso di preferenze sia qualitative e condizionali (a la Cp net) e quantitative (come i soft constraints) [r2].

** Preferenze e incertezza:*

Abbiamo definito un formalismo per modellare problemi con preferenze e incertezza, dove ad ogni evento incerto e' associato un grado di possibilita', e abbiamo definito un risolutore per questi problemi. Tale risolutore prima rimuove la parte incerta del problema e poi risolve il problema ottenuto sfruttando tecniche di branch and bound. La procedura adottata per rimuovere la parte incerta e' stata definita in modo tale che alcune proprieta' desiderabili relative all'ordinamento delle soluzioni e alla robustezza delle soluzioni, cioe' alla compatibilita' delle soluzioni rispetto agli eventi incerti, venissero soddisfatte [t1,t4].

Abbiamo anche considerato problemi con preferenze e incertezza, dove l'incertezza viene espressa tramite preferenze mancanti. Per tali problemi abbiamo definito varie nozioni di ottimalita' delle soluzioni, e abbiamo implementato un risolutore in grado di restituire i vari tipi di soluzioni ottime attraverso un processo parziale di elicitazione delle preferenze mancanti [p15,p17,t3].

Abbiamo anche studiato la presenza di incertezza in problemi con preferenze temporali sulle durate di eventi, sviluppando algoritmi che testino la controllabilita' di tali problemi [r1].

Abbiamo inoltre considerato problemi temporali in cui sia la presenza di eventi che le preferenze associate a tali eventi possono essere condizionali. Per tali problemi sono state studiate varie nozioni di consistenza e per ciascuna sono stati sviluppati algoritmi per testarne la soddisfazione [p20,p21,r4,r5,r13].

** Preferenze bipolari:*

Abbiamo definito un formalismo che modella problemi con preferenze bipolari (cioè preferenze positive e negative). Tale formalismo generalizza quello già esistente dei vincoli soft che riesce a modellare solo le preferenze negative, permettendo di rappresentare anche le preferenze positive e l'indifferenza, cioè l'assenza sia di una preferenza positiva che di una preferenza negativa. Inoltre, permette anche di compensare le preferenze positive con le negative [p2]. Abbiamo inoltre definito e implementato un risolutore basato su tecniche di branch and bound per trovare le soluzioni ottime di problemi bipolari [p4,p7,p13,t2,t4].

Abbiamo poi considerato la presenza dell'incertezza anche in problemi bipolari, definendo un formalismo per modellare questi problemi, e una procedura per rimuovere l'incertezza, che garantisce che valgono alcune proprietà desiderabili sulla robustezza del problema [p8,p18].

** Preferenze multi-agente:*

Abbiamo considerato come aggregare le preferenze parzialmente ordinate di più agenti per ottenere un insieme di alternative ottime. Abbiamo poi definito in questo contesto la nozione di strategy-proofness, cioè la nozione di non-manipolabilità. Abbiamo quindi esteso al caso di preferenze parzialmente ordinate il classico teorema di Gibbard-Satterthwaite noto per preferenze totalmente ordinate, che afferma che se non c'è un dittatore, allora gli agenti possono manipolare il risultato esprimendo in maniera strategica le loro preferenze [p1,t4]. Abbiamo inoltre potenziato questo teorema nel contesto delle preferenze parzialmente ordinate provando che non è possibile sfuggire alla presenza di un dittatore anche se si rilassano alcune delle ipotesi del teorema [r3].

Abbiamo inoltre analizzato la presenza dell'incertezza nel contesto multiagente. In particolare abbiamo considerato scenari in cui alcuni agenti decidono di non rivelare tutte le loro preferenze. In questo contesto abbiamo dimostrato che è NP-hard determinare i vincitori possibili e necessari, ed abbiamo individuato delle condizioni sufficienti sulla regola di aggregazione delle preferenze che permettono di determinare questi vincitori in tempo polinomiale [p3,p5,p9,p10,p12,t4].

Inoltre abbiamo analizzato la complessità computazionale di calcolare i vincitori in una specifica regola di aggregazione di preferenze: sequential majority voting. Abbiamo dimostrato che determinare i vincitori possibili e necessari per questa regola è polinomiale, mentre calcolare i vincitori possibili diventa NP-completo se si richiede che l'albero di voto sia bilanciato. Abbiamo inoltre studiato la complessità computazionale di determinare i vincitori quando alcune delle preferenze non sono ancora state rivelate e l'albero di voto non è ancora stato deciso, dimostrando che è polinomiale sia stabilire se un candidato vince in tutti gli alberi di voto, sia decidere se c'è un albero dove il candidato vince indipendentemente dalle preferenze incomplete, mentre è un problema NP-completo decidere se c'è un candidato che non può vincere in nessuna sequenza per nessun completamento delle preferenze. Abbiamo inoltre provato che quest'ultimo risultato vale anche quando richiediamo che l'albero di voto sia bilanciato [p6,p11,p14,t4]. Abbiamo inoltre considerato la complessità computazionale di determinare i vincitori quando alcune delle preferenze non sono ancora state rivelate, ma l'albero di voto è già stato deciso. In questo caso abbiamo provato che è polinomiale determinare se un candidato vince nell'albero di voto fissato in almeno uno o in tutti i modi possibili di completare le preferenze mancanti [p16,p19].

** Soluzione di problemi di scheduling:*

Abbiamo proposto contributi innovativi nella definizione di algoritmi per la gestione delle esecuzioni di schedulazioni in presenza di eventi disturbanti [r12]. Sono stati proposti sia approcci off-line che approcci on-line basati su vincoli. Un contributo ulteriore è la definizione di un ambiente sperimentale per la comparazione dei diversi approcci risolutivi rispetto a diversi pattern di eventi disturbanti. Utilizzando tale ambiente sono proposti alcuni studi empirici sia su strategie off-line che su strategie on-line. I risultati sono descritti in [p22,p23].

Abbiamo inoltre considerato la presenza di variabili non controllabili in problemi temporali disgiuntivi. La nozione di controllabilità forte è stata estesa a tali problemi ed è stato sviluppato un algoritmo per testarla [p24].

Abbiamo analizzato il problema di generare soluzioni a problemi di scheduling che siano robuste rispetto al verificarsi di eventi imprevisti [r10]. La soluzione di un problema di scheduling è rappresentata da un ordinamento parziale di attività (POS - Partial Order Schedule) che incapsula un insieme di soluzioni "ground" (assegnamenti agli istanti iniziali delle attività) polinomialmente calcolabili da una soluzione iniziale. Tali soluzioni possono essere selezionate in risposta ad un evento esogeno.

Abbiamo inoltre proposto varie estensioni del metodo di ottimizzazione Iterative Flattening (iFlat), una strategia risolutiva proposta nel 2000 per minimizzare la durata complessiva di uno schedule. La procedura applica iterativamente due passi: 1) rimozione casuale di alcune decisioni (rilassamento); 2) ricostruzione della soluzione parziale generata. Sono state proposte diverse varianti di iFlat che potenziano l'algoritmo originale: in [r11] si modifica lo schema iniziale con nuove procedure di rilassamento e di risoluzione; in [p25] si analizzano varianti di iFlat che integrano tecniche di tabu-search.

** Ottimizzazione multi-obiettivo:*

Abbiamo sviluppato un nuovo vincolo, per il linguaggio di programmazione logica a vincoli ECLiPSe, che utilizza i costi ridotti nella ricerca della frontiera Pareto-ottima. Test sperimentali dimostrano che questo approccio è più conveniente sia di un risolutore multi-obiettivo basato esclusivamente sulla programmazione e a vincoli, sia di un risolutore basato sui costi ridotti ma su una singola funzione obiettivo [mo-1].

Sono anche state studiate diverse applicazioni reali. Una riguarda la costruzione di un orario delle lezioni, che è stato utilizzato nella produzione dell'orario delle lezioni di un corso di laurea presso la Facoltà di Ingegneria di Ferrara [mo-2]. Questo software tiene in considerazione i vincoli dei singoli docenti e quelli imposti dal presidente del corso di laurea. La funzione obiettivo cerca di rendere il più compatto possibile l'orario per gli studenti.

La Programmazione Logica a Vincoli e` stata anche applicata, in congiunzione con l'abduzione, alla programmazione di software ad agenti [mo-3,r6,r8], in particolare per il ragionamento associato alle scadenze temporali (deadline). I vincoli e l'abduzione sono anche stati applicati alla verifica formale di Web Service [r7,mo-8,mo-9,mo-12]. In [mo-4] le interazioni corrette fra web service sono definite formalmente tramite una coreografia, che viene espressa in un opportuno linguaggio logico a vincoli. In [mo-5,mo-6,mo-7], sia la specifica del web service, sia quella della coreografia, vengono definite tramite un linguaggio logico che combina programmazione a vincoli ed abduzione. L'uso dei vincoli risulta fondamentale per tagliare rami dell'albero di ricerca e rendere accettabili i tempi di elaborazione. L'abduzione con vincoli e` stata applicata anche al ragionamento su contratti di business [r9].

Un'ulteriore applicazione dell'ottimizzazione multi-obiettivo e` stata lo sviluppo di un software per lo scheduling degli appuntamenti nello screening per il tumore dell'utero [mo-11]. Si tratta di un problema con vincoli con due obiettivi da perseguire: invitare per prime le pazienti in ritardo rispetto alla visita precedente, e invitare per prime le pazienti ad alto rischio. L'algoritmo sviluppato utilizza la programmazione a vincoli e permette un bilanciamento, tramite pesi, dei due criteri.

Infine, sono stati studiati i metodi per convertire problemi CSP in SAT in modo che il SAT risultante possa essere risolto in modo efficiente [mo-10].

Publicazioni su riviste a diffusione internazionale:

[r1] Uncertainty in soft temporal constraint problems: a general framework and controllability algorithms for the fuzzy case, F. Rossi, K. B. Venable and N. Yorke-Smith, *Journal of AI Research*, volume 27, pages 617-674, 2006.

[r2] Hard and soft constraints for reasoning about qualitative conditional preferences, C. Domshlak, S. Prestwich, F. Rossi, K. B. Venable, T. Walsh, *Journal of Heuristics*, special issue on preferences, vol. 4-5, September 2006.

[r3] Aggregating partially ordered preferences, M. S. Pini, F. Rossi, K. B. Venable and T. Walsh, *Journal of Logic and Computation*, Oxford University Press, Special Issue on belief revision, belief merging and social choice, to appear.

[r4] M. Falda, F. Rossi and K. B. Venable. Fuzzy Conditional Temporal Problems: strong and weak consistency. *Journal of Engineering Application of Artificial Intelligence*, Elsevier, to appear.

[r5] M. Falda, F. Rossi, K. B. Venable. Dynamic Consistency of Fuzzy Conditional Temporal Problems. *Journal of Intelligent Manufacturing*, Elsevier, special issue on Planning, Scheduling and Constraint Satisfaction, M. Salido editor, to appear.

[r6] M. Alberti, F. Chesani, D. Daolio, M. Gavanelli, E. Lamma, P. Mello, P. Torroni. Specification and verification of agent interaction protocols in a logic-based system. *Scalable Computing: Practice and Experience*, 8(1):1-13, 2007. ISSN 1895-1767

[r7] P. Torroni, M. Gavanelli, F. Chesani. Argumentation in the semantic web. *IEEE Intelligent Systems*, 22(6):66-74. ISSN 1541-1672. Impact Factor: 2.413, Rank 10/85 (Computer Science: Artificial Intelligence).

[r8] M. Alberti, F. Chesani, M. Gavanelli, E. Lamma, P. Mello, P. Torroni. Verifiable agent interaction in abductive logic programming: the SCIFF framework. *ACM Transactions on Computational Logics*. Accepted for publication. ISSN 1529-3785

[r9] M. Alberti, F. Chesani, M. Gavanelli, E. Lamma, P. Mello, M. Montali, P. Torroni. Expressing and verifying business contracts with abductive logic programming. *International Journal of Electronic Commerce*. Accepted for publication. ISSN 1086-4415. Impact Factor: 1.429, Rank 15/82 (Computer Science: Software Engineering).

[r10] Policella, N., Cesta, A., Oddi, A. and Smith, S.F. From Precedence Constraint Posting to Partial Order Schedules. A CSP Approach to Robust Scheduling. In *AI Communications*, 20(3):163-180, 2007.

[r11] Oddi, A., Cesta, A., Policella, N., and Smith, S.F. Combining Variants of Iterative Flattening Search. *Journal of Engineering Applications of Artificial Intelligence*, (IN PRESS).

[r12] Rasconi, R., Cesta, A., and Policella, N., Validating Scheduling Approaches against Executional Uncertainty. *Journal of Intelligent Manufacturing*, (IN PRESS).

[r13] L. Khatib, P. Morris, R. Morris, F. Rossi, A. Sperduti, K. Brent Venable. Solving and learning a tractable class of soft temporal problems: theoretical and experimental results, *AI Communications*, special issue on Constraint Programming for Planning and Scheduling, vol. 20, n.3, 2007.

Publicazioni su libri o atti di conferenze:

[p1] M. S. Pini, F. Rossi, K. B. Venable and T. Walsh. Strategic voting when aggregating partially ordered preferences. *Proc. AAMAS 2006*, ACM Press, pp. 685-687, 2006.

[p2] S. Bistarelli, M. S. Pini, F. Rossi and K. B. Venable. Bipolar preference problems. *Proc. ECAI 2006*, IOS Press, vol.141, pp. 705-706, 2006.

[p3] M. S. Pini, F. Rossi, K. B. Venable and T. Walsh. Computing possible and necessary winners from incomplete partially-ordered preferences. *Proc. ECAI 2006*, Best poster Award, IOS Press, vol.141, pp. 767-768, 2006.

[p4] S. Bistarelli, M. S. Pini, F. Rossi and K. B. Venable. Modelling and solving bipolar preference problems. *Proc. CSCLP 2006*,

2006.

[p5] M. S. Pini, F. Rossi, K. B. Venable and T. Walsh. Incompleteness and incomparability in preference aggregation. *Proc. PREF 2006*, 2006.

[p6] J. Lang, M. S. Pini, F. Rossi, K. B. Venable and T. Walsh. Winner determination in sequential majority voting with incomplete preferences. *Proc. PREF 2006*, 2006.

[p7] M. S. Pini and F. Rossi. Reasoning on bipolar preference problems. *Proc. CP 2006 Doctoral Programme*, 2006.

[p8] M. S. Pini, F. Rossi and K. B. Venable. Uncertainty in bipolar preference problems. *Proc. SOFT 2006*, 2006.

[p9] M. S. Pini, F. Rossi, K. B. Venable and T. Walsh. Incompleteness and incomparability in preference aggregation: complexity results. *Proc. SOFT 2006*, 2006.

[p10] M. S. Pini, F. Rossi, K. B. Venable and T. Walsh. Preference aggregation and elicitation: tractability in the presence of incompleteness and incomparability. *Proc. DIMACS/LAMSADE Workshop on Voting Theory and Preference Modelling*, 2006.

[p11] J. Lang, M. S. Pini, F. Rossi, K. B. Venable and T. Walsh. Winner determination in sequential majority voting. *Proc. IJCAI 2007*, AAAI Press, 2007.

[p12] M. S. Pini, F. Rossi, K. B. Venable and T. Walsh. Incompleteness and incomparability in preference aggregation. *Proc. 20th International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI 2007)*, AAAI Press, 2007.

[p13] S. Bistarelli, M. S. Pini, F. Rossi and K. B. Venable. Bipolar preference problems: framework, properties and solving techniques. *Recent Advances in Constraints. Selected papers from 2006 CSCLP Workshop*, Springer LNAI 4651, pp. 78-92, 2007.

[p14] M. S. Pini, F. Rossi, K. B. Venable and T. Walsh. Sequential majority voting with incomplete preferences. *Proc. AAAI 2007 Workshop on Preference Handling for Artificial Intelligence*, 2007.

[p15] M. Gelain, M. S. Pini, F. Rossi and K. B. Venable. Soft Constraint Problems with Incompleteness. *Proc. CSCLP 2007*, 2007.

[p16] M. S. Pini, F. Rossi, K. B. Venable and T. Walsh. Determining winners in weighted sequential majority voting: incomplete profiles vs. majority graphs. *Proc. CLIMA-VIII workshop on Computational Logic and Multi-agent Systems*, 2007.

[p17] M. Gelain, M. S. Pini, F. Rossi and K. B. Venable. Dealing with incomplete preferences in soft constraint problems. *Proc. CP 2007*, pp. 286-300, Springer LNCS 4741, 2007.

[p18] S. Bistarelli, M. S. Pini, F. Rossi and K. B. Venable. Uncertainty in bipolar preference problems. *Proc. CP 2007*, pp. 782-789, Springer LNCS 4741, 2007.

[p19] M. S. Pini, F. Rossi, K. B. Venable and T. Walsh. Determining winners in weighted and unweighted sequential majority voting. *Proc. Dagstuhl Seminar on Computational Issues in Social Choice*, 2007.

[p20] M. Falda, F. Rossi and K. B. Venable. Strong, Weak, and Dynamic Consistency in Fuzzy Conditional Temporal Problems. *Proc. COPLAS 2007*, 2007.

[p21] M. Falda, F. Rossi and K. B. Venable. Fuzzy Conditional Temporal Problems: dynamic consistency and comparison with STPPUs. *Proc. CAEPIA 2007*, 2007.

[p22] R. Rasconi, N. Policella, and A. Cesta (2006). Integrating Off-line and On-line Schedulers. *Proc. 17th European Conference on Artificial Intelligence, ECAI-06*, pp.845-846 (poster paper).

[p23] R. Rasconi, N. Policella and A. Cesta (2006). SEaM: Analyzing Schedule Executability through Simulation. In *proc. IEA/AIE 2006, Lecture Notes in Artificial Intelligence (LNAI) N. 4031*, pp. 410.420.

[p24] B. Peintner, K. B. Venable and N. Yorke-Smith. Strong Controllability of Disjunctive Temporal Problems with Uncertainty. In *Proc. CP 2007*, pp. 856-863, Springer, 2007.

[p25] Oddi, A., Policella, N., Cesta, A., and Smith, S.F. Boosting the Performance of Iterative Flattening Search. In R. Basili and M.T. Pazzienza (Eds.): *AI*IA 2007, LNAI 4733*, pp. 447-458, 2007.

[mo-1] M. Gavanelli, M. Milano. Cost-based filtering for determining the Pareto frontier. *Proc. Multidisciplinary Workshop on Advances in Preference Handling*, pages 43-50, 2006.

[mo-2] M. Gavanelli. University timetabling in ECLiPSe. *ALP Newsletter*, 19(3):2, August 2006.

[mo-3] M. Alberti, F. Chesani, M. Gavanelli, E. Lamma, P. Mello. A verifiable logic-based agent architecture. *Proc. Foundations of Intelligent Systems - 16th International Symposium, ISMIS 2006, Springer LNAI 4203*, pp.188-197, 2006.

[mo-4] M. Alberti, F. Chesani, M. Gavanelli, E. Lamma, P. Mello, M. Montali, S. Storari, P. Torroni. Computational logic for run-time verification of web services choreographies: exploiting the SOCS-SI tool. *Proc. Web Services and Formal Methods - WS-FM 2006, Springer LNCS 4184*, pp. 58-72, 2006.

[mo-5] M. Alberti, F. Chesani, M. Gavanelli, E. Lamma, P. Mello, M. Montali. An abductive framework for a-priori verification of web services. Proc. PPDP 2006, pp. 39-50, ACM Press.

[mo-6] M. Alberti, F. Chesani, M. Gavanelli, E. Lamma, P. Mello, M. Montali. A-priori verification of web services with abduction. Proc. CILC 2006, 2006.

[mo-7] F. Chesani, P. Mello, M. Montali, M. Alberti, M. Gavanelli, E. Lamma, S. Storari. Abduction for specifying and verifying web service choreographies. Proc. 4th International Workshop on AI for Service Composition, pp. 15-20, 2006.

[mo-8] M. Alberti, F. Chesani, M. Gavanelli, E. Lamma, P. Mello, M. Montali, P. Torroni. Web service contracting: Specification and reasoning with SCIFF. Proc. 4th European Semantic Web Conference, Springer LNCS 4519, pp. 68-83, 2007.

[mo-9] M. Alberti, F. Chesani, M. Gavanelli, E. Lamma, P. Mello, M. Montali, P. Torroni. A rule-based approach for reasoning about collaboration between smart web services. Proc. 1st International Conference on Web Reasoning and Rule Systems, Springer LNCS 4524, pp. 279-288, 2007.

[mo-10] M. Gavanelli. The log-support encoding of CSP into SAT. Proc. CP 2007, Springer LNCS 4741, pp. 815-822, 2007.

[mo-11] M. Gavanelli, M. Milano, S. Storari, L. Tagliavini, P. Baldazzi, M. Manfredi, G. Valastro. Greedy and exact algorithms for invitation planning in cancer screening. Proc. IEA-AIE 2008, Special Session "New Challenges in Applied Intelligence Technologies", Studies in Computational Intelligence. Springer-Verlag, 2008. Accepted for publication. ISSN 1860-949X

[mo-12] M. Alberti, F. Chesani, M. Gavanelli, E. Lamma, P. Mello, M. Montali, S. Storari, P. Torroni. A computational logic-based approach to verification of IT systems. Proc. 14th Annual Workshop of HP Software University Association, Hosted by the Leibniz Computing Center and the Munich Network Management Team, pp.115-125, 2007. HP Software University Association, Infonomics-Consulting.

Tesi di laurea specialistica e di dottorato:

[t1] S. Antonello and M. Riva, Modellare e risolvere problemi con preferenze e incertezza, Tesi di Laurea Specialistica in Informatica, Universita' di Padova, Relatore: Prof.ssa Francesca Rossi, Dicembre 2006.

[t2] L. Girotto, Modellare e risolvere problemi con preferenze bipolari, Tesi di Laurea Specialistica in Informatica, Universita' di Padova, Relatore: Prof.ssa Francesca Rossi, Gennaio 2007.

[t3] M. Gelain, Risoluzione di problemi di vincoli con preferenze incomplete, Tesi di Laurea Specialistica in Informatica, Universita' di Padova, Relatore: Prof.ssa Francesca Rossi, Correlatore: Dott.ssa K. Brent Venable, Luglio 2007.

[t4] M.S. Pini. Reasoning with Preferences and Uncertainty. Tesi di Dottorato in Matematica Computazionale. Supervisore: Prof.ssa Francesca Rossi, Universita' of Padova, Marzo 2007.

Nota: le pubblicazioni su atti di workshop internazionali o nazionali, che in genere sono incontri meno formali e significativi dei convegni, non sono citate in questa descrizione. Sono pero' conteggiate nei dati complessivi del progetto, alla voce "comunicazioni a convegni pertinenti", che quindi risulta di 46 comunazioni, di cui 37 sono in convegni (citate qui sopra) e 9 a workshop.

9. Pubblicazioni del responsabile

n°	Pubblicazione
1.	L. KHATIB; P. MORRIS; R. MORRIS; F. ROSSI; A. SPERDUTI; K. BRENT VENABLE (2007). Solving and learning a tractable class of soft temporal problems: theoretical and experimental results AI COMMUNICATIONS ISSN: 0921-7126
2.	F. ROSSI; MARIA SILVIA PINI; M. GELAIN; KRISTEN BRENT VENABLE (2007). Dealing with incomplete preferences in soft constraint problems Principles and practice of constraint programming (Sept. 2007) vol. LNCS 4741
3.	M.S. PINI; F. ROSSI; K. VENABLE; T. WALSH (2007). Incompleteness and incomparability in preference aggregation International Joint Conference on Artificial Intelligence (January 2007)
4.	C. DOMSHLAK; S. PRESTWICH; F. ROSSI; K. B. VENABLE; T. WALSH (2006). Hard and soft constraints for reasoning about qualitative conditional preferences JOURNAL OF HEURISTICS vol. 4-5 pp. 263-285 ISSN: 1381-1231
5.	F. ROSSI; K. B. VENABLE AND N. YORKE-SMITH (2006). Uncertainty in soft temporal constraint problems: a general framework and controllability algorithms for the fuzzy case THE JOURNAL OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE RESEARCH vol. 27 pp. 617-674 ISSN: 1076-9757

dei partecipanti

1. J. Lang, M.S. Pini, F. Rossi, K. Venable, T. Walsh; 2007; Winner determination in sequential majority voting; Proc. IJCAI 2007, AAAI Press
2. M. Alberti, F. Chesani, M. Gavanelli, E. Lamma, P. Mello, P. Torroni; 2008; Verifiable agent interaction in abductive logic programming: the SCIFF framework; Rivista: ACM Transactions on Computational Logics; ISBN: ISSN 1529-3785; Accepted for publication
3. Maria Silvia Pini, Francesca Rossi, Kristen Brent Venable, Stefano Bistarelli; 2007; Bipolar preference problems: framework, properties and solving techniques; Book "Recent Advances on Constraints", Springer LNAI 4561
4. Maria Silvia Pini, Francesca Rossi, Kristen Brent Venable, Toby Walsh; 2008; Aggregating partially ordered preferences; Rivista: Journal of Logic and Computation; ISBN: 0955-792X; Oxford University Press
5. Stefano Bistarelli, Maria Silvia Pini, Francesca Rossi, Kristen Brent Venable; 2007; Uncertainty in bipolar preference problems; Proc. CP 2007, Springer LNCS 4741

10. Prodotti della Ricerca eseguita

Durante il progetto sono stati realizzati alcuni tool software di pubblico dominio. In particolare:

-- Abbiamo definito ed implementato un risolutore per problemi con preferenze ed incertezza. Tale risolutore prima rimuove la parte incerta del problema e poi risolve il problema ottenuto sfruttando tecniche di branch and bound [t1].

-- Abbiamo inoltre definito e implementato un risolutore basato su tecniche di branch and bound per trovare le soluzioni ottime di problemi bipolari [t2].

-- Abbiamo implementato un risolutore per problemi con preferenze dove alcune preferenze sono mancanti. Questo risolutore restituisce soluzioni ottime secondarie nozioni di ottimalità, attraverso un processo in cui la ricerca delle soluzioni ottime e l'elicitazione di alcune preferenze mancanti vengono intercalati [t3].

11. Componenti dell'Unità di ricerca che hanno effettivamente partecipato alla ricerca

Personale docente

n°	Cognome	Nome	Qualifica	Facoltà	Dipartimento/Istituto Università	I anno	II anno
1.	GAVANELLI	Marco	RU	INGEGNERIA	Dip. INGEGNERIA Univ. FERRARA	4	4
2.	ROSSI	Francesca	PO	SCIENZE MATEMATICHE FISICHE e NATURALI	Dip. MATEMATICA PURA ED APPLICATA Univ. PADOVA	7	7

altro personale

n°	Cognome	Nome	Qualifica	Facoltà	Dipartimento/Istituto Università/Ente	mesi uomo effettiv. impegnati		Nota
						I anno	II anno	
1.	Venable	Kristen Brent	ricercatore universitario	SCIENZE MATEMATICHE FISICHE e NATURALI	Dip. Matematica Pura ed Applicata, Univ. Padova	6	6	Era assegnata al momento della domanda, diventata ricercatrice prima dell'inizio del progetto.
2.	Pini	Maria Silvia	assegnista di ricerca	SCIENZE MATEMATICHE FISICHE e NATURALI	Dip. Matematica Pura ed Applicata, Univ. Padova	6	6	Era dottoranda alla domanda, diventata assegnista da 1.1.2007 fino a fine progetto.
3.	Cesta	Amedeo	ricercatore	ALTRE STRUTTURE	CNR-ISTC, Roma	2	2	
4.	Oddi	Angelo	ricercatore	ALTRE STRUTTURE	CNR-ISTC, Roma	2	2	
5.	Policella	Nicola	assegnista	ALTRE STRUTTURE	CNR-ISTC, Roma	3	3	

Personale a contratto a carico del PRIN 2005 (escluse le borse di dottorato)

n°	Cognome	Nome	Qualifica	Tipologia di contratto	Inizio del contratto	Durata del contratto in mesi	Costo totale in Euro	mesi uomo		Nota
								I anno	II anno	
1.	Gelain	Mirco	laureato informatica	Borsa di ricerca	01/09/2007	4	5.040		4	
TOTALE							5.040			

Dottorati di ricerca a carico del PRIN 2005

n°	Cognome	Nome	Inizio del contratto (*)	Costo totale in Euro	3° anno a carico del Prin 2005 (**)	Nota
TOTALE				00		

Si ribadisce quanto precisato con circolare Prot. n. 35 del 2.3.2005 in merito alla borsa di dottorato da attivarsi in concomitanza con l'avvio del progetto di ricerca (30/01/2006)

(*) la data di inizio deve essere compresa tra il 30/01/2006 e il 30/04/2006

(**) da rendicontare successivamente

12. Note relative ai componenti (punto 11)

Kristen Brent Venable era assegnista al momento della domanda, ed e' poi diventata ricercatrice universitaria per tutta la durata del progetto.

Maria Silvia Pini era dottoranda al momento della domanda, e' rimasta dottoranda fino al 31.12.2006, ed e' poi diventata assegnista di ricerca dall'1.1.2007 fino alla fine del progetto.

13. Risorse umane complessivamente ed effettivamente impegnate

	(mesi uomo)		
	I anno	II anno	TOTALE
personale universitario	11	11	22
altro personale	19	19	38
Personale a contratto a carico del PRIN 2005 (escluse le borse di dottorato)	0	4	4
Borse di dottorato	0	0	0

14. Dati complessivi relativi al programma

	(numero)
partecipazioni a convegni pertinenti:	
in Italia	5
all'estero	30
articoli pertinenti pubblicati:	
su riviste italiane con referee	0
su riviste straniere con referee	13
su altre riviste italiane	0
su altre riviste straniere	0
comunicazioni a convegni/congressi internazionali pertinenti	42
comunicazioni a convegni/congressi nazionali pertinenti	4
rapporti interni	4
brevetti depositati	0

15. Tabella delle spese sostenute

Voce di spesa	Spese rimodulate	Pagato		Residuo da saldare (già fatturato)	Cifra impegnata	Totale spese sostenute	Descrizione (elementi contabili a giustificazione) (max 3000 Car. per ogni voce)
		I anno	II anno				
Materiale	5.150	44	5.100			5.144	Reint. Fondo econ. del 2/10/06- hard disk, 3C

inventariabile						computer, scontrino n.6 del 13/09/06, mandato 870/06 del 2/10/2006, 44 euro. Dell spa fatt.n.1400372084 del 31/01/07 (2 PC), mandato 90/07 del 20/03/07, 2,112 euro. Dell spa fatt. n. 1400392452 del 29/05/07 (PC), mandato 808/07 del 18/07/07, 1,020 euro. Dell spa fatt. n. 1400407652 del 16/09/07 (notebook), mandato 1424/07 del 14/11/07, 1,968 euro.
Grandi Attrezzature	0					0
Materiale di consumo	0					0
Quota forfetaria certificata	2.998	2.249	749			2.998 Spese di segreteria, cancelleria, toner, telefono.
Spese per calcolo ed elaborazione dati	0					0
Personale a contratto a carico del PRIN 2005	5.040		5.040			5.040 Borsa ricerca Gelain, Settembre 07, mandato 1024/07 del 21/09/07: 1,260 euro. Borsa ricerca Gelain, Ottobre 07, mandato 1205/07 del 17/10/07: 1,260 euro. Borsa ricerca Gelain, Novembre 07, mandato 1495 del 20/11/07: 1,260 euro. Borsa ricerca Gelain, Dicembre 07, mandato 1565 del 05/12/07: 1,260 euro.
Dottorati di ricerca a carico del PRIN 2005	0					0
Servizi esterni	0					0
Missioni	14.482	4.121	10.594			14.715 Missione a Nantes 23-29/09/06 - Rossi, mandato 1022/06 del 2/11/06. Anticipo missione a Hyderabad (India) 7-14/01/07-Rossi, mandato 1143/06 del 22/11/06. Missione a Parigi 25-28/10/06 - Rossi, mandato 1265/06 del 7/12/06. Missione a Parigi 24-29/10/06 - Pini, mandato 1306/06 del 14/12/06. Missione a Riva del Garda 27/08-1/09/06 - Gavanelli, mandato 121/07 del 21/03/07. Missione a Hyderabad 7-14/01/07 - Rossi, mandato 399/07 del 16/05/07. Anticipo missione a Vancouver 21-27/07/07 - Rossi, mandato 749/07 del 12/07/07. Missione a Parigi 7-8/06/07 - Rossi - Q.P., mandato 875/07 del 30/07/07. Missione a Versailles 6-9/06/07 - Pini, mandato 897/07 del 09/08/07. Anticipo missione a Providence(USA) 22-28/09/07 -Rossi, mandato 942/07 del 4/09/07. Anticipo missione a Providence(USA) 22-28/09/07 -Pini, mandato 1011/07 del 17/09/07. Saldo missione a Vancouver -21-27/7/07 -Rossi, mandato 1021/07 del 21/09/07. Missione a Porto 9-12/09/07 - Pini -Q.P., mandato 1075/07 del 27/09/07. Missione a Porto 9-12/09/07 - Pini -SALDO, 1076/07 del 27/09/07. Missione a Providence(USA) 22-28/09/07 -Rossi, mandato 1201/07 del 17/10/07. Missione a Providence(USA) 22-28/09/07 -Pini, mandato 1299/07 del 31/10/07. Missione a Providence(USA) 15-29/09/07 -Gavanelli, mandato 1404/07 del 12/11/07.
Pubblicazioni	0					0
Partecipazione / Organizzazione convegni	9.810	23	2.664			2.687 Rimborso spese per coll.scient. Prof. Gavanelli, mandato 491/06 del 19/06/06. Rimborso spese per coll.scient. 20-21/03/07 Prof. Gavanelli, mandato 306/07 del 18/04/07.

							Rimborso spese per coll.scient. 20-21/03/07 Prof. Oddi, mandato 307/07 del 18/04/07. Rimborso spese prof. J. Marques Roma 4-7/07/07, mandato 986/07 del 11/09/07. Missione Pini a Dagstuhl 21-26/10/07, mandato 1448/07 del 19/11/07. Missione a Dagstuhl 21-26/10/07 - Rossi, mandato 1356/07 del 7/11/07. Missione a Salamanca 11-14/11/07 - Cesta Q.P., mandato 1620/07 del 10/12/07. Missione a Salamanca 11-14/11/07 - Cesta SALDO, mandato 1621/07 del 10/12/07. Rimborso spese per CAEPIA 07- Salamanca 10-19/11/07 - Policella, mandato 1622/07 del 10/12/07.
Altro	0					0	
Cifra impegnata					6.896	6.896	Impegno per K.B. Venable per partecipazione a convegni per presentare i risultati della ricerca, imp.1633/07 del 31/12/07: 1,200 euro. Impegno per M. S. Pini per partecipazione a convegni per presentare i risultati della ricerca, imp.1634/07 del 31/12/07: 1,200 euro. Impegno per F. Rossi per partecipazione a convegni per presentare i risultati della ricerca, imp.1635/07 del 31/12/07: 4,496 euro.
TOTALE	37.480	6.437	24.147	0	6.896	37.480	

Tabella delle cifre impegnate

Voce di spesa	Cifra impegnata	Estremi dell'impegno		Descrizione dettagliata della cifra impegnata
		Data	Protocollo	
Publicazioni (esclusivamente dei risultati finali della ricerca)				
Convegni e congressi (presentazione esclusivamente dei risultati finali della ricerca)	6.896	31/12/2007	imp.1633/07, imp.1634/07, imp.1635/07	Impegno per K.B. Venable per partecipazione a convegni per presentare i risultati della ricerca, imp.1633/07 del 31/12/07: 1,200 euro. Impegno per M. S. Pini per partecipazione a convegni per presentare i risultati della ricerca, imp.1634/07 del 31/12/07: 1,200 euro. Impegno per F. Rossi per partecipazione a convegni per presentare i risultati della ricerca, imp.1635/07 del 31/12/07: 4,496 euro.
Borse di dottorato				
TOTALE	6.896			

Per ogni cifra impegnata ci deve essere una descrizione di almeno 100 caratteri.

Si ricorda che le cifre impegnate dovranno essere spese e rendicontate entro 30 OTTOBRE 2008 ad esclusione del Dottorato.

Per tutte le voci verrà richiesta apposita rendicontazione.

Totale spese sostenute

	(in Euro)
Totale finanziamento assegnato	37.480
Pagato	30.584
Residuo da saldare	0
Cifra impegnata	6.896
Totale spese sostenute	37.480
Residuo	0

(Per la copia da depositare presso l'Ateneo e per l'assenso alla elaborazione e diffusione delle informazioni riguardanti i programmi di ricerca presentati; D.lgs. 196/2003 del 30/06/2003 sulla "Tutela dei dati personali")

Data 29/02/2008 14:49

Firma