

PROGETTO DI UNA UNITÀ DI RICERCA - MODELLO B
Anno 2005 - prot. 2005095190_004

PARTE I

1.1 Programma di Ricerca afferente a

Area Scientifico Disciplinare 09: Ingegneria industriale e dell'informazione 100%

1.2 Durata del Programma di Ricerca

24 Mesi

1.3 Coordinatore Scientifico del Programma di Ricerca

CATARCI **TIZIANA** *catarci@dis.uniroma1.it*

ING-INF/05 - Sistemi di elaborazione delle informazioni

Università degli Studi di ROMA "La Sapienza"

Facoltà di INGEGNERIA

Dipartimento di INFORMATICA E SISTEMISTICA "Antonio Ruberti"

1.4 Responsabile Scientifico dell'Unità di Ricerca

DE ANTONELLIS **VALERIA**
Professore Ordinario *11/06/1951* *DNTVLR51H51C976B*

ING-INF/05 - Sistemi di elaborazione delle informazioni

Università degli Studi di BRESCIA

Facoltà di INGEGNERIA

Dipartimento di ELETTRONICA PER L'AUTOMAZIONE

030/3715469 *030/380014* *DEANTONE@ING.UNIBS.IT*
(Prefisso e telefono) *(Numero fax)* *(Indirizzo posta elettronica)*

1.5 Curriculum scientifico del Responsabile Scientifico dell'Unità di Ricerca

Testo italiano

Valeria De Antonellis e' professore ordinario di Sistemi Informativi presso la Facolta' di Ingegneria dell'Universita' di Brescia. E' stata professore ordinario presso l'Universita' di Ancona (1994-1996), e professore associato al Politecnico di Milano (1991-1994) e all'Universita' di Milano (1989-1991).

E' stata Direttore dell'Istituto di Informatica dell'Università degli Studi di Ancona (1994-96). Dall'a.a. 1999-00 è Coordinatore del Dottorato in Ingegneria dell'Informazione dell'Università degli Studi di Brescia. E' responsabile della laurea specialistica in Ingegneria Informatica presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università di Brescia.

Principali interessi di ricerca sono nell'area relativa a modelli, metodologie e strumenti per la progettazione di sistemi informativi e basi di dati, con attuale enfasi su aspetti di: interoperabilità semantica e costruzione di ontologie - e-service discovery in sistemi

informativi mobili adattativi multicanale - rappresentazione di conoscenza inter-organizzativa in organizzazioni virtuali - integrazione semantica in sistemi informativi distribuiti eterogenei.

Su questi temi ha lavorato nell'ambito di numerosi progetti di ricerca nazionali e internazionali, coordinando parti o interi progetti. Progetti europei ESPRIT: OSSAD (Office Support Systems Analysis and Design); ITHACA (Integrated Toolkit for Highly Advanced Commercial Applications); F3 (From Fuzzy to Formal); RENOIR (network of excellence, Requirements Engineering Network Of International cooperating Research groups); RECITE II - DEAFIN (Development Agencies and their impact on Foreign direct Investment); INTEROP (network of excellence, INTEROPerability of enterprise applications and software). Recenti progetti a livello nazionale: VISPO (Virtual District Internet-based Service Platform, MIUR Ricerca di interesse strategico); MAIS (Multichannel Adaptive Information Systems, MIUR progetto FIRB).

E' stata coordinatore del Gruppo di Lavoro AICA su Basi di Dati(1990-1997). E' membro dell' ACM e dell'IEEE Computer Society.

Testo inglese

Valeria De Antonellis is full professor of Computer Science at the University of Brescia. Previously she has been full professor at the University of Ancona (1994-1996), and associate professor at Politecnico di Milano (1991-1994) and University of Milano (1989-1991).

Her research interests are devoted to methodologies and tools for database and information system design, with current focus on: semantic interoperability and ontology design - e-service discovery in multichannel adaptive information systems - inter-organizational knowledge representation in virtual organizations - semantic integration in heterogeneous distributed information systems. She has been working on these topics within several national and international research projects and collaborations, coordinating parts of or whole projects. European ESPRIT projects: OSSAD (Office Support Systems Analysis and Design); ITHACA (Integrated Toolkit for Highly Advanced Commercial Applications); F3 (From Fuzzy to Formal); RENOIR (network of excellence, Requirements Engineering Network Of International cooperating Research groups); RECITE II - DEAFIN (Development Agencies and their impact on Foreign direct Investment); INTEROP (network of excellence, INTEROPerability of enterprise applications and software). Recent Italian national projects: VISPO (Virtual District Internet-based Service Platform, MIUR Ricerca di interesse strategico); MAIS (Multichannel Adaptive Information Systems, MIUR progetto FIRB). She has been chair of AICA Working Group on Databases (1990-1997). She is a member of the ACM and the IEEE Computer Society.

1.6 Pubblicazioni scientifiche più significative del Responsabile Scientifico dell'Unità di Ricerca

1. D. BIANCHINI, V. DE ANTONELLIS (2005). "Ontology-based Semantic Interoperability Tools for Service Dynamic Discovery". *IFIP Int. Conf. Interoperability of Enterprise Software and Applications*. Geneva, February 2005.
2. D. BIANCHINI, V. DE ANTONELLIS, B. PERNICI, P. PLEBANI (2005). "Ontology based Methodology for e-Service discovery". *INFORMATION SYSTEMS*. ISSN: 0306-4379 Special Issue on Semantic Web and Web Services, in press 2005.
3. V. DE ANTONELLIS, M. MELCHIORI, L. DE SANTIS, M. MECELLA, E. MUSSI, B. PERNICI, P. PLEBANI (2005). "A Layered architecture for flexible e-service invocation". *SOFTWARE-PRACTICE & EXPERIENCE*. ISSN: 0038-0644 in press 2005.
4. D. BIANCHINI, V. DE ANTONELLIS (2004). *Ontology-based Integration for Sharing Knowledge over the Web*. *CAiSE Int. Workshop on Data Integration over the Web 2004, DIWeb'04*, Riga..
5. D. BIANCHINI, V. DE ANTONELLIS, M. MELCHIORI (2004). *Ontology-based Interoperability for Interorganizational Applications*. *CaiSE Int. Workshop on Enterprise Modelling and Ontologies for Interoperability 2004*, Riga.
6. D. BIANCHINI, V. DE ANTONELLIS, M. MELCHIORI. (2004). *Ontology-based semantic infrastructure for service interoperability*. *CAiSE Int. Workshop on Enterprise Modelling and Ontologies for Interoperability*, Riga, 2004..
7. D. BIANCHINI, V. DE ANTONELLIS, M. MELCHIORI. (2004). *QoS in ontology-based service classification and discovery*. *IEEE DEXA Int. Workshop on Web Semantics*, Saragoza, Spain, 2004..
8. L. BARESI, D. BIANCHINI, F. DANIEL, V. DE ANTONELLIS, A. MAURINO, S. MODAFFERI, E. MUSSI, B. PERNICI. (2004). *Provisioning of Complex Adaptive Services*. *Forum Second Int. Conference on Service Oriented Computing, ICSOC 2004*, New York City, USA, November.
9. D. BIANCHINI, V. DE ANTONELLIS, M. MELCHIORI (2003). *E-service Classification Techniques to Support Discovery in a Mobile Multichannel Environment*. *IEEE Int. Workshop Multichannel and Mobile Information Systems WISE 2003*, Rome.
10. D. BIANCHINI, V. DE ANTONELLIS, M. MELCHIORI (2003). *An Ontology-based Method for Classifying and Searching e-Services*. *Forum Int. Conf. on Service Oriented Computing ICSOC 2003*, Trento.
11. D. BIANCHINI, V. DE ANTONELLIS, M. MELCHIORI (2003). *Domain Ontologies for Knowledge Sharing and Service Composition in Virtual Districts*. *IEEE Int. Workshop on Web Semantics DEXA2003*, Prague.
12. L. BARESI, D. BIANCHINI, V. DE ANTONELLIS, M.G. FUGINI, B. PERNICI, P. PLEBANI (2003). *Context-aware Composition of e-Services*. *VLDB Int. Ws. on Technologies for E-Services TES 2003*, Berlin.
13. V. DE ANTONELLIS, M. MELCHIORI, B. PERNICI, P. PLEBANI (2003). *A Methodology for e-Service Substitutability in a Virtual District Environment*. *Int. Conf. CAiSE 2003*, Klagenfurt, Austria.
14. V. DE ANTONELLIS, M. MELCHIORI, P. PLEBANI (2003). *An Approach to Web Service Compatibility in Cooperative Processes*. *Int. Conf. SAINT 2003*, Orlando, Florida.

15. CASTANO S., V. DE ANTONELLIS, DE CAPITANI DI VIMERCATI S., MELCHIORI M. (2002). *Data Schema Integration in Web-enabled Systems*. In A. DAHANAYAKE, W. GERHARDT *Web-Enabled Systems Integration: Practices and Challenges: Idea Group Publishing (UNITED STATES)*.
16. D. BENEVENTANO, S. BERGAMASCHI, S. CASTANO, V. DE ANTONELLIS, A. FERRARA, F. GUERRA, F. MANDREOLI, G. ORNETTI, M. VINCINI (2002). *Semantic Integration and Query Optimization of Heterogeneous Data Sources*. *Int. WS. on Efficient Web-based Information Systems EWIS, OUIS 2002, Montpellier*.
17. E. COLOMBO, V. DE ANTONELLIS, C. FRANCALANCI, M. MECELLA, M. MELCHIORI, B. PERNICI, P. PLEBANI (2002). *Cooperative Information Systems in Virtual Districts: the VISPO Approach*. *IEEE DATA ENGINEERING* (vol. 25 no. 4).
18. S. CASTANO, V. DE ANTONELLIS, A. FERRARA, G. KURUVILLA (2002). *A Disciplined Approach for the Integration of Heterogeneous XML Datasources*. *IEEE Int. Workshop on Web Semantics DEXA2002, Aix-en-Provence, France*.
19. CASTANO S., V. DE ANTONELLIS, DE CAPITANI DI VIMERCATI S. (2001). *An XML-based Interorganizational Knowledge Mediation Scheme to Support B2B Solutions*. *Proc. 9th IFIP 2.6 Working Conf. on Database Semantics (DS-9)*. Hong Kong, China.
20. CASTANO S., V. DE ANTONELLIS, DE CAPITANI DI VIMERCATI S., MELCHIORI M. (2001). *Designing a Three-Layer Ontology in a Web-based Interconnection Scenario*. *Proc. IEEE Int. Workshop on Electronic Business Hubs DEXA'2001, Munich, Germany*.
21. CASTANO S., V. DE ANTONELLIS, DE CAPITANI DI VIMERCATI S., MELCHIORI M. (2001). *An XML-based Integration Scheme for Web Data Sources*. *ISI HERMES* (vol. 16 n.1). *ISI Journal - Special Issue on Data Reengineering for the Web*.
22. S. CASTANO, V. DE ANTONELLIS, S. DE CAPITANI DI VIMERCATI (2001). *Global viewing of heterogeneous data sources*. *IEEE TRANSACTIONS ON KNOWLEDGE AND DATA ENGINEERING*. vol. Vol.13 N.2 ISSN: 1041-4347
23. S. CASTANO, V. DE ANTONELLIS, S. DE CAPITANI DI VIMERCATI, M. MELCHIORI (2001). *Data Integration for Web-based Systems*. *Int. Conf. on Reverse Engineering for Information Systems RETIS2001, Lyon, France*.
24. CASTANO S., V. DE ANTONELLIS, DE CAPITANI DI VIMERCATI S., MELCHIORI M. (2000). *"An XML-based Framework for Information Integration over the Web"*. *Int. Information Integration and Web-based Applications and Services IIWAS'00*.
25. S. CASTANO, V. DE ANTONELLIS (1999). *A Discovery-Based Approach to Database Ontology Design*. *DISTRIBUTED AND PARALLEL DATABASES*. vol. Vol.7, no.1 ISSN: 0926-8782
26. S. CASTANO, V. DE ANTONELLIS (1999). *Building views over semistructured data sources*. *Proc. Int. Conf. on Conceptual Modeling ER'99, Paris, LNCS Springer*. (vol. Vol. 1728).
27. S. CASTANO, V. DE ANTONELLIS (1999). *A schema analysis and reconciliation tool environment for heterogeneous information sources*. *IEEE Proc. Int. Data Engineering and Applications Symposium IDEAS'99, Montreal*.
28. S. CASTANO, V. DE ANTONELLIS (1999). *Deriving global conceptual views from multiple information sources*. *Proc. Int. Symposium on Conceptual Modeling, Los Angeles, LNCS Springer*. (vol. Vol. 1565).
29. S. CASTANO, V. DE ANTONELLIS, M. MELCHIORI (1999). *A Methodology and Tool environment for Process analysis and Reengineering*. *DATA & KNOWLEDGE ENGINEERING*. vol. Vol. 31 no. 3 ISSN: 0169-023X
30. S. CASTANO, V. DE ANTONELLIS (1998). *A Framework for Expressing Semantic Relationships between Multiple Information Systems for Cooperation*. *INFORMATION SYSTEMS*. vol. 23 no. 3/4 ISSN: 0306-4379

1.7 Risorse umane impegnabili nel Programma dell'Unità di Ricerca

1.7.1 Personale universitario dell'Università sede dell'Unità di Ricerca

Personale docente

n°	Cognome	Nome	Dipartimento	Qualifica	Settore Disc.	Mesi Uomo	
						1° anno	2° anno
1.	DE ANTONELLIS	Valeria	Dip. ELETTRONICA PER L'AUTOMAZIONE	Prof. Ordinario	ING-INF/05	5	5
2.	LAMPERTI	Gian Franco	Dip. ELETTRONICA PER L'AUTOMAZIONE	Prof. Associato	ING-INF/05	4	4
3.	MELCHIORI	Michele	Dip. ELETTRONICA PER L'AUTOMAZIONE	Ricercatore Universitario	ING-INF/05	4	4

TOTALE	13	13
Altro personale		
n° Cognome	Nome	Dipartimento
Qualifica	Mesi Uomo	
	1° anno	2° anno
1. BIANCHINI DEVIS Dip. ELETTRONICA PER L'AUTOMAZIONE	4	4
TOTALE	4	4

1.7.2 Personale universitario di altre Università

Personale docente

Nessuno

Altro personale

Nessuno

1.7.3 Titolari di assegni di ricerca

n°	Cognome Nome	Dipartimento	Data di inizio del contratto	Durata(in anni)	Mesi Uomo	
					1° anno	2° anno
1.	SALVI Denise	Dip. ELETTRONICA PER L'AUTOMAZIONE	01/05/2004	2	4	4
TOTALE					4	4

1.7.4 Titolari di borse

Nessuno

1.7.5 Personale a contratto da destinare a questo specifico programma

n° Qualifica	Costo previsto	Mesi Uomo		Note
		1° anno	2° anno	
1. Assegnista	40.000	11	11	
TOTALE	40.000	11	11	

1.7.6 Personale extrauniversitario indipendente o dipendente da altri Enti

Nessuno

PARTE II

2.1 Titolo specifico del programma svolto dall'Unità di Ricerca

Testo italiano

EMERGENZA DELLA SEMANTICA ATTRAVERSO RICERCA DI SERVIZI BASATA SU ONTOLOGIE

Testo inglese

THE EMERGENCE OF SEMANTICS THROUGH ONTOLOGY-BASED SERVICE DISCOVERY IN MULTI-KNOWLEDGE ENVIRONMENTS

2.2 Settori scientifico-disciplinari interessati dal Programma di Ricerca

ING-INF/05 - Sistemi di elaborazione delle informazioni

2.3 Parole chiave

Testo italiano

INTEROPERABILITA' SEMANTICA ; ONTOLOGIE DI SERVIZI ; RICERCA SEMANTICA DI SERVIZI ; EVOLUZIONE DI SERVIZI

Testo inglese

SEMANTIC INTEROPERABILITY ; SERVICE ONTOLOGY ; SEMANTIC SERVICE DISCOVERY ; SERVICE EVOLUTION

2.4 Base di partenza scientifica nazionale o internazionale

Testo italiano

La comunicazione e la condivisione di dati e servizi distribuiti, con requisiti di elevata dinamicità e di dipendenza dal contesto, costituiscono un aspetto fondamentale in comunità collaborative. In particolare, metodi e tecniche per una ricerca efficace di servizi con requisiti di alta dinamicità e dipendenza dal contesto (al variare delle comunità e delle risorse condivise) sono strumenti essenziali. Per garantire una ricerca efficace un elemento chiave è l'emergenza della semantica su cui basare meccanismi di ricerca tempestiva e di composizione dinamica flessibile di servizi. In letteratura, sono state recentemente proposte tecniche di interoperabilità semantica con lo scopo di supportare la scoperta e la condivisione di dati e servizi. Infatti, negli ultimi anni, molte aziende hanno effettuato investimenti considerevoli in tecnologie legate ai Web Service e un numero sempre più elevato di servizi è stato reso disponibile. La proliferazione di servizi sul Web è stata facilitata dalla disponibilità di un insieme di standard, quali il WSDL per la descrizione di servizi, UDDI per la definizione di registri su cui pubblicare i servizi, SOAP per lo scambio di messaggi e BPEL4WS per l'orchestrazione. In futuro lo sviluppo di applicazioni sarà sempre più basato sulla composizione di servizi pubblicati e resi disponibili da terze parti.

Approcci moderni alla scoperta di servizi devono considerare il trattamento di aspetti dinamici relativi sia a continui inserimenti e rimozioni di servizi in un ambiente fortemente variabile, sia ai differenti contesti in cui un servizio potrebbe essere invocato ed utilizzato [Casati et al., 2001]. Tecniche e strumenti evoluti per la ricerca semantica di servizi sono perciò fortemente desiderati e necessari. In particolare, è necessario che i servizi siano descritti formalmente e che la semantica venga catturata in modo appropriato. Nella letteratura, sono stati sviluppati approcci basati su ontologie che sfruttano i benefici di tale tecnologia, quali le tecniche di inferenza, nel contesto della scoperta di servizi. Nel Semantic Web a tale scopo sono stati proposti di recente i linguaggi OWL [Dean et al., 2004] e OWL-S [OWL-S, 2004]. OWL-DL, un sottolinguaggio di OWL, è basato sulla logica descrittiva SHOIN(D+), un formalismo di rappresentazione della conoscenza che possiede una procedura di inferenza completa e decidibile [Baader et al., 2003]. I possibili livelli di compromesso tra espressività e complessità computazionale sono stati ampiamente studiati. OWL-S è una ontologia di servizi espressa tramite il linguaggio OWL. La descrizione del servizio che propone è composta da un Service Profile (cosa il servizio fa), un Service Model (come il servizio opera) e da un Service Grounding (come il servizio deve essere invocato). L'iniziativa SWSI (Semantic Web Services Initiative, www.swsi.org) rilassa il vincolo di utilizzo di un formalismo basato sulle Logiche Descrittive e usa invece un linguaggio basato sulla logica del primo ordine. Nel framework UPML (Unified Problem Solving Method Development Language) è utilizzata una logica basata su frame [Fensel et al., 1999]. UMPL definisce modelli di dominio, modelli di task, bridge e metodi per il problem solving, e costituisce la base per l'Internet Reasoning Service (IRS) [Motta et al., 2003], un approccio a Semantic Web Service basato su conoscenza. I modelli di dominio costituiscono l'ontologia di dominio, i modelli di task forniscono descrizioni di alto livello dei task. I metodi per il problem solving sono descrizioni indipendenti dall'implementazione dei task e infine i bridge permettono di mappare fra loro i vari componenti. Il matchmaking di servizi è stato trattato in diversi approcci in letteratura: data una richiesta R e un set di offerte S, la procedura di matchmaking deve restituire un set di servizi pubblicati che abbiano il miglior grado di matching con R, possibilmente ordinati rispetto al grado di matching che presentano (se è possibile valutarlo). Per realizzare match semantico fra descrizioni di servizi, alcuni approcci considerano definizioni di concetti con riferimento ad ontologie. In [Patil et al., 2004] viene proposto un framework per annotare in modo semi-automatico descrizioni di Web Service con ontologie tramite algoritmi per effettuare il matchmaking e l'annotazione di file WSDL con ontologie; ontologie di dominio sono utilizzate per categorizzare i Web Service in domini. L'impiego

delle ontologie facilita il matchmaking di servizi nel processo di ricerca. Infatti, elementi contenuti nella descrizione di servizi (e.g. nomi di parametri di input/output) possono essere riferiti a concetti semanticamente definiti in ontologie di dominio. Le relazioni semantiche fra concetti possono essere sfruttate per stabilire il tipo di matching fra servizi offerti e richiesti. In [Zeng et al., 2004] un'ontologia di servizi definisce concetti di dominio con un insieme di sinonimi per consentire una ricerca flessibile e un insieme di classi di servizi che permettono di definire le proprietà, gli attributi e le operazioni dei servizi stessi. L'ontologia di servizi inoltre supporta un modello di qualità di servizio che viene usato per descrivere gli aspetti non funzionali. In [Brogi et al., 2004] è proposta una nuova tecnica per la ricerca di Web Service che sfrutta ontologie espresse in DAML-S. In [Keller et al., 2004] una Web Service Modeling Ontology (WSMO) è suggerita per descrivere i vari aspetti relativi ai Semantic Web Service, espressa utilizzando il linguaggio formale F-Logic. Il punto di partenza per WSMO è il Web Service Modeling Framework (WSMF) proposto in [Fensel et al., 2002], costituito da quattro elementi fondamentali: le ontologie che contengono la terminologia (concetti, assiomi, relazioni e istanze) usata per descrivere gli altri elementi, gli obiettivi dei Web Service espressi per mezzo di pre- e post-condizioni, la descrizione dei servizi operata tramite proprietà non funzionali ed elementi di coreografia e orchestrazione e mediatori pensati per collegare tra di loro i vari elementi e favorire così l'interoperabilità semantica. [Kawamura et al., 2003] usano il Service Profile definito in OWL-S (costituito da input, output, pre-condizioni ed effetti) e sfruttano le relazioni semantiche tra i concetti di una ontologia sottostante per verificare se gli input e gli output del servizio richiesto e di quello offerto sono collegati in una qualche gerarchia di generalizzazione/specializzazione all'interno dell'ontologia stessa. Inoltre, un formalismo logico basato sulle clausole di Horn è utilizzato per verificare l'implicazione logica tra le pre-condizioni e gli effetti. ATLAS è un matchmaker proposto in [Paolucci et al., 2001] che si basa su delle ontologie espresse in DAML-S ed utilizza due tipi distinti di filtri: 1) il primo tipo cerca corrispondenze tra attributi non funzionali effettuando confronti tra coppie di attributi per verificare se le offerte sono effettivamente accettabili rispetto alle richieste (per esempio, per verificare se garantiscono una sufficiente qualità del servizio); 2) il secondo tipo di filtri cerca corrispondenze tra le funzionalità dei servizi per determinare se il servizio fornito offre quanto richiesto; tali corrispondenze sono indagate sfruttando un motore di inferenza basato su DAML che cerca relazioni di sussunzione tra gli input e gli output. I formalismi logici sono utilizzati da diversi approcci per migliorare il matchmaking tra le descrizioni dei servizi. [Horrocks and Li, 2003] esprimono il Service Profile di OWL-S usando le Logiche Descrittive e sfruttano i meccanismi di inferenza di un motore basato su questo tipo di logiche (per esempio, Racer [Racer]) per stabilire il grado di corrispondenza tra le richieste e le offerte. Gli approcci deduttivi presentano elevate precision e recall, ma sono caratterizzati anche da elevata complessità computazionale. [Benattallah et al., 2003] formalizzano il problema della ricerca di servizi come una nuova istanza del problema della rappresentazione di concetti nel contesto delle ontologie basate sulle Logiche Descrittive e propongono un algoritmo di matching basato su ipergrafi che accetta in input la descrizione di una richiesta di servizio e di una ontologia di servizi e trova una lista di servizi le cui descrizioni contengono più informazioni possibili in comune con la richiesta e meno informazioni possibili diverse da quelle contenute nella richiesta stessa. [Bernstein and Klein, 2004] propongono delle ontologie di processi per descrivere il comportamento dei servizi e interrogano queste ontologie usando un linguaggio definito ad-hoc, denominato Process Query Language (PQL). In [Gonzalez-Castillo et al., 2001] è riportata l'implementazione di un prototipo per il matchmaking tra servizi basato su un motore di inferenza che adotta le Logiche Descrittive come formalismo di base; tale motore considera le descrizioni dei servizi espresse utilizzando DAML+OIL e applica un algoritmo di matchmaking basato su semplici verifiche di sussunzione e di consistenza.

Attualmente la tecnologia Grid risulta promettente per la condivisione di risorse e il problem solving in organizzazioni virtuali, dinamiche e collaborative. In [De Roure et al., 2005; Goble et al., 2004; Majithia et al., 2004] il problema della rappresentazione della semantica all'interno della tecnologia Grid è stato identificato e alcune proposte per collegare Grid e Semantic Web insieme per poter realizzare Semantic Grid sono state sviluppate.

Partendo dai risultati scientifici esistenti, tecniche e strumenti evoluti per far emergere la semantica saranno studiati anche nell'ottica di supportare la scoperta dinamica di servizi in comunità collaborative.

Testo inglese

Effective communication and exchange of distributed data and services under highly dynamic and context-dependent requirements are primary needs in collaborative multi-knowledge environments. The emergence of semantics is a key issue to enforce timely discovery and dynamic composition of distributed data and services. Recently, semantic interoperability techniques are being proposed to support data and service discovery and sharing. In fact, in the recent years many companies have heavily invested in Web Service technologies and, as a consequence, a growing number of services is being made available. Service proliferation over the Web has been facilitated by the development of several standards, like WSDL for service description, UDDI for service registry, SOAP for message exchange and BPEL4WS for service orchestration. In the future, it is envisaged that application development will be mainly based on the composition of services published and made available by third-party providers.

Modern approaches for service discovery have to address the treatment of dynamical aspects both with respect to the continuous addition and removal of services in a highly variable environment and with respect to different contexts in which a service could be invoked [Casati et al., 2001]. Advanced techniques and tools for enabling semantic service discovery are therefore highly desired and required. In particular, it is necessary that services are described in a formal way and service semantics is well captured. In the literature, ontology-based approaches are being developed to exploit the benefits of the ontology technology, such as inferencing, in the context of service discovery. In the Semantic Web, the ontology description languages OWL [Dean et al., 2004] and OWL-S [OWL-S, 2004] have been recently proposed. A sub-language of OWL, OWL-DL, is based on the SHOIN(D+) Description Logic, that is a knowledge representation formalism with a sound, complete and decidable inference procedure [Baader et al., 2003]. Further, the trade-offs between expressivity and computational complexity have been widely studied. OWL-S is a service ontology specified in OWL. Service description is composed by a service profile (what the service does), a service model (how the service works) and a service grounding (how to invoke the service). The Semantic Web Services Initiative (SWSI, see www.swsi.org) relaxes the constraint of using a description logic formalism for defining service workflow, and uses a first-order logic based language. In the Unified Problem Solving Method Development Language (UPML) framework [Fensel et al., 1999] logical expressions defined in goals, mediators, ontologies and Web Services are expressed using frame logic. UPML distinguishes between domain models, task models, problem solving methods and bridges, and is also the basis of the Internet Reasoning Service (IRS) [Motta et al., 2003], a knowledge-based approach to Semantic Web Services. Domain models are effectively the domain ontology, while task models provide a generic description of tasks to be solved. Problem solving methods provide implementation-independent descriptions of tasks, while the bridges map between the various components. Service matchmaking has been addressed by several approaches in literature: given a request R and a set of advertisements S, the matching procedure must return the set of advertised services that

match better with *R*, possibly ranked with respect to their level of matching (if it can be evaluated). In most approaches the starting point is the UDDI Registry, where service descriptions are published; UDDI Registry offers searching functionalities that use traditional keyword-based techniques, featured by low precision and recall. To provide semantic matching between service descriptions, some approaches consider concept definitions within ontologies (concept-based techniques). In [Patil et al., 2004] a framework for semi-automatically marking up Web service descriptions with ontologies is proposed with algorithms to match and annotate WSDL files with relevant ontologies; domain ontologies are used to categorize Web services into domains. The use of ontologies enables service matchmaking in the discovery process. In fact, the elements used for service capability description refer to concepts that can be properly defined and semantically related in domain ontologies. Semantic relationships between concepts are then exploited to establish the type of matching between advertisements and requests. Semantic interoperability is considered a key issue to enforce dynamic discovery and composition of distributed data and services. In [Zeng et al., 2004] a service ontology specifies domain concepts with a set of synonyms to allow a flexible search and a set of service classes to define the properties of services, its attributes and operations. The service ontology also supports a service quality model that is used to describe non functional aspects. In [Brogi et al., 2004] a new technique for Web service discovery which features a flexible matchmaking by exploiting DAML-S ontologies is proposed. In [Keller et al., 2004] a Web Service Modeling Ontology (WSMO) is expressed by using the formal F-Logic language to describe various aspects related to Semantic Web Services. They start from the Web Service Modeling Framework (WSMF)[Fensel et al., 2002], that consists of four elements: ontologies that provide terminology used by other elements (concepts, axioms, relations and instances), goals of Web Services (by means of pre- and post-conditions), Web Service description (non functional properties, choreography and orchestration aspects) and mediators which bypass interoperability problems. Sycara et al. [Kawamura et al., 2003] use OWL-S service profile (inputs, outputs, preconditions and effects) and exploits semantic relationships between concepts in the ontology to verify if inputs and outputs of request and advertisement are related by any generalization hierarchy in the ontology. Moreover, a logic formalism based on Horn clauses is provided to verify logical implication between preconditions and effects. The ATLAS matchmaker Paolucci et al., 2001] considers DAML-S ontologies and utilizes two separate sets of filters: 1) matching non functional attributes by performing conjunctive pair-wise comparison to determine the applicability of advertisements (i.e., do they deliver sufficient quality of service, etc); 2) matching service functionalities to determine if the advertised service matches the requested service by using a DAML-based subsumption inference engine to compare input and output sets. Also other approaches use logical formalisms to enhance service matchmaking. Horrocks et al. [Horrocks and Li, 2003] express OWL-S service profile by means of Description Logics and exploit inference mechanisms of a Description Logic reasoner (such as Racer [Racer]) to establish the degree of match between advertisements and requests. Deductive approaches offer high precision and recall, but can present high complexity. [Benatallah et al., 2003] formalize service discovery as a new instance of the problem of rewriting concepts using terminologies in the framework of DL-based ontologies and propose a hypergraph-based matching algorithm that takes as input a service request and an ontology of services and find a set of services whose descriptions contain as much as possible of common information with the request and less as possible extra information w.r.t. the request. [Bernstein and Klein, 2004] propose process ontologies to describe the behaviour of services and query such ontologies using a Process Query Language (PQL). In [Gonzalez -Castillo et al., 2001] is reported an experience in building matching prototype based on Description Logic reasoner which considers service descriptions in DAML+OIL and applies a matching algorithm based on simple subsumption and consistency tests.

Currently, the Grid is a promising technology for resource sharing and problem solving in dynamic, multi-institutional virtual organizations. Future need for semantics within the Grid has been identified and proposals for bringing Grid computing and Semantic Web together towards a Semantic Grid are being developed [De Roure et al., 2005; Goble et al., 2004; Majithia et al., 2004].

Starting from the existing scientific results, advanced techniques and tools for the emergence of semantics will be studied also for supporting dynamic service discovery in collaborative multi-knowledge environments.

2.4.a Riferimenti bibliografici

[Baader et al., 2003] Franz Baader, Diego Calvanese, Deborah McGuinness, Daniele Nardi, Peter Patel-Schneider. *The Description Logic Handbook. Theory, Implementation and Applications*. Cambridge University Press, 2003.

[Benatallah et al., 2003] Boualem Benatallah, Mohand-Said Hacid, Christophe Rey, Farouk Toumani. *Request Rewriting-based Web Service Discovery*. In *Proc. of the Int. Semantic Web Conference (ISWC 2003)*, pag. 242-257, 2003.

[Bernstein and Klein, 2004] Abraham Bernstein and Mark Klein. *Towards high-precision service retrieval*. *IEEE Internet Computing*, Volume 8, No. 1, pag. 30-36, 2004.

[Brogi et al., 2004] Antonio Brogi, Sara Corfini, Razvan Popescu. *Flexible Matchmaking of Web Services Using DAML-S Ontologies*. In *Proc. of the Forum of the Second Int. Conference on Service Oriented Computing (ICSOC 2004)*, 2004.

[Casati et al., 2001] Fabio Casati, Ming-Chien Shan, Dimitris Georgakopoulos. *The VLDB Journal: Special Issue on E-Services*. In *Springer-Verlag Berlin Heidelberg*, Volume 10, No. 1, 2001.

[De Roure et al., 2005] David De Roure, Nicholas R. Jennings, Nigel R. Shadbolt. *The Semantic Grid: Past, Present, and Future*". In *Proc. of the IEEE*, 93(3), pag. 669-681, 2005.

[Dean et al., 2004] Mike Dean, Guus Schreiber, Sean Bechhofer, Frank van Harmelen, Jim Hendler, Ian Horrocks, Deborah L. McGuinness, Peter F. Patel-Schneider, Lynn Andrea Stein. *OWL Web Ontology Language W3C Recommendation*. 2004. <http://www.w3.org/TR/2004/REC-owl-ref-20040210/>.

[Goble et al. 2004] Carole A. Goble, David De Roure, Nigel R. Shadbolt, Alvaro Fernandes. *Enhancing Services and Applications with Knowledge and Semantics*. In *Foster and Kesselman Eds. The Grid 2: Blueprint for a New Computing Infrastructure (2nd edition)*, Morgan-Kaufmann, pag. 431-458, 2004.

[Fensel et al., 1999] Dieter Fensel, V. Richard Benjamins, Enrico Motta, and Bob Wielinga. UPML: A Framework for knowledge system reuse. In Proc. of the International Joint Conference on AI (IJCAI-99), pag. 16-23, 1999.

[Fensel et al., 2002] Dieter Fensel, Christoph Bussler, Ying Ding, and Borys Omelayenko. The Web Service Modeling Framework WSMF. *Electronic Commerce Research and Applications*, Volume 1, No. 2, pag. 113-137, 2002.

[Gonzalez-Castillo et al., 2001] Javier Gonzalez-Castillo, David Trastour, Claudio Bartolini. Description Logics for Matchmaking of Services. In Proc. of the KI-2001 Workshop on Applications of Description Logics, pag. 74-85, 2001.

[Horrocks and Li, 2003] Ian Horrocks and Lei Li. A Software Framework for Matchmaking Based on Semantic Web Technology. In Proc. of the Twelfth International World Wide Web Conference (WWW 2003), pag. 331-339, 2003.

[Kawamura et al., 2003] Takahiro Kawamura, Jacques-Albert De Blasio, Tetsuo Hasegawa, Massimo Paolucci, Katia Sycara. Preliminary Report of Public Experiment of Semantic Service Matchmaker with UDDI Business Registry. In Proc. of First Int. Conf. on Service Oriented Computing (ICSOC 2003), pag. 208-224, 2003.

[Keller et al., 2004] Uwe Keller, Holger Lausen, Dumitru Roman. Web Service Modeling Ontology (WSMO). WSMO Working Draft, 2004.

[Majithia et al., 2004] Shalil Majithia, Ali Shaikhali, Omer F. Rana, and David W. Walker. Reputation-based Semantic Service Discovery. In Proc. of the Workshop on Emerging Technologies for Next generation Grid (ETNGRID-2004) at 13th IEEE International Workshops on Enabling Technologies: Infrastructures for Collaborative Enterprises (WETICE-2004), pag. 297-302, 2004.

[Motta et al., 2003] Enrico Motta, John Domingue, Liliana Cabral, Mauro Gaspari. IRS-II: A Framework and Infrastructure for Semantic Web Services. In Proc. of the 2nd International Semantic Web Conference (ISWC2003), pag. 306-318, 2003.

[OWL-S, 2004] The OWL Service Coalition. OWL-S 1.1 beta release, 2004.
<http://www.daml.org/services/owl-s/1.1B>.

[Paolucci et al., 2001] Massimo Paolucci, Terry Payne, Katia Sycara. Advertising and Matching DAML-S Service Descriptions (position paper). In Proc. of the International Semantic Web Working Symposium, July 2001.

[Patil et al., 2004] Abhijit Patil, Swapna Oundhakar, Amit Sheth, Kunal Verma. METEOR-S Web Service Annotation Framework. In Proc. of the Thirteenth Int. World Wide Web Conference, 2004.

[Racer] The Racer Home Page. <http://www.sts.tu-harburg.de/r.f.moeller/racer/>.

[Zeng et al., 2004] Liangzhao Zeng, Boualem Benatallah, Marlon Dumas, Jayant Kalagnanam, Henry Chang. QoS-Aware Middleware for Web Services Composition. *IEEE Transactions on Software Engineering*. Volume 30, No. 5, pag. 311-327, 2004.

2.5 Descrizione del programma e dei compiti dell'Unità di Ricerca

Testo italiano

Obiettivo principale dell'attività di ricerca presso l'Università di Brescia (UNIBS) è lo sviluppo di metodi, tecniche e strumenti evoluti per la ricerca di servizi in base al contenuto semantico in comunità che collaborano e condividono conoscenza. Un possibile scenario applicativo, nell'ambito di collaborazione scientifica in dominio medico, vede specialisti medici, laboratori, ospedali, che condividono conoscenza medica per migliorare processi decisionali e diagnostici. La possibilità di accedere a servizi disponibili nella comunità, utilizzando ontologie condivise, consente l'integrazione di informazioni tra diversi ospedali, la possibilità di effettuare diagnosi più accurate, nonché la costruzione di spazi di conoscenza per condivisione, tutoring e ricerca. Ad esempio, un medico potrebbe a fronte di una malattia di un paziente richiedere aggiornamenti sulle caratteristiche rilevanti, sui possibili geni causa, sui sintomi e sulle possibili terapie. Strumenti di ricerca appropriati si rendono necessari per scoprire servizi che facilitino lo staff medico a investigare, annotare e analizzare i dati (ad esempio, servizi per cercare dati sui pazienti, per cercare immagini, per analizzare dati ed immagini).

Metodi e tecniche per una ricerca efficace di servizi con requisiti di alta dinamicità e dipendenza dal contesto (al variare delle comunità e delle risorse condivise) sono strumenti essenziali. Per garantire una ricerca efficace un elemento chiave è l'emergenza semantica su cui basare meccanismi di ricerca tempestiva e flessibilità di composizione dinamica di servizi. Sulla base di tecnologie di servizi web e standard disponibili (come WSDL per descrizione di servizi, SOAP per scambio messaggi e BPEL4WS per orchestrazione di servizi), tecnologie di Semantic Web e più recentemente di Semantic Grid stanno evolvendo. In futuro, lo sviluppo di applicazioni sarà sempre più basato su composizione di servizi disponibili in comunità. Approcci moderni alla scoperta di servizi devono consentire il trattamento di aspetti dinamici sia per continui inserimenti o cancellazioni di servizi in ambienti altamente variabili, sia rispetto a diversi contesti in cui un servizio potrebbe essere richiesto. Sono quindi fortemente richiesti e necessari metodi e strumenti evoluti per la ricerca dinamica di servizi in base al contenuto semantico.

Nell'ambito del progetto ESTEEM, UNIBS svilupperà un ambiente orientato a servizi per la ricerca semantica di servizi rispondente a requisiti di tempestività e flessibilità. L'ambiente sarà basato su: i) tecniche per la rappresentazione semantica di servizi, basate sull'utilizzo di ontologie di dominio e di servizi; ii) tecniche di matching semantico basate su ragionamento deduttivo e similarità su ontologie, per la selezione di servizi in base a caratteristiche funzionali e non-funzionali (i.e. qualità); iii) tecniche di composizione flessibile che tengano conto di aspetti dinamici ed evoluzione dei servizi in comunità.

Nell'ambiente definito, UNIBS svilupperà prototipi utilizzabili nell'architettura P2P di riferimento definita nel progetto, e svilupperà

i moduli del dimostratore di ESTEEM relativi alla scoperta di servizi.

Il piano di lavoro prevede due fasi. Ogni fase consiste di attività e relativi risultati. Le fasi sono descritte di seguito.

FASE 1

Attività 1.1

La prima attività sarà dedicata allo studio e all'analisi comparativa degli approcci esistenti in letteratura per la ricerca di servizi. Scopo principale sarà l'identificazione degli aspetti più o meno rilevanti rispetto al progetto ESTEEM. In particolare, si focalizzerà l'attenzione sugli aspetti di emergenza semantica nella descrizione e nella ricerca di servizi in comunità di collaborazione. Si considereranno gli aspetti relativi a: matching semantico di servizi in base a proprietà sia funzionali che non-funzionali, ragionamento deduttivo e similarità su ontologie, aspetti dinamici di evoluzione di servizi. Tutti questi aspetti saranno analizzati alla luce dei requisiti di comunità collaborative in contesti aperti in rete, quali Semantic Grid e sistemi P2P, dove nodi indipendenti e autonomi dinamicamente condividono dati e servizi.

In particolare, i seguenti punti saranno opportunamente investigati:

- Tempestività, ovvero i servizi devono essere individuati e composti "come e quando" richiesti. tecniche e strumenti automatici devono essere sviluppati per consentire la scoperta di servizi semanticamente adeguati e la selezione delle offerte migliori al momento disponibili.
- Adattività al contesto, ovvero i servizi devono essere presentati agli utenti al momento giusto, nella giusta combinazione, con il giusto livello di qualità.
- Comportamento autonomo, ovvero i servizi dovrebbero auto-configurarsi in base ai requisiti dei vari utenti in circostanze che cambiano dinamicamente, e auto-ripararsi in presenza di guasti. Il sistema dovrebbe anche tener conto della crescita evolutiva all'inserimento di nuovi servizi.

- Risultati dell'attività 1.1

D3.1: Rapporto tecnico illustrante lo stato dell'arte su metodi e tecniche esistenti per (i) ricerca di servizi in sistemi in rete, Semantic Grid e sistemi P2P, (ii) matching semantico basato su ragionamento deduttivo e similarità, (iii) evoluzione di servizi e comportamento autonomo.

Attività 1.2

UNIBS svolgerà questa attività insieme agli altri partner. L'attività sarà articolata nella raccolta di requisiti dettagliati per lo scenario applicativo ESTEEM. I requisiti raccolti saranno utilizzati per il dimostratore implementato nella successiva fase 2 sulla piattaforma ESTEEM general purpose.

- Risultati dell'attività 1.2

DALL.1 (tutti i partner): Rapporto tecnico sui requisiti raccolti per lo scenario applicativo.

Attività 1.3

La terza attività sarà dedicata allo sviluppo di metodi e tecniche evolute per la ricerca semantica di servizi in comunità per l'interoperabilità e la collaborazione semantica.

UNIBS svilupperà: tecniche evolute di matching semantico basate su ragionamento deduttivo e similarità; tecniche evolute di composizione flessibile sulla base di aspetti dinamici ed evoluzione dei servizi. Inoltre, tecniche per la descrizione semantica di servizi basate su ontologie di dominio e di servizi, precedentemente sviluppate da UNIBS saranno estese e adattate al nuovo contesto. Costituiranno il punto di partenza per lo sviluppo di tecniche evolute indirizzate a rispondere a requisiti di tempestività, adattività al contesto, comportamento autonomo.

Le tecniche evolute saranno basate sull'utilizzo di ontologie. L'uso di ontologie facilita il matching di servizi in quanto specifica relazioni semantiche fra concetti che possono essere presenti in descrizioni di servizi (e.g. parametri di input/output, nomi di operazioni). In base alle relazioni semantiche possono essere individuati diversi tipi di matching (completo, parziale, nullo). Per il processo di scoperta di servizi si intende investigare un approccio ibrido con diverse tecniche di matching, sia deduttive che basate su similarità. Un tale approccio rende possibile individuare insieme di servizi di diversa granularità tra i quali stabilire un ordinamento in base ai diversi livelli di soddisfazione di matching.

Per la composizione flessibile di servizi, saranno investigati metodi per rappresentare la dinamica di evoluzione di servizi. Infatti, in comunità collaborative servizi possono continuamente apparire e scomparire in base a cambiamenti nella composizione della comunità. Sostituibilità di servizi deve essere possibile insieme a flessibilità nell'assemblare e coordinare diversi servizi.

- Risultati dell'attività 1.3

D3.2: Rapporto tecnico di definizione di un ambiente formale per il matching semantico di servizi in comunità collaborative, dotato di: tecniche evolute di matching semantico basate su ragionamento deduttivo e similarità; tecniche evolute di composizione flessibile sulla base di aspetti dinamici ed evoluzione dei servizi.

Attività 1.4

Questa attività sarà dedicata alla specifica di alto livello dell'architettura ESTEEM, definita in collaborazione con tutti gli altri partner del progetto. L'architettura fornirà una serie di servizi per l'accesso integrato ai dati distribuiti nella comunità, per la ricerca e il matching di servizi, per la formazione e gestione di comunità. In particolare, l'attività di UNIBS sarà dedicata allo sviluppo di interfacce WSDL per la ricerca e il matching di servizi nella comunità.

- Risultati dell'attività 1.4

DALL.2 (tutti i partner): rapporto tecnico di definizione dell'architettura di alto livello di ESTEEM e specifica WSDL dei servizi forniti.

FASE 2

Attività 2.1

Questa attività sarà dedicata al progetto di una architettura dettagliata per la scoperta di servizi in comunità collaborative, basata sull'utilizzo di ontologie di dominio e di servizi che descrivono semanticamente le risorse condivise, e tecniche di matching basate su ontologie per l'interoperabilità semantica di servizi. L'attività prevederà lo sviluppo di un mock-up per i servizi sviluppati da UNIBS per la scoperta di servizi disponibili nella comunità. UNIBS sarà coinvolta insieme agli altri partner in un processo comune di test per gli aspetti relativi ai propri prototipi.

- Risultati dell'attività 2.1

DALL.3 (tutti i partner): Rapporto tecnico su architettura di dettaglio di ESTEEM.

DALL.4 (tutti i partner): Mock-up per servizi e dati raccolti durante la fase di test.

Attività 2.2

UNIBS procederà alla implementazione dei propri servizi in base alle specifiche e alla progettazione precedentemente effettuate. L'approccio alla implementazione sarà basato su servizi web e tecnologie grid.

- Risultati dell'attività 2.2

D3.3: Implementazione di servizi per scoperta e matching di servizi in comunità collaborative.

Attività 2.3

UNIBS svolgerà questa attività in collaborazione con tutti gli altri partner per l'implementazione di un dimostratore integrato che mostri l'uso della piattaforma ESTEEM in un caso reale di collaborazione in ambiente medico. UNIBS svilupperà i moduli del dimostratore relativi alla scoperta di servizi.

- Risultati dell'attività 2.3

DALL.5 (tutti i partner): Rapporto tecnico sul dimostratore integrato, con risultati della sperimentazione nello scenario applicativo considerato.

Testo inglese

Main goal of the research activity of the team at University of Brescia (UNIBS) is the development of advanced methods, techniques and tools to support semantic service discovery in collaborative multi-knowledge environments. A possible application scenario is given involving medical personnel across several countries that need to share electronic medical information in order to enhance decision-making processes and decrease medical errors. The capability of accessing available distributed services using shared ontologies provides a great advantage for the integration of disparate hospital information systems, as well as the possibility of providing more accurate diagnoses and a well organised knowledge base for sharing, tutoring and researching. As an example, a doctor could input a patient's illness and obtain all relevant information about it, from the genes that may contribute to causing it, to the symptoms and possible treatments. Proper discovery tools could identify suitable available services facilitating medical staff to investigate, annotate, and analyse the data (e.g. services for viewing and annotation of various types of images, for searching of patient data, for image analysis and data analysis).

Effective service discovery methods and techniques under highly dynamic and context-dependent requirements are primary needs in collaborative multi-knowledge environments. The emergence of semantics is a key issue to enforce timely discovery and dynamic composition of distributed services. Based on Web Service technologies and available standards (like WSDL for service description, UDDI for service registry, SOAP for message exchange and BPEL4WS for service orchestration), Semantic Web and, more recently, Semantic Grid tools are being developed. In the future, it is envisaged that application development will be mostly based on the composition of services published and made available in collaborative multi-knowledge environments. Modern approaches for service discovery have to address the treatment of dynamical aspects both with respect to the continuous addition and removal of services in a highly variable environment and with respect to different contexts in which a service could be invoked. Advanced techniques and tools for enabling dynamic semantic service discovery are therefore highly desired and required.

In the ESTEEM project, UNIBS will develop a unified service oriented framework to support semantic service discovery and use in a timely and flexible fashion. The framework will be based on: i) service semantic description techniques, based on domain and service ontologies; ii) ontology-based matching techniques based on deductive reasoning and similarity, for service selection on the basis functional and non functional requirements; iii) flexible composition techniques taking into account dynamic aspects of service evolution.

To support the defined framework, UNIBS will develop corresponding prototype tools to be deployed as services on the reference P2P middleware architecture defined in the project. UNIBS will develop in the ESTEEM demonstrator modules concerning service discovery issues.

The workplan includes two phases. Each phase consists of activities and related deliverables. Phases are described in the following.

Phase 1

Activity 1.1

The first activity will regard a comparative study and analysis of existing service discovery approaches with the aim of highlighting weaknesses and strengths with respect to the ESTEEM project. The current approaches to service discovery will be surveyed in particular for analysing the crucial aspects of emergent semantics, i.e. service semantic description, discovery and use, in collaborative multi-knowledge environments. Particular focus will be on service semantic matching considering both functional and non functional properties of services, ontology-based deductive reasoning and similarity, dynamic aspects of service evolution. All the above issues will be analysed considering specific requirements of collaborative multi-knowledge environments in open networked contexts, like semantic Grids and peer-based systems, characterized by a set of independent peer parties without prior reciprocal knowledge and no degree of relationship, that dynamically need to cooperate by sharing data and services. In particular, the following issues will be carefully identified and explored:

- Timeliness, that is, services need to be composed as and when they are required. It is important that automated tools are available to support or even enact this endeavour. Thus research is required to develop general techniques and tools that enable the ability to discover semantically appropriate services, the ability to select the best set of offers at a given moment.
- Context-adaptation, that is, services need to be presented to users at the right time, in the right combination, and with the right level of quality.
- Autonomic behaviour, that is, services should auto-configure to meet the needs of their multiple users in dynamically changing circumstances, and self-heal in the presence of faults. The system should also support evolutionary growth as new services become available.

- Results of activity 1.1

D3.1: Technical report illustrating the state of the art on the existing methods and techniques for (i) service discovery in networked systems, semantic Grids and P2P systems, (ii) ontology-based matching based on deductive reasoning and similarity (iii) service evolution and autonomic behavior.

Activity 1.2

The second activity will be devoted to the collection of detailed requirements of the ESTEEM application scenario (scientific collaboration in medicine).

Collected requirements will be exploited for the integrated demonstrator that will be implemented in phase 2. We point out that, even if prototype demonstration is on a specific application scenario, the ESTEEM platform is general purpose and can support different semantic communities.

- Results of activity 1.2

DALL.1 (jointly developed by all partners): Technical report illustrating all the requirements collected for the application scenario.

Activity 1.3

The third activity will be devoted to the design of advanced methods and techniques for the semantic service discovery and use in collaborative multi-knowledge environments for semantic collaboration and interoperation.

UNIBS research activity will be devoted to the development of: ontology-based matching techniques based on deductive reasoning and similarity; flexible composition techniques taking into account dynamic aspects of service evolution. Furthermore, service semantic description techniques, based on domain and service ontologies, previously developed by UNIBS for semantic service description and semantic service comparison will be used and adapted to this context. They will be the starting point for developing advanced techniques addressing timeliness, context-adaptation and autonomic behavior issues.

Such advanced techniques will be ontology-based. The use of ontologies specifically enables service matchmaking in the discovery process. In fact, the elements used for service capability description refer to concepts that can be properly defined and semantically related in domain ontologies. Semantic relationships between concepts can be exploited to establish the type of matching between advertisements and requests. For the service discovery process we intend to follow a hybrid multimode matching approach, combining different matching techniques (e.g., a deductive capability matching extended with a flexible similarity evaluation scheme). The resulting approach should provide service advice at multiple levels of granularity with rating of advised services according to different kinds of comparison strategies.

As for flexible service composition techniques, methods for representing dynamics of service evolution will be investigated. In fact, in collaborative multi-knowledge environments services continually appear and disappear according to changes in the community composition. Service substitutability must be supported and flexibility in assembling and coordinating services has to be enforced.

- Results of activity 1.3

D3.2: Technical report defining a formal framework for semantic service matching in collaborative multi-knowledge environments, provided with ontology-based matching techniques based on deductive reasoning and similarity, for service discovery considering both functional and non functional aspects, and flexible composition techniques taking into account dynamic aspects of service evolution.

Activity 1.4

This activity will concern the high-level specification of the ESTEEM architecture, to be defined in cooperation with the other partners of the project. The architecture will provide a set of services for integrated and trust-aware access to data distributed over peers of a semantic community, a set of services for the discovery and matching of web services within the community, and a set of services for consensus-driven formation and management of semantic communities. In particular, the UNIBS activity will be devoted to the definition of the WSDL interfaces of the set of services for the discovery and matching of web services within the community.

- Results of activity 1.4

DALL.2(jointly developed by all partners): Technical report defining the high-level architecture of ESTEEM, and the WSDL specification of the provided services.

Phase 2

Activity 2.1

Goal of UNIBS research activity is the design of a detailed architecture of support services for service discovery in collaborative multi-knowledge environments, using domain and service ontologies as knowledge spaces for semantically describing shared resources, and ontology-based matching techniques for service semantic interoperability. The design activity will involve the development of a mock-up for the services to be developed by UNIBS for the discovery and matching of web services within the community. UNIBS will be involved with other partners in a common testing process, specifically for the aspects related to own prototypes. The results of this test shall be fully taken into account in the next activity 2.2.

- Results of Activity 2.1

DALL.3: (jointly developed by all partners) Technical report defining the detailed architecture of ESTEEM.

DALL.4: (jointly developed by all partners) Mock-up prototypes and data collected during the testing phase.

Activity 2.2

In this activity the implementation of the UNIBS services will take place based on the specification and design developed in the previous activities. The implementation approach will be based on web services and grid technologies.

- Results of Activity 2.2

D3.3: Implementation of a set of services for services for the discovery and matching of web services within the community.

Activity 2.3

This activity will be jointly developed by all partners. It consists the implementation of an integrated demonstrator, showing the usage and feasibility of the ESTEEM platform in a real case.

The implementation of the ESTEEM demonstrator will be based on the services developed in Activity 2.2. UNIBS will be in charge of developing those modules of the demonstrator involving service discovery issues.

- Results of Activity 2.3

DALL.5(jointly developed by all partners): Technical report illustrating the integrated demonstrator, as well as the results of the experimentation in the context of the application scenario.

2.6 Descrizione delle attrezzature già disponibili ed utilizzabili per la ricerca proposta con valore patrimoniale superiore a 25.000 Euro

Testo italiano

Nessuna

Testo inglese

Nessuna

2.7 Descrizione delle Grandi attrezzature da acquisire (GA)

Testo italiano

Nessuna

Testo inglese

Nessuna

2.8 Mesi uomo complessivi dedicati al programma

Testo italiano

		Numero	Mesi uomo 1° anno	Mesi uomo 2° anno	Totale mesi uomo
<i>Personale universitario dell'Università sede dell'Unità di Ricerca</i>		4	17	17	34
<i>Personale universitario di altre Università</i>		0	0	0	0
<i>Titolari di assegni di ricerca</i>		1	4	4	8
<i>Titolari di borse</i>	<i>Dottorato</i>	0			
	<i>Post-dottorato</i>	0			
	<i>Scuola di Specializzazione</i>	0			
<i>Personale a contratto</i>	<i>Assegnisti</i>	1	11	11	22
	<i>Borsisti</i>	0			
	<i>Dottorandi</i>	0			
	<i>Altre tipologie</i>	0			
<i>Personale extrauniversitario</i>		0			
TOTALE		6	32	32	64

Testo inglese

		Numero	Mesi uomo 1° anno	Mesi uomo 2° anno	Totale mesi uomo
<i>University Personnel</i>		4	17	17	34
<i>Other University Personnel</i>		0	0	0	0
<i>Work contract (research grants, free lance contracts)</i>		1	4	4	8
<i>PHD Fellows & PHD Students</i>	<i>PHD Students</i>	0			
	<i>Post-Doctoral Fellows</i>	0			
	<i>Specialization School</i>	0			
<i>Personnel to be hired</i>	<i>Work contract (research grants, free lance contracts)</i>	1	11	11	22
	<i>PHD Fellows & PHD Students</i>	0			
	<i>PHD Students</i>	0			
	<i>Other tipologies</i>	0			
<i>No cost Non University Personnel</i>		0			
TOTALE		6	32	32	64

PARTE III

3.1 Costo complessivo del Programma dell'Unità di Ricerca

Testo italiano

Voce di spesa	Spesa in Euro	Descrizione
Materiale inventariabile	9.000	<i>personal computer, workstation, periferiche</i>
Grandi Attrezzature		
Materiale di consumo e funzionamento	7.000	<i>acquisto di materiale accessorio non inventariabile, oneri gestione amministrativa del fondo</i>
Spese per calcolo ed elaborazione dati		
Personale a contratto	40.000	<i>giovane ricercatore (2 anni)</i>
Servizi esterni		
Missioni	15.000	<i>missioni per partecipare a riunioni di progetto, seminari, conferenze nazionali e internazionali inerenti il progetto</i>
Pubblicazioni		
Partecipazione / Organizzazione convegni	5.000	<i>iscrizione a convegni, organizzazione seminari</i>
Altro		
TOTALE	76.000	

Testo inglese

Voce di spesa	Spesa in Euro	Descrizione
Materiale inventariabile	9.000	<i>personal computers, workstations, peripheral devices</i>
Grandi Attrezzature		
Materiale di consumo e funzionamento	7.000	<i>accessory material, consumables, administration costs</i>
Spese per calcolo ed elaborazione dati		
Personale a contratto	40.000	<i>young researcher (2 years)</i>
Servizi esterni		
Missioni	15.000	<i>participation at meetings, seminars, national and international conferences</i>
Pubblicazioni		
Partecipazione / Organizzazione convegni	5.000	<i>registration at conferences, organization of seminars</i>
Altro		
TOTALE	76.000	

3.2 Costo complessivo del Programma di Ricerca

		Descrizione
Costo complessivo del Programma dell'Unità di Ricerca	76.000	
Fondi disponibili (RD + RA) <i>comprensivi dell'8% max per spese di gestione</i>	22.800	<i>RD 4500 ex.60% prof. V. De Antonellis RA 18300 finanziamento dell'Università di Brescia disponibile in caso di accettazione della domanda</i>
Cofinanziamento di altre amministrazioni		
Cofinanziamento richiesto al MIUR	53.200	

3.3.1 Certifico la dichiarata disponibilità e l'utilizzabilità dei fondi di Ateneo (RD e RA)

SI

(per la copia da depositare presso l'Ateneo e per l'assenso alla diffusione via Internet delle informazioni riguardanti i programmi finanziati e la loro elaborazione necessaria alle valutazioni; D. Lgs, 196 del 30.6.2003 sulla "Tutela dei dati personali")

Firma _____

Data 05/04/2005 ore 19:36