







**Consiglio Nazionale delle Ricerche**

## **PIANO ANNUALE 2007**

**Preliminare**

**ICT**

### **Elenco dei Progetti:**

**Apparati e Tecnologie per Reti Telematiche**

**Data Mining, Ontologie e Web Semantico**

**Grid and High Performance Computing**

**Multimodal and Multidimensional content and Media**

**Modellistica e Simulazione di Sistemi Complessi**

**Sicurezza**

**Bioinformatica**





# **Apparati e Tecnologie per Reti Telematiche**



## Sistemi e dispositivi per le tecnologie dell'informazione

### *Dati generali*

<b>Progetto:</b>	Apparati e Tecnologie per Reti Telematiche
<b>Tipologia di ricerca:</b>	Progetti relativi a linee tematiche a carattere strategico
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto di elettronica e di ingegneria dell'informazione e delle telecomunicazioni
<b>Sede principale svolgimento:</b>	Sede principale Istituto
<b>Dip. di prevista afferenza:</b>	ICT
<b>Responsabile indicato:</b>	RICCARDO TASCONE

### *Elenco dei partecipanti*

	liv.		liv.		liv.
Attisani Aldo	II	Massa Raffaella	V	Piazzo Costantino	III
Bosisio Ada Vittoria	III	Mauri Mario	I	Pienovi Perico Caterina	IV
Burlando Sandra	V	Nebuloni Roberto	III	Piotto Massimo	III
Debernardi Pierluigi	III	Olivieri Augusto	IV	Pizzi Corrado	VI
Fernandes Paolo	I	Pawlina Apolonia	I	Tascone Riccardo	I
Ghione Renato	VII	Pescaglia Rita	VII	Tomatis Paola	VII
Mantovani Luciano	IV	Peverini Oscar Antonio	III	Virone Giuseppe	III
Martina Aurora	V				

### *Temi*

#### *Tematiche di ricerca*

L'attività copre aspetti teorici e sperimentali riguardanti il settore dell'elettromagnetismo applicato, la fotonica e l'elettronica. Le attività teoriche sono indirizzate alla soluzione di problemi di interesse per la progettazione di nuovi dispositivi facendo uso di modelli matematici che si basano su formulazioni integrali e differenziali. In particolare, nel settore delle microonde, sono affrontati studi per la modellistica elettromagnetica sviluppando codici di simulazione e metodologie di sintesi basati su modelli a parametri distribuiti. Nel settore della fotonica sono condotti studi per l'analisi ed il progetto di sorgenti laser ad emissione verticale ed altri dispositivi. Nel settore elettronico la modellistica è indirizzata verso dispositivi miniaturizzati che fanno anche uso di nanostrutture. È anche affrontata la problematica inerente propagazione elettromagnetica attraverso lo studio di modelli di propagazione in ambienti complessi terrestri e collegamenti satellitari. È anche condotta una significativa attività sperimentale volta alla caratterizzazione dei dispositivi e sistemi realizzati e all'indagine elettromagnetica del canale radio.

#### *Stato dell'arte*

Nell'area ICT i sistemi a microonde, ottici ed elettronici giocano un ruolo importante nella definizione di nuove soluzioni volte sia a migliorare le applicazioni esistenti sia a favorire lo sviluppo di nuove. Il settore interessa le telecomunicazioni satellitari, i collegamenti wireless, la trasmissione ottica in fibra o spazio libero, i sistemi di sorveglianza, telerilevamento, sondaggio ambientale, osservazioni scientifiche. La realizzazione di sistemi con elevate prestazioni impongono uno studio accurato dei modelli di propagazione nelle diverse configurazioni; inoltre, le severe limitazioni nell'occupazione dello spettro e nella definizione delle coperture si traducono in specifiche particolarmente stringenti specialmente per quanto riguarda i sistemi di antenna e i dispositivi che sfruttano le proprietà di materiali innovativi. Data la rapidità con cui si evolve il settore ICT, inoltre, risulta indispensabile disporre di sistemi e dispositivi micro e nanoelettronici e fotonici ad elevate funzionalità con caratteristiche, quali consumo di potenza, sensibilità e miniaturizzazione, ottimizzate per le specifiche applicazioni.

### *Azioni*

#### *Attività da svolgere*

Le attività previste rientrano in buona misura nei contratti di ricerca in essere con aziende e altri enti. In particolare le attività si articoleranno secondo i seguenti punti: sviluppo di metodi di analisi elettromagnetica per dispositivi a microonde; sviluppo di metodologie per lo studio e il progetto di dispositivi fotonici a semiconduttore; analisi di radome dielettrici di grandi dimensioni; progetto e analisi di sistemi di antenne per SKA e LOFAR; caratterizzazione di microrisonatori elettromeccanici integrati per applicazioni a RF; studio di dispositivi e circuiti per front-end e per memorie a basso consumo e rumore basati su nanostrutture; sviluppo di modelli per il calcolo del campo elettromagnetico in radiocollegamenti terrestri e spaziali in condizioni meteo avverse; progetto funzionale di sistemi TLC utilizzando tecniche adattative per il controllo della potenza irradiata da satellite; campagne di telerilevamento mediante l'uso di un radar meteorologico. Nell'ambito del



progetto DEWINT del programma Eurocores FoNE della ESF, si svilupperanno codici di simulazione e progettazione di dispositivi nanoelettronici basati su nanofili di silicio e nanotubi di carbonio

#### *Punti critici e azioni da svolgere*

Aspetti critici nello sviluppo delle attività riguardano principalmente il settore sperimentale. Laboratori attrezzati con strumentazione all'avanguardia sono indispensabili per il raggiungimento degli obiettivi proposti. Con i finanziamenti a disposizione non è sempre possibile ammodernare la strumentazione a disposizione. Inoltre, l'allestimento di nuovi banchi di misura, necessari per rispondere a richieste esterne, non sempre può effettuarsi con i soli finanziamenti derivanti dai contratti in essere e costringe il personale ad ingegnarsi nel risolvere anche quei problemi legati alla mancanza di strumentazione adeguata. Per svolgere l'attività relativa a contratti di ricerca esterni occorre disporre anche di personale adeguato. Oggi, attraverso assegni di ricerca, è possibile reclutare giovani che vogliono impegnarsi in tal senso, maturando, nel corso degli anni, esperienza per condurre l'attività di ricerca. Affinché l'intero processo entri in un ciclo virtuoso è indispensabile mantenere un livello di programmazione del reclutamento che mantenga una prospettiva di progressione alle nuove risorse umane attratte.

#### *Competenze, tecnologie e tecniche di indagine*

Il gruppo possiede le competenze necessarie per lo svolgimento delle attività di ricerca descritte, possedendo competenze del settore dell'elettromagnetismo applicato, della fotonica e dell'elettronica, come si può evincere dalle innumerevoli pubblicazioni scientifiche che i ricercatori afferenti al gruppo vantano. Inoltre il carattere complementare delle conoscenze che i vari ricercatori e tecnici possiedono garantisce lo sviluppo delle attività affrontando tutti gli aspetti che vanno da quelli teorici, progettuali, a quelli tecnologici e sperimentali. Sono presenti competenze che coprono la modellistica, l'analisi numerica, lo sviluppo di codici software, la progettazione esecutiva, i disegni esecutivi, la costruzione di prototipi, le tecnologie e la caratterizzazione sperimentale.

#### *Strumentazione*

Il gruppo di ricerca ha a disposizione diversi beni strumentali che permettono di svolgere le attività di ricerca descritte. Le strutture di rilievo sono:

- un laboratorio a microonde attrezzato fino a 110 GHz per la caratterizzazione di dispositivi e sistemi sviluppati
- un'officina meccanica di ausilio alla realizzazione dei prototipi e alle attività sperimentali
- un test range all'aperto per la caratterizzazione di antenne
- la stazione sperimentale a Spino d'Adda attrezzata con radar meteorologici, terminali satellitari, radiometri e sensori meteo;
- un laboratorio elettronico comprensivo di un microscopio elettronico ad alta risoluzione con annesso sistema di litografia a fascio elettronico per la definizione di strutture nanometriche, sistemi di evaporazione in alto vuoto per la deposizione di metalli e materiali isolanti, una microsaldatrice per circuiti integrati e strumenti per le misure di rumore fino a temperature dell'ordine dei mK e con campi magnetici di alcuni Tesla.

Un aspetto critico è il mantenimento di tali attrezzature evitando l'obsolescenza e la perdita dell'efficienza.

#### *Tecniche di indagine*

La natura delle attività che fanno riferimento a questo programma di ricerca non hanno lo scopo di comprendere il fenomeno di interesse nel senso fisico del termine, ma quello 'governare' il fenomeno elettromagnetico in senso lato (le frequenze di interesse vanno dalla continua fino all'ottica) individuando nuove architetture per dispositivi e sistemi da impiegarsi nelle applicazioni ICT quali telecomunicazioni satellitari, i collegamenti wireless, la trasmissione ottica in fibra o spazio libero, i sistemi di sorveglianza, telerilevamento, sondaggio ambientale, osservazioni scientifiche e applicazioni industriali. Quindi le tecniche di indagine riguardano la modellistica attraverso lo sviluppo di tecniche numeriche per la realizzazione di codici software per l'analisi e il progetto e per lo sviluppo di strumenti di ausilio alla 'creazione' di nuove configurazioni. Questo settore richiede la conoscenza di parecchi strumenti propri della matematica applicata per la risoluzione di problemi integro-differenziali in domini complessi. A queste tecniche si affiancano quelle a carattere sperimentale con lo scopo di caratterizzare i prototipi e validare i modelli sviluppati.

#### *Tecnologie*

Il programma di ricerca si avvale di diverse tecnologie che, nell'accezione più moderna del termine, riguardano quelle software per la simulazione e il progetto dei dispositivi e dei sistemi studiati e l'elaborazione dei dati sperimentali; e quelle hardware per la realizzazione dei prototipi. Per quanto riguarda quest'ultimo aspetto le tecnologie utilizzate sono quelle meccaniche di precisione (elettroerosione, elettroformatura, ecc.), quelle utilizzate nel settore elettronico (evaporazione in alto vuoto per la deposizione di metalli e materiali isolanti, microsaldature per circuiti integrati, nanotecnologie). Non tutte le tecnologie utilizzate sono



impiegate direttamente dai ricercatori e tecnici del gruppo di ricerca, infatti alcune di queste sono disponibili grazie a collaborazioni esterne e a contratti che permettono di commissionare ad enti esterni la realizzazione.

#### *Collaborazioni (partner e committenti)*

Le attività del gruppo sono sensibilmente influenzate dai contratti di ricerca che l'istituto stipula con imprese ed enti esterni che in parte collaborano alle attività di ricerca. Il personale universitario associato all'istituto, inoltre, collabora strettamente alle attività del gruppo. Per quanto riguarda collaborazioni esterne si possono citare: Università Milano Bicocca, Dipartimento di Fisica (Milano); IASF- INAF, Istituto di astrofisica (Bologna); Loughborough University, Department of Electronic & Electrical Engineering, (UK); Ulm University (Germania); Goteborg University (Svezia); Darmstadt University (Germania); CNR Istituto per la Microelettronica e Microsistemi - Catania; CNR Istituto di Struttura della Materia - Roma; ; De Montfort University, Leicester, United Kingdom; Vienna University of Technology, Vienna, Austria; University of Cambridge, Cambridge, United Kingdom; Università di Genova, Dipartimento di Ingegneria Biofisica ed Elettronica; Università di Trento, Dipartimento di Matematica; Università La Sapienza; Università di Roma Tor Vergata; Telespazio; Space Engineering

#### *Iniziative per l'acquisizione di ulteriori entrate*

Il gruppo è attento alle fonti di finanziamento esterno mantenendo contatti con le industrie ed altri enti. Tra le iniziative intraprese si cita la contrattazione con Alcatel Alenia Space per un contratto di ricerca sullo sviluppo e la realizzazione di dispositivi satellitari a microonde; la contrattazione con SITI Radomes per lo sviluppo di un codice di simulazione per la valutazione delle degradazioni indotte da radome di grandi dimensioni; la presentazione di una proposta di progetto congiunto INRIM, Ribes Tecnologie srl 'SIS-Devices for Space Astrophysical Observations' co-finanziato dalla regione Piemonte; la proposta di finanziamento del programma di ricerca 'Advanced Technologies and Measurement Techniques for W-band Systems: the CMB B-mode detection Instrumentation'. Presentato nell'ambito di EURYL, il gruppo sta inoltre preparando con la comunità astrofisica una proposta di largo respiro sulle prossime missioni per la rilevazione da satellite della componenti polarizzate della radiazione cosmica a microonde (CMB). In particolare IEHT è coinvolto nelle attività di instrument working group che parteciperà nel 2007 al 'Call for proposal of Cosmic Vision 2015-25'.

#### *Finalità*

##### *Obiettivi*

Gli obiettivi delle attività condotte dal gruppo di ricerca riguardano aspetti teorici, sperimentali e applicativi. Per quanto riguarda gli aspetti teorici gli obiettivi sono lo sviluppo di metodologie di analisi e progetto per strutture e configurazioni complesse: problemi guidati, in spazio libero, propagazione, dispositivi e sistemi. Gli obiettivi di natura sperimentale riguardano la definizione di procedure e set-up innovativi. Si vuole sottolineare la necessità di sviluppare tecnologie micro e nanoelettroniche e fotoniche innovative per la progettazione e realizzazione di sistemi e dispositivi di nuova generazione caratterizzati da prestazioni migliori di quelli disponibili sul mercato.

Per quanto riguarda le applicazioni l'obiettivo è rispondere con soluzioni innovative alle richieste di imprese e enti che operano nel settore. Si può affermare che questo ultimo punto condiziona l'intera attività indirizzando anche gli studi teorici su problemi posti dal settore produttivo e dalla comunità scientifica che utilizza i nostri risultati in termini di apparati e sistemi per poter sviluppare le loro attività.

##### *Risultati attesi nell'anno*

Le attività di ricerca pur avendo una matrice comune che riguarda le applicazioni elettromagnetiche fotoniche ed elettroniche nel settore dell'informazione, sono indirizzate verso diversi fronti. Dalle attività più teoriche si attendono risultati che sfoceranno nello sviluppo di software e modelli più affidabili ed efficienti per l'analisi ed il progetto di nuove configurazioni; le attività di ricerca applicate e quelle sperimentali, essendo maggiormente indirizzate allo sviluppo di tematiche legate a contratti di ricerca esterni, produrranno come risultato il soddisfacimento delle specifiche richieste sia in termini di prestazioni sia in termini di strutture o soluzioni di nuova concezione. Naturalmente, la documentazione delle attività svolte attraverso la pubblicazione su riviste a diffusione internazionale e il deposito di brevetti europei, già avvenuto in passato, sono da considerarsi un risultato della ricerca.

##### *Potenziale impiego*

##### *- per processi produttivi*

Le attività di ricerca del presente programma sono fortemente finalizzate alla realizzazione di dispositivi e sistemi di nuova concezione che trovano applicazioni in diversi settori dalle telecomunicazioni alle applicazioni industriali. Per quanto riguarda i processi produttivi la ricaduta abbraccia diversi aspetti, tra i quali quello dei sensori. Recentemente il gruppo ha ideato un sistema per il controllo del livello dell'acciaio liquido nei processi di colata continua, sistema che è stato brevettato e che è in attesa di essere realizzato per la sperimentazione in sito con la collaborazione di realtà esterne interessate al progetto e in attesa di un finanziamento adeguato.





*- per risposte a bisogni individuali e collettivi*

È ben noto l'impatto delle tecnologie ICT sulla società e non è il caso di dilungarsi sull'argomento. Tuttavia un prodotto in corso di valutazione per il deposito di un brevetto che il gruppo ha recentemente ideato e realizzato, riveste un interesse collettivo. Infatti riguarda l'impatto ambientale di installazioni di antenne per la ricezione del segnale TV-sat in ambienti urbani. Questo problema è particolarmente sentito nel nostro paese disseminato di centri storici di interesse la cui salvaguardia costituisce un dovere collettivo (in molti comuni l'installazione a vista di antenne paraboliche è vietata). Il prodotto ideato è una meridiana verticale che funge da antenna parabolica. L'aspetto può anche essere modificato ripristinando la parete dell'edificio o inserendo un altro soggetto adeguato alla costruzione.

**Moduli**

**Modulo:** Sistemi e dispositivi per le tecnologie dell'informazione  
**Istituto esecutore:** Istituto di elettronica e di ingegneria dell'informazione e delle telecomunicazioni  
**Luogo di svolgimento attività:** Sede principale Istituto

**Modulo:** Sistemi e dispositivi per le tecnologie dell'informazione  
**Istituto esecutore:** Istituto di matematica applicata e tecnologie informatiche  
**Luogo di svolgimento attività:** Sede di Genova

**Risorse commessa 2007**

Pers. tempo ind/det	Funz.+ Invest.	Spese da Fonti Esterne	Spese per Infrastrutt. tecn.-scient a gestione accentrata	Totale	Risorse da esercizi precedenti	Massa Spendibile	Costi figurativi	Spese generali accentrate	Valore Effettivo
1	2	3	4	5=1+2+3+4	6	7=2+3+6	8	9	10=5+6+8+9
675	48	85	7	815	178	311	144	N.D.	1.137

valori in migliaia di euro

<i>Unità di personale di ruolo*</i>	
ricercatori	Totale
8	11

\*equivalente tempo pieno

<i>Unità di personale non di ruolo</i>									
associato	dottorando	borsista	assegnista	specializzando	incaricato di ricerca	professore visitatore	collaboratore professionale	altro	Totale
7	0	0	1	0	0	0	0	0	8

<i>Richiesta nuove unità di personale</i>			
tempo determinato	tempo indet	non di ruolo*	Totale
1	5	0	6

\*dottorati, borse di studio, assegni di ricerca



## Reti e Protocolli per l'Automazione ed il Controllo di Processo

### *Dati generali*

<b>Progetto:</b>	Apparati e Tecnologie per Reti Telematiche
<b>Tipologia di ricerca:</b>	Progetti relativi a linee tematiche a carattere strategico
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto di elettronica e di ingegneria dell'informazione e delle telecomunicazioni
<b>Sede principale svolgimento:</b>	Sede principale Istituto
<b>Dip. di prevista afferenza:</b>	ICT
<b>Responsabile indicato:</b>	ADRIANO VALENZANO

### *Elenco dei partecipanti*

	liv.		liv.		liv.
Cena Gianluca	II	Liberati Diego	I	Tempo Roberto	I
Dabbene Fabrizio	III	Mantovani Luciano	IV	Tomatis Paola	VII
Demicheli Piero	III	Martina Aurora	V	Valenzano Adriano	I
Ghione Renato	VII	Massa Raffaella	V	Vitturi Stefano	II
Laniado Eliot Roberto	II	Piazzo Costantino	III	Zunino Claudio	III

### *Temi*

#### *Tematiche di ricerca*

- applicazione delle tecnologie ICT agli ambienti di automazione di fabbrica (industrial ICT), con particolare attenzione alle applicazioni basate su tecnologie wireless;
- sviluppo di piattaforme convenzionali/embedded omogenee per la realizzazione di sistemi di controllo industriali distribuiti interconnessi mediante reti wireless/wired e reti di campo;
- sicurezza nelle reti wireless e wired industriali;
- studio di sensori innovativi basati sull'uso di segnali a radiofrequenza;
- tecniche di controllo innovative con applicazione a reti di comunicazione e sistemi industriali distribuiti.

#### *Stato dell'arte*

I recenti progressi nel settore dell'ICT hanno reso disponibili numerose tecnologie ad alte prestazioni e a costi contenuti, e fra di esse, in particolare, i sistemi di comunicazione wireless, che hanno contribuito in larga misura alla razionalizzazione degli ambienti di automazione d'ufficio.

E' indubbio che anche il contesto dell'automazione industriale possa trarre benefici significativi dall'uso di sistemi di comunicazioni avanzati (ad esempio non cablati), sia in termini di incremento delle prestazioni sia per quanto riguarda la flessibilità e la riduzione dei costi.

Lo studio e l'impiego in impianti industriali e nei sistemi distribuiti di automazione delle tecnologie industriali ICT, in generale, e wireless, in particolare, sono fondamentali in vista di un recupero della competitività dell'industria nazionale sul mercato globalizzato nei confronti della concorrenza straniera.

### *Azioni*

#### *Attività da svolgere*

- studio e realizzazione di pile protocollari industrial Ethernet
- analisi dei requisiti necessari allo sviluppo di Soft PLC su piattaforme PC basate su sistemi operativi open-source
- studio e realizzazione di piattaforme embedded basate su sistemi operativi open-source e dotate di pile protocollari adatte all'uso in applicazioni di automazione di fabbrica
- studio del comportamento, analisi e misura di prestazioni di reti WiFi in ambito industriale
- studio di estensioni wireless per reti di campo industriali cablate
- studio di sistemi distribuiti di produzione automatizzata ad elevata flessibilità
- studio di tecniche di comunicazione lock e wait-free e loro possibili applicazioni per una più efficace implementazione degli algoritmi di schedulazione del microkernel L4
- sviluppo di metodologie per il controllo robusto mediante algoritmi randomizzati
- realizzazione di toolbox in ambiente Matlab (freeware) per l'analisi e la sintesi di sistemi di controllo robusto mediante algoritmi randomizzati
- sviluppo e applicazione di metodologie per la modellistica, l'identificazione ed il supporto alle decisioni in processi distribuiti



*Punti critici e azioni da svolgere*

La riorganizzazione del progetto P1 del Dipartimento ICT e il taglio leggermente più ampio conferito alla commessa, per consentire un più coerente intervento su nuovi temi scientifici che ricadono pienamente nei suoi obiettivi, hanno richiesto sforzi aggiuntivi da parte dei ricercatori e lievi slittamenti temporali che sono stati, tuttavia, quasi completamente riassorbiti.

L'organizzazione completa del convegno internazionale IEEE WFCS 2006 dedicato alle comunicazioni di fabbrica, inoltre, ha consentito il conseguimento di risultati prestigiosi in termini di immagine a livello internazionale, permettendo ai ricercatori CNR di assumere ruoli di primario rilievo nella comunità scientifica di riferimento, ma si è rivelata assai dispendiosa relativamente ad impegno e tempo uomo profusi.

Il carico di attività previsto per il 2007 e gli anni successivi, soprattutto nel caso di accettazione della proposta di progetto di ricerca avanzato alla Regione Piemonte, può essere invece difficilmente sostenuto in mancanza di nuove risorse umane da dedicare all'attività scientifica.

*Competenze, tecnologie e tecniche di indagine*

- protocolli di comunicazione per reti cablate e wireless
- comunicazioni in tempo reale e schedulazione
- reti industriali e veicolistiche
- sistemi di automazione di fabbrica
- sistemi operativi in tempo reale
- sistemi embedded
- tecniche di descrizione formale
- protocolli crittografici
- tecniche di controllo per applicazioni industriali avanzate e distribuite

*Strumentazione*

- personal computer con interconnessione in rete LAN/intranet/internet
- apparecchiature wireless (schede e access point)
- dispositivi di identificazione wireless (RFID)
- dispositivi di campo per fieldbus e reti industrial Ethernet
- SoftPLC e relative librerie
- sistemi di sviluppo per sistemi embedded
- piattaforma di sviluppo per microcontrollori ColdFire
- compilatori e tool chain open source

*Tecniche di indagine*

- Misure su sistemi prototipali costituiti da PC interconnessi mediante reti cablate e wireless, con particolare riguardo alla valutazione delle tempistiche relative agli scambi di dati in tempo reale.
- Misure sulla latenza nei sistemi operativi in tempo reale e caratterizzazione delle cause in vista del loro impiego in applicazioni di controllo in tempo reale;
- Analisi di reti di diversa natura attraverso l'uso di simulatori quali OPNET e NS2.
- Sviluppo di modelli matematici atti a descrivere aspetti legati alle prestazioni di reti di comunicazione cablate e wireless, con particolare riguardo ai tempi di trasmissione e al determinismo.
- Verifica della funzionalità di sistemi embedded dotati di sistema operativo in tempo reale, inclusa la valutazione dell'efficacia delle tecniche di virtualizzazione.
- Verifica delle caratteristiche di funzionamento dei sistemi di identificazione in radiofrequenza.

*Tecnologie*

- Reti cablate ad architettura tradizionale (Ethernet commutata)
- Reti di comunicazione industriali (fieldbus, industrial Ethernet)
- Reti Wireless (802.11b, 802.11g, 802.11e)
- Wireless sensor network (802.15.4, ZigBee)
- Sistemi operativi open source (Linux)
- Sistemi operativi in tempo reale (RTAI, RT-Linux)
- Sistemi operativi embedded (eCos, RTEMS)
- Simulatori di reti (OPNET e NS2)
- Tag RFID
- Ambiente di sviluppo MatLab per toolbox

*Collaborazioni (partner e committenti)*

Collaborazioni con partner industriali (Ferrero Ingegneria SpA, Gruppo SCM Stefani, ST-Microelectronics, Olivetti I-jet SpA, Weightpack), realtà accademiche nazionali (Politecnico di Torino, Università di Padova, Università di Brescia), università straniere (University of Illinois, University of



Iowa, University of Tokio, Kobe University), organizzazioni ed enti nazionali e internazionali (Elsevier, IEEE, Russian Academy of Science, Associazione Nazionale Italiana per l'Automazione)

#### *Iniziativa per l'acquisizione di ulteriori entrate*

L'acquisizione di nuove entrate per il 2007 si basa su due diverse linee di azione:

- 1) a fine anno 2006 è stata sviluppata e presentata, congiuntamente a partner industriali, una proposta di progetto di ricerca triennale nell'ambito del I bando sulla ricerca promosso dalla Regione Piemonte. Il cofinanziamento previsto per tale proposta, se accettata in tempi e modalità opportune, consentirebbe, almeno da un punto di vista economico, lo svolgimento completo di tutte le attività previste.
- 2) Sono in corso contatti con partner industriali e con lo European Office of Aerospace Research and Development per ottenere contributi economici alle attività della commessa nella forma di contratti di ricerca.

#### *Finalità*

##### *Obiettivi*

Studio e sviluppo di un insieme di tecnologie abilitanti per l'uso delle reti cablate e wireless nei sistemi di produzione automatizzati. Sono previste attività di ricerca sulle caratteristiche dei meccanismi di accesso al mezzo trasmissivo da utilizzarsi in ambienti di fabbrica, sull'integrazione delle reti wireless nelle strutture di comunicazione industriali, sulla valutazione e misura di prestazioni di reti industriali wired e wireless, sull'ideazione e sviluppo di sensori wireless innovativi e su opportune tecniche di controllo robusto applicate alle reti di telecomunicazioni e alla progettazione di applicazioni di controllo distribuito.

##### *Risultati attesi nell'anno*

- pubblicazioni scientifiche;
- rapporti e documenti tecnici;
- prototipi di pile protocollari per reti industriali cablate e/o wireless su piattaforme convenzionali e/o embedded e caratterizzazione delle loro prestazioni;
- piattaforme embedded per la realizzazione di sensori innovativi basate su sistemi operativi real-time open-source e dotate di stack di comunicazione adatti per le applicazioni di controllo;
- caratterizzazione del comportamento e delle prestazioni di reti wireless in contesti industriali (802.11g, 802.11e, 802.15.4 e/o wireless sensor network) tramite misure sperimentali su test bed, simulatori di rete e modelli analitici;
- analisi delle tecnologie necessarie per realizzare linee di produzione altamente flessibili e realizzazione di prototipi volti a dimostrarne la fattibilità e l'efficacia;
- algoritmi di sincronizzazione e scambio di informazioni basati su tecniche lock e wait-free;
- algoritmi di controllo randomizzati;
- toolbox in ambiente Matlab (freeware);
- algoritmi per l'identificazione ed il supporto alle decisioni;
- protocolli di collaborazione virtuale remota.

##### *Potenziale impiego*

###### *- per processi produttivi*

L'uso di tecnologie di rete in ambienti distribuiti di automazione consente la soluzione di problemi tecnici e lo sviluppo di applicazioni avanzate in tutte quelle situazioni in cui le soluzioni tradizionali possono risultare insoddisfacenti. Esempi tipici sono i magazzini automatizzati, i veicoli a guida automatica per la movimentazione di prodotti e materiali, le macchine complesse con parti rotanti, le macchine e i sistemi dedicati al packaging e, in generale, tutti i sistemi in cui sia necessario riconfigurare velocemente gli impianti produttivi per adattarli alle esigenze di un mercato in rapida evoluzione.

###### *- per risposte a bisogni individuali e collettivi*

L'introduzione delle comunicazioni wireless nei sistemi distribuiti di automazione può produrre effetti positivi anche su gruppi specifici di utenti. Ad esempio, è possibile realizzare il monitoraggio ed il controllo remoto di (parti di) impianti situati in ambienti ostili o pericolosi per gli operatori umani, o semplicemente collocati in luoghi difficilmente accessibili con le tradizionali tecnologie cablate.

E' anche possibile semplificare le operazioni di diagnostica e manutenzione di macchine e impianti consentendo agli addetti un accesso agevole e in tempo reale a tutte le informazioni richieste tramite dispositivi mobili e portatili. La qualità della vita al posto di lavoro degli operatori può trarre benefici significativi dall'uso di dispositivi e tecnologie non cablate semplificando enormemente lo svolgimento di numerose mansioni.



**Moduli**

**Modulo:** Reti e Protocolli per l'Automazione ed il Controllo di Processo  
**Istituto esecutore:** Istituto di elettronica e di ingegneria dell'informazione e delle telecomunicazioni  
**Luogo di svolgimento attività:** Sede principale Istituto

**Risorse commessa 2007**

Pers. tempo ind/det	Funz.+ Invest.	Spese da Fonti Esterne	Spese per Infrastrutt. tecn.-scient a gestione accentrata	Totale	Risorse da esercizi precedenti	Massa Spendibile	Costi figurativi	Spese generali accentrate	Valore Effettivo
1	2	3	4	5=1+2+3+4	6	7=2+3+6	8	9	10=5+6+8+9
716	58	109	0	883	72	239	145	N.D.	1.100

valori in migliaia di euro

<i>Unità di personale di ruolo*</i>	
ricercatori	Totale
9	11

\*equivalente tempo pieno

<i>Unità di personale non di ruolo</i>									
associato	dottorando	borsista	assegnista	specializzando	incaricato di ricerca	professore visitatore	collaboratore professionale	altro	Totale
2	0	0	2	0	0	0	0	0	4

<i>Richiesta nuove unità di personale</i>			
tempo determinato	tempo indet	non di ruolo*	Totale
2	4	2	8

\*dottorati, borse di studio, assegni di ricerca



## Reti wireless integrate per accesso ad alta velocità

### *Dati generali*

<b>Progetto:</b>	Apparati e Tecnologie per Reti Telematiche
<b>Tipologia di ricerca:</b>	Progetti relativi a linee tematiche a carattere strategico
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto di elettronica e di ingegneria dell'informazione e delle telecomunicazioni
<b>Sede principale svolgimento:</b>	Sede di Milano
<b>Dip. di prevista afferenza:</b>	ICT
<b>Responsabile indicato:</b>	VITTORIO RAMPA

### *Elenco dei partecipanti*

	liv.		liv.		liv.
Attisani Aldo	II	Ferrari Marco Pietro	III	Nebuloni Roberto	III
Bosisio Ada Vittoria	III	Molinari Claudio	III	Rampa Vittorio	II
Dossi Laura Franca Maria	III				

### *Temì*

#### *Tematiche di ricerca*

Le tematiche principali di ricerca si articolano attraverso lo studio e sviluppo di: algoritmi avanzati di trasmissione e codifica spazio-temporale; tecniche MIMO per schiere di antenne; tecniche di ottimizzazione 'cross-layer' e del livello d'accesso (MAC); algoritmi di trasmissione e codifica a complessità ridotta per implementazione efficiente su dispositivi programmabili; architetture hardware/software riconfigurabili per applicazioni a bassa complessità; algoritmi per la modellizzazione del canale radio in sistemi indoor e outdoor multi-cellulari; algoritmi per la radio-localizzazione di terminali mobili.

#### *Stato dell'arte*

Negli ultimi anni le reti wireless hanno avuto un impressionante sviluppo per ciò che riguarda le applicazioni sia in ambito industriale che privato.

Con il proliferare degli standard, si sente da un lato l'esigenza di maggiore flessibilità e facilità d'uso, dall'altro la necessità di una maggiore velocità, qualità di collegamento e adattatività alle differenti condizioni operative di funzionamento. Le tecniche avanzate di progettazione Software Defined Radio, i modelli accurati di simulazione del canale radio e la architetture riconfigurabili sono gli elementi chiave per la definizione di nuovi sistemi wireless multi-standard capaci di coniugare tali aspetti contrastanti.

### *Azioni*

#### *Attività da svolgere*

Nel corso del 2007 si ha intenzione di portare a termine le seguenti attività: studio e verifica della migliore strategia all'interno delle varie versioni del detector turbo-LORD sviluppato. Ultimata tale ottimizzazione si intende investigare gli altri aspetti di codifica, interleaving e modulazione del segnale per valutare possibili miglioramenti.

Estensione del simulatore SW per sistemi WiMAX valutando l'utilizzo della modalità di accesso OFDMA con assegnazione di portanti contigue e valutazione dei benefici derivanti da algoritmi di ottimizzazione delle risorse trasmissive.

Messa a punto (fine tuning) della parametrizzazione del tracciatore 2D per la modellizzazione del canale radio indoor.

Sperimentazione con reti di sensori ZigBee per radio-localizzazione.

Completamento e collaudo del test-bed MIMO in collaborazione con la società Wisytech.

#### *Punti critici e azioni da svolgere*

Per ciò che riguarda gli algoritmi di decodifica SISO si vorrebbero approfondire le problematiche teoriche e di implementazione degli algoritmi di decodifica SISO di codici convoluzionali basati sul codice duale.

Per ciò che riguarda invece i sistemi WiMAX, data l'estrema complessità dello standard, si intende proseguire nel suo studio e nell'indagine sugli algoritmi esistenti di allocazione adattativa delle risorse per introdurre eventuali migliorie, individuando delle funzioni di costo più appropriate per valutare le prestazioni globali di sistema.

#### *Competenze, tecnologie e tecniche di indagine*

Da anni i ricercatori della sezione lavorano sui temi di trasmissione/codifica per applicazioni wireless e sugli standard 3G/WLAN/WMAN (UMTS, WiFi e WiMAX). Tale attività si è espressa in passato nella pubblicazione



di articoli e in collaborazioni nazionali ed internazionali. Scopo di questa proposta di attività non è solo quello di studiare e sviluppare algoritmi e tecniche avanzate integrate relative al livello fisico e a quello d'accesso di reti wireless locali (WLAN) e metropolitane (WMAN) ma anche quello di implementare e verificare nella pratica gli algoritmi e le tecniche adottate. Tale punto chiave si esplica attraverso la simulazione dettagliata degli algoritmi proposti e la loro verifica sperimentale mediante implementazione HW/SW. Dati i vincoli di realizzazione in tempo reale e la potenza elaborativa richiesta, è necessario l'utilizzo di tecniche di ottimizzazione per l'implementazione a ridotta complessità computazionale. Si prevede pertanto la verifica delle tecniche impiegate anche mediante un sistema di misura e collaudo (test-bed) in fase di sviluppo. E' prevista anche la collaborazione con la società Wisytech srl, spin-off del CNR e del Politecnico di Milano.

#### *Strumentazione*

Per la messa a punti degli algoritmi sono stati utilizzati sia modelli matematici analitici e semi-analitici che gli ambienti SW di simulazione Matlab (Mathworks) e Labview (National Instruments) oltre che codici di programmazione in linguaggio C. Per ciò che riguarda la implementazione HW/SW degli algoritmi si utilizzano, per la loro descrizione, i linguaggi C e VHDL mentre si utilizzano gli strumenti CAD ISE (Xilinx), HDL Designer (Mentor Graphics) e Code Composer Studio (Texas Instruments) per la realizzazione rispettivamente su FPGA e DSP. E' in fase di verifica e di collaudo il test-bed MIMO in ambiente PXI sviluppato in collaborazione con la società Wisytech srl, spin-off del CNR e del Politecnico di Milano.

Per lo sviluppo del test-bed MIMO saranno utilizzati anche gli strumenti dei Laboratori WisyLab e di Compatibilità Elettromagnetica del Dipartimento di Elettronica e Informazione del Politecnico di Milano.

#### *Tecniche di indagine*

Nel corso dell'attività saranno utilizzati sia strumenti matematici di analisi e verifica della prestazioni del livello fisico e d'accesso dei sistemi wireless in scenari realistici di funzionamento (canale radio LOS/NLOS) che strumenti CAD di simulazione, sviluppo ed implementazione. Qualora non siano disponibili ambienti di simulazione si prevede la loro realizzazione e validazione (ad es: tracciatore di raggi per simulazione del canale radio indoor/outdoor).

#### *Tecnologie*

Per lo svolgimento delle attività sperimentali, saranno utilizzate schede e dispositivi basati su Field Programmable Gate Arrays (FPGA) e Digital Signal Processors (DSP). Inoltre saranno utilizzati sensori wireless a basso costo e consumo basati su tecnologia ZigBee per studi sulla modellizzazione del canale radio in condizioni indoor/outdoor e per lo studio e sperimentazione di tecniche di radio-localizzazione. Si prevede inoltre, in collaborazione con la società Wisytech srl, lo sviluppo di un front-end RF MIMO basato su architettura PXI per il collaudo (test-bed) e per la sperimentazione in ambiente 'indoor' con schiere di antenne (MIMO).

#### *Collaborazioni (partner e committenti)*

Oltre a partner industriali con cui è attiva da qualche anno la collaborazione quali Pirelli, Siemens M.C., STMicroelectronics, Alfautomazione, i ricercatori della sezione hanno strette cooperazioni e contatti con enti accademici nazionali (Politecnico di Milano, Agenzia Spaziale Italiana) ed esteri (Università di Plymouth). Si prevedono inoltre collaborazioni con gli enti internazionali presenti nel progetto europeo Marquis (Medea+ A111) a cui la sezione partecipa. Di particolare importanza la collaborazione con la società Wisytech srl spin-off del Politecnico di Milano e del CNR nel campo della realizzazione di dispositivi e apparati per i sistemi WLAN/WMAN in particolare per ciò che riguarda i sistemi WiFi (MIMO) e WiMAX.

#### *Iniziative per l'acquisizione di ulteriori entrate*

Nel 2007 prevediamo di ripartire con il progetto di ricerca Ultra-Wi fase II con Politecnico e CORECOM per WLAN domestiche per importo di 12.000 Euro.

Si verificherà inoltre la disponibilità a proseguire le collaborazioni già in atto con gli enti coinvolti, e contattare eventuali altre industrie del settore.

A questo proposito sarà importante la collaborazione con la società Wisytech srl, spin-off del CNR e del Politecnico di Milano, nel campo della progettazione e costruzione dei sistemi 'Software Defined Radio'. Si prevede di attivare una convenzione tra l'Istituto IEIT e tale società.

#### *Finalità*

##### *Obiettivi*

Gli obiettivi dell'attività sono duplici: da un lato si intendono effettuare gli studi e le tecniche algoritmiche necessarie allo sviluppo del know-how e della conoscenza di base del problema, dall'altro sperimentare con modelli accurati, ed eventualmente anche con verifiche sperimentali sul campo, i risultati di tali tecniche. Pertanto si intendono studiare e sviluppare nuove tecniche integrate relative al livello fisico e a quello d'accesso di reti wireless locali e metropolitane (WLAN/WMAN) ad elevata capacità. Come già indicato,







<i>Richiesta nuove unità di personale</i>			
<b>tempo determinato</b>	<b>tempo indet</b>	<b>non di ruolo*</b>	<b>Totale</b>
2	2	0	4

\*dottorati, borse di studio, assegni di ricerca



## Reti wireless per il monitoraggio ambientale e info-mobilità

### *Dati generali*

<b>Progetto:</b>	Apparati e Tecnologie per Reti Telematiche
<b>Tipologia di ricerca:</b>	Progetti relativi a linee tematiche a carattere strategico
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto di elettronica e di ingegneria dell'informazione e delle telecomunicazioni
<b>Sede principale svolgimento:</b>	Sede di Bologna
<b>Dip. di prevista afferenza:</b>	ICT
<b>Responsabile indicato:</b>	ALBERTO ZANELLA

### *Elenco dei partecipanti*

	liv.		liv.		liv.
Carrara Alberto	I	De Castro Cristina	III	Zanella Alberto	III
Cavazza Lorenza	IV	Paganelli Rudi Paolo	III		

### *Temi*

#### *Tematiche di ricerca*

L'attività della commessa è inquadrata nel filone delle comunicazioni wireless ed ha come scenari applicativi i sistemi di trasporto intelligente ed il monitoraggio ambientale attraverso reti di sensori. Le tematiche affrontate fanno riferimento allo studio dei sistemi di trasmissione digitali ed all'analisi ed alla simulazione di reti wireless eterogenee. Le tematiche di ricerca che verranno affrontate nel 2007 si inquadrano nelle collaborazioni con Meta System S.p.A, con la provincia autonoma di Trento e con Almagora-CNR. Nell'ambito della collaborazione con Meta System verrà progettata una piattaforma per la trasmissione di segnali digitali, basata su tecnologia FPGA per essere programmabile, riconfigurabile e telemisurabile. Nell'ambito della collaborazione con la provincia autonoma di Trento verrà eseguita un'attività di elaborazione e di analisi della pericolosità di porzioni di territorio della provincia. Infine, la collaborazione con Almagora-CNR si inquadra nella definizione di scenari applicativi per applicazioni di info-mobilità e nel corrispondente studio e simulazione di reti wireless in presenza di reti di accesso diverse (UMTS+GSM+WiMAX).

#### *Stato dell'arte*

L'evoluzione delle reti wireless attuali nella direzione della quarta generazione sta confluendo verso l'integrazione di tecnologie e paradigmi architetturali. Le reti radio dei prossimi anni saranno quindi caratterizzate da una molteplicità di tecnologie il cui utilizzo sarà adattabile in base ai requisiti del servizio richiesto ad ai desideri dell'utente. La stessa scelta dell'interfaccia radio sarà trasparente all'utente finale e dipenderà solo dall'applicazione e da considerazioni di efficienza nell'utilizzo delle risorse. In tale scenario, è evidente che la realizzazione di sistemi di trasporto intelligenti e di applicazioni per il monitoraggio ambientale non potranno prescindere dalla presenza di una rete eterogenea pervasiva che sfrutta le diverse tecnologie a disposizione e ne migliora l'efficienza nell'uso dello spettro garantendo l'affidabilità dei servizi richiesti. La tematica di ricerca è estremamente ampia e vi sono ancora molti problemi teorici e tecnologici da risolvere.

### *Azioni*

#### *Attività da svolgere*

Le attività della commessa sono sia teoriche che sperimentali. Sul fronte della ricerca teorica possiamo distinguere due filoni principali:

1) uno studio dei sistemi di trasmissione digitali (attività che viene co-finanziata dalla collaborazione con Meta System) che affronterà le seguenti tematiche:

a) studio di tecniche di cross-layer per applicazioni a banda larga e analisi delle prestazioni per via analitica o simulativi

b) studio dei sistemi con antenne multiple sia in trasmissione che in ricezione (MIMO) e loro impatto in reti decentralizzate (ad esempio le reti ad hoc) o con infrastruttura (ad esempio UMTS)

2) l'analisi e simulazione di reti wireless eterogenee in presenza di scenari realistici e con mobilità dei terminali (ad esempio in scenari veicolari). L'obiettivo è quello di proporre e analizzare tecniche di allocazione e gestione delle risorse radio in scenari con diverse tecnologie radio coesistenti. L'attività sarà svolta integrando la piattaforma simulativi SHINE con nuove tecnologie (ad esempio WiMAX).

Per quanto riguarda la parte sperimentale verrà progettata una piattaforma programmabile basata su FPGA per la generazione di segnali DVB terrestre e handheld e WiMAX.



#### *Punti critici e azioni da svolgere*

Il punto più critico riguarda la scarsità di personale che crea difficoltà nell'adempiere agli impegni presi con gli enti finanziatori. Negli scorsi anni, a fronte di un'attività cospicua (circa 1 milione di euro nel triennio 2004-2006), non ci sono stati aumenti di personale che si è addirittura ridotto a seguito della cessazione del servizio di un tecnologo con contratto a tempo determinato. Come conseguenza, l'attività di ricerca con Almaviva-CNR, che non risulta al momento finanziata, rischia di rallentare o addirittura interrompersi per mancanza di risorse umane disponibili. Nel triennio 2004-2006, la commessa ha assunto (su fondi esterni) ricercatori a tempo determinato per un ammontare di circa 3 anni uomo e una trentina di collaboratori e borsisti. E' però doveroso enfatizzare che, nonostante cospicui finanziamenti, una produzione scientifica d'eccellenza (con una media di circa 8 pubblicazioni su riviste internazionali di assoluto prestigio nel settore) e di una stretta collaborazione con diverse realtà aziendali, nessun posto a tempo determinato o indeterminato (su un totale di 5 assegnati a commesse attive nel medesimo progetto) è stato assegnati alla commessa.

#### *Competenze, tecnologie e tecniche di indagine*

L'Unità di ricerca della sede di Bologna dello IEIT è caratterizzata da un'ampia esperienza nel settore delle comunicazioni wireless, esperienza che si evince dalla partecipazione a diversi progetti nazionali ed internazionali nel corso degli ultimi anni che hanno portato a finanziamenti dell'ordine del milione di euro nell'ultimo triennio. La rilevanza scientifica dei partecipanti è testimoniata dalle numerose pubblicazioni (circa 8 per anno nell'ultimo triennio) su riviste internazionali di rilevanza mondiale nel settore delle telecomunicazioni. Alcuni ricercatori svolgono anche attività editoriale in riviste internazionali. Le competenze sono molto varie e spaziano dall'analisi dei sistemi di trasmissione radio, alla simulazione delle reti wireless con particolare enfasi alle reti locali (IEEE 802.11), alle reti cellulari a banda larga (UMTS e WIMAX) e broadcast (DVB), alle reti ad hoc e di sensori. Nell'ambito del personale della commessa esistono anche competenze interdisciplinari orientate all'analisi ed alla caratterizzazione di dispositivi a microonde per le telecomunicazioni ed alla gestione e creazione di database geografici per il monitoraggio ambientale.

#### *Strumentazione*

L'attività della commessa è caratterizzata da un'intensa attività sperimentale che si affianca a quella teorica. Questa attività, che ha portato alla realizzazione di diversi dimostratori in progetti di rilevanza nazionale, viene eseguita nei tre laboratori della sede di Bologna. A titolo di esempio ricordiamo, come risultato di un recente progetto, la realizzazione di una rete di sensori per applicazioni di localizzazione indoor, un'applicazione di localizzazione multi-utente in ambito outdoor e la realizzazione di un banco di misura 'virtuale' per le applicazioni di telemisura cooperativa. I tre laboratori sono inoltre equipaggiati con strumentazione di pregio il cui valore complessivo è prossimo ai 500 mila euro, con apparati (analizzatori di spettro, generatori di segnale, sistemi di acquisizione e analizzatori vettoriali e di rete) di marche prestigiose come Keithley, Anritsu, LeCroy, e Hewlett-Packard.

#### *Tecniche di indagine*

La commessa si distingue per affiancare all'attività teorica anche una cospicua attività sperimentale. Per quanto riguarda la parte di ricerca teorica, l'approccio è quello di cercare modelli matematici che possano descrivere le prestazioni dei sistemi trasmissivi oggetto di indagine. In molte circostanze, le moderne reti wireless hanno però una complessità tale da scoraggiare tale ricerca. In tali circostanze, il ricorso alla simulazione è inevitabile. Nel corso degli anni, la commessa ha maturato una forte esperienza nella simulazione di reti wireless complesse in scenari realistici. Come risultato sono stati realizzati diversi prodotti software in grado di simulare il comportamento di una rete wireless realistica in area geografica estesa. Questi strumenti software sono stati integrati nel corso degli anni in un'unica piattaforma di simulazione, chiamata SHINE; che consente lo studio di uno scenario cittadino in presenza di più reti wireless attive contemporaneamente (ad esempio UMTS+WLAN). E' attiva anche un'attività inerente le tecniche CAD per la simulazione di circuiti elettronici operanti ad alta frequenza. I circuiti progettati vengono infine realizzati e misurati.

#### *Tecnologie*

Per il conseguimento delle attività della commessa ed in particolare per la realizzazione dei dimostratori, il personale della commessa si avvale di dispositivi come i digital signal processors (DSP) o i Field Programmable Gate Array (FPGA), acquistabili sul mercato. Le esigenze della commessa richiedono anche l'acquisto di sensori radio e di moduli programmabili per la trasmissione radio di segnali radio. Le caratteristiche tecniche di tali dispositivi rappresentano sovente un collo di bottiglia per le attività sperimentali. Negli anni il personale della commessa ha maturato una profonda esperienza nell'integrazione e nella programmazione di questi dispositivi. E' indubbio che questo know-how rappresenti un valore aggiunto per la commessa.



#### *Collaborazioni (partner e committenti)*

La commessa si distingue per la presenza di collaborazioni con partners industriali, enti pubblici e con altri enti di ricerca nell'ambito di progetti nazionali o internazionali e in contratti di consulenza e/o di collaborazione. Alle storiche collaborazioni con importanti realtà industriali italiane come Siemens, Alenia Spazio e TIM, che hanno stimolato l'attività di ricerca negli anni 2001-2006, si aggiungerà nel corso del 2007 quella con Meta System S.p.A., azienda con sedi in 5 paesi europei. L'attività con Meta System sarà orientata al progetto e realizzazione di trasmettitori DVB terrestre. La collaborazione con la società Almaviva-CNR continuerà anche nel 2007 sul fronte delle reti wireless per applicazioni di info-mobilità. Per quanto concerne la collaborazione con enti locali, nel 2007 inizierà una collaborazione triennale con la provincia autonoma di Trento. Sono inoltre attivi contatti con la regione Piemonte e con la regione Emilia Romagna. Sul fronte delle collaborazioni con realtà universitarie italiane e straniere, la commessa ha stretti legami con i ricercatori delle Università degli Studi di Bologna e di Ferrara e con le più prestigiose Università italiane. In ambito internazionale, nel corso del 2007 saranno attive collaborazioni con il Massachusetts Institute of Technology (MIT), l'University of Sydney e l'University of Canterbury (NZ), University of California San Diego (UCSD), l'Agenzia Spaziale Italiana, Alenia-Alcatel, Galileo Avionica, MEC srl.

#### *Iniziativa per l'acquisizione di ulteriori entrate*

Nel corso del 2006 il gruppo ha partecipato al bando regionale della regione Piemonte per la ricerca industriale e lo sviluppo precompetitivo con il progetto 'Transport Routing Information Platform' (TRIP). Il progetto, che si colloca nel settore dell'Infomobilità e che ha come partner industriali Tele Sistemi ferroviari TSF e Almaviva-CNR, propone la creazione di una piattaforma multi-modale, multi-servizio e multi-tecnologica per la gestione della mobilità nella regione. La valutazione delle proposte verrà resa nota nel marzo 2007. In caso di accettazione della domanda la necessità di aumentare il personale interno si manifesterà in maniera ancora più evidente.

#### **Finalità**

##### *Obiettivi*

Questa attività si cala in uno scenario di reti radio oltre la terza generazione (B3G), che risulteranno caratterizzate dalla presenza di una molteplicità di tecnologie il cui utilizzo sarà trasparente all'utente. Gli scenari applicativi di riferimento sono essenzialmente due: uno scenario di infomobilità ed uno di monitoraggio ambientale. Data la vastità dei fenomeni in gioco, e tenuto conto delle competenze dei ricercatori, verrà data enfasi allo studio, sia teorico che simulativo, di quelle tecniche di trasmissione, gestione delle risorse radio e architetture di rete che possano consentire la realizzazione di servizi innovativi per tali scenari applicativi. L'obiettivo da raggiungere è duplice: da un lato si vuole produrre un avanzamento nella conoscenza sugli aspetti più orientati alla ricerca di base sulle reti wireless oltre la terza generazione; dall'altro si vogliono dare risposte concrete alle esigenze delle aziende ed agli enti locali con cui il personale della commessa ha instaurato rapporti di collaborazione.

##### *Risultati attesi nell'anno*

L'attività di ricerca sarà orientata ad attività sia teoriche che sperimentali. Sul fronte della ricerca teorica, verranno ricavati modelli matematici per la determinazione delle prestazioni di alcuni sistemi di trasmissione e delle reti radio. Tra essi citiamo lo studio teorico delle prestazioni di sistemi MIMO, la valutazione delle migliori tecniche adattative di tipo cross-layer nei sistemi con interferenza, l'analisi teorica delle prestazioni delle reti di sensori. Per quanto riguarda i prodotti software attesi, alla piattaforma SHINE verranno integrati i moduli per la simulazione di reti GSM-EDGE e WiMAX. Lo strumento simulativo integrato consentirà di studiare algoritmi di gestione delle risorse in scenari multi-tecnologia e permetterà di valutare le prestazioni della rete. Anche per il 2007 contiamo di documentare i risultati di ricerca di base attraverso la pubblicazione su riviste internazionali di primaria importanza nel settore. Infine, in ambito sperimentale verrà progettata una piattaforma programmabile, da realizzarsi con tecnologia FPGA, che consentirà la realizzazione di trasmettitori con formato del segnale adattativo.

##### *Potenziale impiego*

###### *- per processi produttivi*

Le attività di ricerca svolte dalla commessa hanno una valenza sia di ricerca di base, come testimoniano le numerose pubblicazioni nel triennio 2004-2006, sia di ricerca applicata attraverso le numerose collaborazioni con realtà industriali. In alcune casi, come nella collaborazione con Meta System, i risultati dell'attività potranno essere utilizzati dall'azienda per entrare in un nuovo mercato e migliorare la propria competitività nel panorama industriale europeo. L'attitudine della commessa all'attività sperimentale, attraverso la realizzazione di dimostratori e test-bed, consente inoltre di rendere facilmente evidenzabili i prodotti della ricerca e stimolare l'interesse delle realtà industriali del settore.



*- per risposte a bisogni individuali e collettivi*

Come indicato precedentemente le attività della commessa sono orientate allo studio di tecnologie trasmissive e allo sviluppo di architetture di rete innovative per applicazioni di monitoraggio ambientale e di info-mobilità. Questi due scenari applicativi, sebbene apparentemente diversi, sono entrambi caratterizzati dalla necessità di una infrastruttura di rete flessibile che consenta la realizzazione di servizi ubiquitari. Allo stesso tempo, la realizzazione di servizi innovativi sul fronte dell'infomobilità e del monitoraggio ambientale può avere un impatto notevole sui bisogni collettivi dei cittadini.

**Moduli**

**Modulo:** Reti wireless per il monitoraggio ambientale e info-mobilità  
**Istituto esecutore:** Istituto di elettronica e di ingegneria dell'informazione e delle telecomunicazioni  
**Luogo di svolgimento attività:** Sede di Bologna

**Risorse commessa 2007**

Pers. tempo ind/det	Funz.+ Invest.	Spese da Fonti Esterne	Spese per Infrastrutt. tecn.-scient a gestione accentrata	Totale	Risorse da esercizi precedenti	Massa Spendibile	Costi figurativi	Spese generali accentrate	Valore Effettivo
1	2	3	4	5=1+2+3+4	6	7=2+3+6	8	9	10=5+6+8+9
283	35	281	0	599	26	342	68	N.D.	693

valori in migliaia di euro

<i>Unità di personale di ruolo*</i>	
ricercatori	Totale
4	5

\*equivalente tempo pieno

<i>Unità di personale non di ruolo</i>									
associato	dottorando	borsista	assegnista	specializzando	incaricato di ricerca	professore visitatore	collaboratore professionale	altro	Totale
5	0	0	3	0	0	0	5	0	13

<i>Richiesta nuove unità di personale</i>			
tempo determinato	tempo indet	non di ruolo*	Totale
2	2	2	6

\*dottorati, borse di studio, assegni di ricerca



## Sicurezza e Compatibilità Elettromagnetica

### *Dati generali*

<b>Progetto:</b>	Apparati e Tecnologie per Reti Telematiche
<b>Tipologia di ricerca:</b>	Progetti relativi a linee tematiche a carattere strategico
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto per il rilevamento elettromagnetico dell'ambiente
<b>Sede principale svolgimento:</b>	Sede principale Istituto
<b>Dip. di prevista afferenza:</b>	ICT
<b>Responsabile indicato:</b>	MARIA ROSARIA SCARFT

### *Temi*

#### *Tematiche di ricerca*

Valutazione degli effetti a livello cellulare legati ai processi di cancerogenesi genotossica e non genotossica, in seguito ad esposizione a campi elettromagnetici alle frequenze in uso per le nuove tecnologie wireless, e gli eventuali effetti cooperativi in seguito ad esposizioni combinate ai campi di interesse e noti inquinanti ambientali (co-promozione di cancerogenesi).

Sviluppo di modelli e tecniche di calcolo e di misura per la valutazione dei livelli di campo elettromagnetico, in tutta la gamma di frequenze sub-ottiche (dalle bassissime frequenze alle microonde).

#### *Stato dell'arte*

In seguito alla larga diffusione delle nuove tecnologie wireless e del conseguente aumento di sorgenti elettromagnetiche, risulta critico fare chiarezza sui possibili rischi per la salute dell'uomo e di contribuire alla definizione degli standard di sicurezza per le normative nazionali e internazionali.

Attualmente è in corso la revisione critica della letteratura sull'argomento per individuare le priorità della ricerca futura (Comunità Europea - Coordination Action EMF-NET; International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP).

Per quanto riguarda il segnale UMTS, poiché a tutt'oggi sono disponibili in letteratura solo 4 studi, non si ha alcuna indicazione sugli eventuali effetti biologici indotti.

### *Azioni*

#### *Attività da svolgere*

#### *Punti critici e azioni da svolgere*

#### *Competenze, tecnologie e tecniche di indagine*

Misura di campi elettromagnetici a bassa frequenza, radiofrequenza e microonde da 50 Hz a 3 GHz circa.

Modellazione numerica delle sorgenti di campi elettromagnetici per studi di impatto ambientale e di sicurezza e compatibilità elettromagnetica.

Ideazione e gestione di banche dati di sorgenti di campi elettromagnetici.

Progettazione e realizzazione di strumenti di misura di campi elettromagnetici, di dispositivi di esposizione di materiale biologico e di apparati di calibrazione della strumentazione.

Sviluppo di modelli numerici dell'organismo umano, articolabili ed ad alta risoluzione.

Sviluppo di software per la dosimetria numerica.

Valutazione di alterazioni di parametri critici coinvolti nei processi di cancerogenesi genotossica e non genotossica.

#### *Strumentazione*

Strumentazione (sensori a larga banda; antenne standard; analizzatori di spettro, ricevitori ed accessori) per la misura di campi elettromagnetici a bassa frequenza, radiofrequenza e microonde da 50 Hz a 3 GHz circa.

Camera schermata anecoica) per misure di campi elettromagnetici in condizioni controllate.

Sorgenti (generatori, amplificatori, antenne calibrate in trasmissione ed accessori) per la generazione di campi elettromagnetici a bassa frequenza, radiofrequenza e microonde.

Strumentazione per colture cellulari e analisi biologiche, quali: centrifughe, cappe a flusso laminare, incubatori per colture cellulari, analizzatori di immagini, microscopi ottici e a fluorescenza, sistema di stoccaggio in azoto liquido, spettrofotometri, apparati per elettroforesi orizzontale, sonicatori, bagni termostatici, citofluorimetro, fluorimetro



#### *Tecniche di indagine*

Tecniche strumentali e teoriche per la caratterizzazione di ambienti e sorgenti e per lo studio dei problemi di compatibilità elettromagnetica.

Tecniche numeriche per la soluzione di problemi di dosimetria numerica.

controllo della temperatura e dell'uniformità di campo nel campione esposto;

tecniche di biologia cellulare;

tecniche di citogenetica classica e molecolare

tecniche fluorimetriche e citofluorimetriche per la valutazione di apoptosi, misura delle specie reattive dell'ossigeno, ciclo cellulare, vitalità.

#### *Tecnologie*

Software commerciale e programmi sviluppati internamente per la modellazione di sorgenti di campo elettromagnetico, la previsione dei livelli di campo disperso, gli studi di impatto ambientale, la valutazione dell'esposizione della popolazione e dei lavoratori, la determinazione delle grandezze dosimetriche indotte negli organismi esposti.

sistemi di esposizione per colture cellulari alle frequenze di interesse; indagini spettrofotometriche, fluorimetriche e citofluorimetriche, di microscopia ottica e a fluorescenza

#### *Collaborazioni (partner e committenti)*

Sono in corso collaborazioni con gruppi di ricerca afferenti al Centro Interuniversitario 'Interazioni tra Campi Elettromagnetici e Biosistemi' (ICEmB), quali:

CNR-IBP, Napoli; Dipartimento di Scienze delle Produzioni Animali,

Università della Basilicata, Potenza; Dipartimento di Fisica, Università di Bologna; Dipartimento di Ingegneria Elettronica e delle Telecomunicazioni, Università Federico II, Napoli; ENEA-Centro Ricerche, Frascati; ENEA-Sezione di Tossicologia e Scienze Biomediche, Casaccia. Inoltre sono attive collaborazioni con: CNR-IBB, Napoli; Dipartimento di Scienze Ambientali, Università di Kuopio, Finlandia; Telecom Italia Lab, Torino; Dipartimento per le Tecnologie, Università di Napoli 'Parthenope'. ARPAT (ARPA, Regione Toscana), ISS (Istituto Superiore di Sanità), Azienda Ospedaliera Meyer, Firenze, DET (Dipartimento di Elettronica e Telecomunicazioni), Università di Firenze, Terna SpA (Gruppo ENEL).

#### *Iniziativa per l'acquisizione di ulteriori entrate*

Nel corso del 2006 il gruppo ha partecipato al bando regionale della regione Piemonte per la ricerca industriale e lo sviluppo precompetitivo con il progetto 'Transport Routing Information Platform' (TRIP). Il progetto, che si colloca nel settore dell'Infomobilità e che ha come partner industriali Tele Sistemi ferroviari TSF e Almviva-CNR, propone la creazione di una piattaforma multi-modale, multi-servizio e multi-tecnologica per la gestione della mobilità nella regione. La valutazione delle proposte verrà resa nota nel marzo 2007. In caso di accettazione della domanda la necessità di aumentare il personale interno si manifesterà in maniera ancora più evidente.

#### *Finalità*

##### *Obiettivi*

La commessa si propone il conseguimento dei seguenti obiettivi principali:

-progettazione e realizzazione di sistemi di esposizione per colture cellulari a campi elettromagnetici alle frequenze in uso per le nuove tecnologie wireless;

-valutazione di effetti indotti in vitro a carico del DNA da esposizioni e co-esposizioni a noti inquinanti ambientali;

-valutazione di effetti correlati alla cancerogenesi non genotossica indotti in vitro da esposizioni e co-esposizioni a noti inquinanti ambientali;

-valutazione dei livelli di campo EM prodotti dalle reti wireless e confronto con gli standard di sicurezza per le persone;

-messa a punto di modelli di interazione del campo EM con la strumentazione in ambienti complessi e loro verifica sperimentale in condizioni controllate (camera anecoica);

-sviluppo di tecniche di calcolo e metodologie di misura per la determinazione dei livelli di campo emessi da sorgenti wireless e loro analisi critica in relazione agli standard di sicurezza.

#### *Risultati attesi nell'anno*

##### *Potenziale impiego*

##### *- per processi produttivi*

Consulenza e assistenza alla progettazione di apparecchiature immuni alle interferenze elettromagnetiche



*- per risposte a bisogni individuali e collettivi*

contribuire alla definizione del possibile rischio per la salute umana legato all'esposizione a radiazioni non ionizzanti e all'eventuale modifica delle linee guida per limitare le esposizioni, come testimoniato dall'inserimento del responsabile della commessa nella lista dei 'Consulting Experts' dell'International Commission on Non Ionizing Radiation Protection (ICNIRP);

ampliare le conoscenze sugli effetti biologici dei campi elettromagnetici e contribuire all'individuazione delle priorità della ricerca futura in Bioelettromagnetismo, come testimoniato dalla partecipazione di ricercatori afferenti alla commessa al Progetto EMF-NET, del VI Programma Quadro.

fornire ai media e ai cittadini risposte corrette sui problemi dell'esposizione ai campi elettromagnetici e sul cosiddetto inquinamento elettromagnetico

**Moduli**

**Modulo:** Sicurezza e Compatibilità Elettromagnetica  
**Istituto esecutore:** Istituto di fisica applicata 'Nello Carrara'  
**Luogo di svolgimento attività:** Sede principale Istituto

**Risorse commessa 2007**

Pers. tempo ind/det	Funz.+ Invest.	Spese da Fonti Esterne	Spese per Infrastrutt. tecn.-scient a gestione accentrata	Totale	Risorse da esercizi precedenti	Massa Spendibile	Costi figurativi	Spese generali accentrate	Valore Effettivo
1	2	3	4	5=1+2+3+4	6	7=2+3+6	8	9	10=5+6+8+9
0	4	0	0	4	0	4	0	N.D.	4

valori in migliaia di euro

<i>Unità di personale di ruolo*</i>	
ricercatori	Totale
0	0

\*equivalente tempo pieno

<i>Unità di personale non di ruolo</i>									
associato	dottorando	borsista	assegnista	specializzando	incaricato di ricerca	professore visitatore	collaboratore professionale	altro	Totale
1	0	0	6	0	0	0	0	0	7

<i>Richiesta nuove unità di personale</i>			
tempo determinato	tempo indet	non di ruolo*	Totale
0	0	0	0

\*dottorati, borse di studio, assegni di ricerca





## Tecnologie e sistemi wireless eterogenei interconnessi

### *Dati generali*

<b>Progetto:</b>	Apparati e Tecnologie per Reti Telematiche
<b>Tipologia di ricerca:</b>	Progetti relativi a linee tematiche a carattere strategico
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto di scienze e tecnologie dell'informazione 'Alessandro Faedo'
<b>Sede principale svolgimento:</b>	Sede principale Istituto
<b>Dip. di prevista afferenza:</b>	ICT
<b>Responsabile indicato:</b>	NEDO CELANDRONI

### *Elenco dei partecipanti*

Barsocchi Sergio	liv. V	Bonito Antonio	liv. IV	Potorti Francesco Antonio	liv. III
Bartoli Giancarlo	IV	Celandroni Nedo	I	Trivellini Daniela	IV
Bartoli Rigoletto	IV	Ferro Erina	I		

### *Temi*

#### *Tematiche di ricerca*

La commessa copre i seguenti aspetti di ricerca:

- Modellizzazione di un canale wireless indoor e outdoor;
- modellizzazione di reti wireless multi-hop;
- Interconnessione di ambienti wireless eterogenei e complessi;
- Sviluppo di una architettura di rete interconnessa tra BAN (reti di sensori), WLAN e reti satellitari per applicazioni in campo medico e di protezione civile;
- Sviluppo di politiche di ottimizzazione per l'allocazione delle risorse in ambienti wireless eterogenei ed interconnessi,
- Algoritmi di broadcasting in ambiente wireless;
- Reti di sensori;
- Algoritmi di ottimizzazione;
- Algoritmi di scheduling;
- Gestione dell'informazione in condizione di eventi idrogeologici critici.

#### *Stato dell'arte*

La maggior parte delle attività in corso sono condotte con finanziamenti esterni al CNR, derivanti dai progetti:

1. IS-MANET (Infrastrutture software per reti ad-hoc orientate ad ambienti difficili), finanziato dal MIUR;
2. SatNEx (Satellite Network of Excellence). Progetto Europeo. Contratto N. 507052., finanziato dalla Comunità Europea.
3. VICOM (progetto FIRB), finanziato dal MIUR.

Alcune attività di ricerca si inquadrano nell' Azione COST 285 (Modelling and simulation tools for research in emerging multi-service telecommunications).

Per quanto riguarda la gestione dell'informazione per eventi idrogeologici critici, le strutture periferiche degli ex Servizi Tecnici Nazionali sono state definitivamente trasferite alle Regioni; il Dipartimento della Protezione Civile, in concorso con le stesse Regioni, sta attuando il sistema dei Centri Funzionali, per mantenere collegate, in una rete di competenza e di supporto alla decisione, tutte le strutture che operano in tempo reale nel settore del rischio idrogeologico.



### ***Azioni***

#### *Attività da svolgere*

Per l'aspetto più puramente di telecomunicazioni, sono previste le seguenti attività:

- definizione di un protocollo di routing geografico per reti di sensori, sua simulazione e prototipazione su piattaforma MICAZ
- definizione di un algoritmo di autenticazione di video-stream multicast con tecniche di watermarking, e sua simulazione
- sviluppo di modelli di canale wireless a livello di pacchetto basati su misure sperimentali
- sviluppo di un ambiente di simulazione/emulazione integrato rete satellitare-rete di sensori
- progettazione di un algoritmo di accesso a canale satellitare DVB-RCS per utenti fissi e mobili
- studio e simulazione di una tecnica di controllo della congestione per canale condiviso in ambiente soggetto a multipath fading
- studio e simulazione di un protocollo per multicast affidabile, basato su erasure codes, per la distribuzione di file da una stazione HAP a più utenti a terra
- studio di tecniche Packet Level FEC per combattere il multipath fading
- definizione delle caratteristiche di interfacciamento per accesso remoto a laboratori distribuiti
- organizzazione della III SatNEx International Summer School (27-31 Agosto 2007) su tematiche di trasmissioni digitali satellitari
- organizzazione di giornate di incontro con l'industria.

Per l'aspetto di previsione di eventi catastrofici nel settore idrologico, si prevede l'analisi dei dati di riflettività misurati da radar meteorologici per la rimozione degli errori dovuti al fondo, all'attenuazione alla curvatura terrestre ed agli ostacoli di terra. I dati così depurati potranno essere utilizzati come informazione di partenza per modelli di stocastici per la simulazione dei campi di precipitazione, l'identificazione delle proprietà statistiche dei campi di pioggia, le tecniche di storm tracking per la previsione del movimento di celle temporalesche intense, e di conseguenza per il preannuncio di nubifragi e fenomeni di piena.

E' inoltre ipotizzabile un uso interconnesso delle informazioni provenienti da radar distinti della rete nazionale.

#### *Punti critici e azioni da svolgere*

-I rapporti con il mondo industriale del settore delle telecomunicazioni costituiscono un punto nevralgico. Al fine di cercare di rendere i rapporti maggiormente collaborativi, saranno organizzate giornate di incontro con il mondo industriale su tematiche specifiche trattate nella commessa.

-Sarà necessario provvedere all'acquisizione di ulteriori dati o attraverso i radar della rete radarmeteorologica nazionale o attraverso dati provenienti da radar situati all'estero (ad esempio la rete radar USA - Nexrad). A tal fine è necessario disporre di fondi per la gestione e la manutenzione dei sistemi di acquisizione.

#### *Competenze, tecnologie e tecniche di indagine*

#### *Strumentazione*

#### *Tecniche di indagine*

#### *Tecnologie*



*Collaborazioni (partner e committenti)*

**PARTNERS:**

- Dipartimento di Informatica, Sistemistica e Telematica (DIST) dell'Università di Genova
- Dipartimento di Ing. Informatica Univ. di Modena e Reggio Emilia
- Politecnico di Torino e di Milano
- Georgia Institute of Technology, Atlanta (USA)
- Los Alamos National Labs (USA)
- DoCoMo Europe Labs, Monaco (Germania)
- CNES, Toulouse (Francia)
- DLR (DL)
- Aristotle University of Thessaloniki (GR)
- University of Bradford (UK)
- Budapest University of Technology and Economics
- Centre National d'Études Spatiales (FR)
- Fraunhofer Institutes (DL)
- Groupe des Ecoles des Télécommunications (FR)
- Institute of Communication and Computer Systems of NTUA (GR)
- National Observatory of Athens (GR)
- Jozef Stefan Institute (SL)
- Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen (DL)
- Office National d'Études et de Recherches Aéronautiques (FR)
- Technische Universität Graz (AS)
- Universidad Carlos III de Madrid (ES)
- University of Surrey (UK)
- University Court of the University of Aberdeen (UK)
- Università Di Vigo (ES)
- Università Di Barcellona (ES)
- ESA

**COMMITTENTI:**

- Amministrazioni centrali
- Comunità Europea
- MIUR

*Iniziativa per l'acquisizione di ulteriori entrate*

- Partecipazione alla proposta USERMOD iniziata da Telespazio in previsione del Settimo Programma Quadro
  - Partecipazione alla piattaforma ISI, e, tramite essa, alle nuove proposte di progetto (su tematiche inerenti a questa commessa) da presentare nell'ambito del Settimo Programma Quadro (FP7).
- Nell'ambito della prevenzione di danni idrologici, sono in corso iniziative per trovare possibili utenti in grado di cofinanziare le relative ricerche, che portano tra i benefici la possibilità di disporre di sistemi di preannuncio sempre più rapidi ed efficaci. I vantaggi economici sono pertanto evidenti sia sotto il profilo sociale che economico, visti i risparmi in termini di danni attesi.
- Tra i possibili destinatari e cofinanziatori vi sono Regioni, Autorità di Bacino, Province e Comuni, oltre che il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ed il Dipartimento della Protezione Civile.

**Finalità**

*Obiettivi*

1. Integrazione di reti di sensori, reti wireless e reti satellitari interconnesse tra loro, unitamente alle reti terrestri per trasmissioni multimediali.
2. Utilizzo delle moderne tecnologie e sistemi wireless interconnessi per la gestione dei notevoli flussi di dati ed informazioni necessari per lo studio, la previsione ed il preannuncio di eventi estremi.
3. Partecipazione attiva alla rete di Eccellenza Europea in telecomunicazioni satellitari 'SatNEx', con la partecipazione ad attività di ricerca e di gestione.



**Risultati attesi nell'anno**

- Sviluppo di un modello di canale wireless outdoor a livello di pacchetto, basato su misure sperimentali
- Studio di tecniche Packet Level FEC su reti ibride
- Completamento della progettazione, simulazione ed analisi di un algoritmo di accesso a canale satellitare DVB-RCS per utenti fissi e mobili
- Completamento dello studio e simulazione di una tecnica di controllo della congestione per canale condiviso in ambiente soggetto a multipath fading
- Completamento dello studio, simulazione ed analisi del protocollo ARMTP (adaptive redundancy multicast transport protocol)
- Metodi di autenticazione per video-streaming su tratta satellitare.

Si prevede di produrre software innovativo in grado di analizzare e depurare i dati radar in tempo reale, dagli errori connessi all'acquisizione e di trasformare i dati di riflettività in dati di precipitazione attraverso una relazione del tipo Z-R (Marshall e Palmer).

I risultati ottenuti saranno oggetto di comunicazioni a congressi nazionali ed internazionali e di pubblicazioni su riviste.

**Potenziale impiego**

- per processi produttivi

- per risposte a bisogni individuali e collettivi

1. Sviluppo di reti prototipali wireless eterogenee ed interconnesse (reti di sensori+ reti wireless terrestri+reti satellitari) che permettano la sperimentazione di diverse applicazioni, in campo medico e sociale.
2. Sviluppo di modellistiche che permettano la gestione dell'informazione in condizione di eventi critici con particolare riguardo alle tecnologie ed ai sistemi wireless eterogenei interconnessi per migliorare, quindi, la previsione ed il preannuncio degli eventi estremi in termini di anticipo, localizzazione, magnitudo, frequenza (protezione civile).

**Moduli**

**Modulo:** Tecnologie e sistemi wireless eterogenei interconnessi  
**Istituto esecutore:** Istituto di scienze e tecnologie dell'informazione 'Alessandro Faedo'  
**Luogo di svolgimento attività:** Sede principale Istituto

**Modulo:** Tecnologie e sistemi wireless eterogenei interconnessi  
**Istituto esecutore:** G.N. DIFESA CATASTROFI IDROGEOLOGICHE  
**Luogo di svolgimento attività:** Sede principale Istituto

**Risorse commessa 2007**

Pers. tempo ind/det	Funz.+ Invest.	Spese da Fonti Esterne	Spese per Infrastrutt. tecn.-scient a gestione accentrata	Totale	Risorse da esercizi precedenti	Massa Spendibile	Costi figurativi	Spese generali accentrate	Valore Effettivo
1	2	3	4	5=1+2+3+4	6	7=2+3+6	8	9	10=5+6+8+9
384	49	297	0	730	962	1.308	80	N.D.	1.772

valori in migliaia di euro

Unità di personale di ruolo*	
ricercatori	Totale
3	6

\*equivalente tempo pieno

Unità di personale non di ruolo									
associato	dottorando	borsista	assegnista	specializzando	incaricato di ricerca	professore visitatore	collaboratore professionale	altro	Totale
1	0	1	3	0	4	0	0	1	10



<i>Richiesta nuove unità di personale</i>			
<b>tempo determinato</b>	<b>tempo indet</b>	<b>non di ruolo*</b>	<b>Totale</b>
2	2	5	9

\*dottorati, borse di studio, assegni di ricerca



## Progettazione sviluppo e monitoraggio di reti telematiche

### Dati generali

<b>Progetto:</b>	Apparati e Tecnologie per Reti Telematiche
<b>Tipologia di ricerca:</b>	Progetti relativi a linee tematiche a carattere strategico
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto di informatica e telematica
<b>Sede principale svolgimento:</b>	Sede principale Istituto
<b>Dip. di prevista afferenza:</b>	ICT
<b>Responsabile indicato:</b>	MARCO SOMMANI

### Elenco dei partecipanti

	liv.		liv.		liv.
Abba Laura	I	Giovanetti Valter	VI	Pinizzotto Antonio Carmelo	III
Aiello Maurizio	III	Ianigro Massimo	III	Princi Pietro	III
Ballestrasse Sandro	V	Lemmetti Giuseppe	IV	Rolfo Secondo	I
Birello Giancarlo	V	Marengo Nadia	V	Sannicandro Irene	III
Bison Paolo	III	Martinelli Massimo	VIII	Santerini Paolo	VII
Boni Mauro	V	Martini Claudio	I	Serchiani Giuliano	IV
Canino Domenico	IV	Medves Riccardo	II	Sommani Marco	I
Cavaggion Claudio	IV	Menchi Claudio	IV	Stanghellini Giuseppe	III
Ceccarelli Alfredo	III	Mezza Giovanni	IV	Stiavetti Paolo	IV
Coli Paolo	IV	Monteleone Giuseppina	V	Stussi Enrico	VII
Duca Ivan	VI	Pacella Paola	VI	Tozzi Alduino	IV
Fucile Ivano Antonio	VI	Perin Anna	V	Trumpy Stefano	I
Gennai Francesco	V	Peron Massimiliana	VI		

### Temi

#### Tematiche di ricerca

Le attività dei moduli della commessa sono concentrate soprattutto sulle seguenti tematiche: VoIP (promozione nel GARR dell'uso della telefonia via Internet sfruttando la tecnologia ENUM allo scopo di svincolarsi il più possibile dagli operatori pubblici di telefonia pur continuando ad usare la numerazione pubblica E.164), multicast (tecnica utile soprattutto per la diffusione contemporanea ad un grande numero di destinatari degli stessi contenuti), IPv6 (il nuovo protocollo Internet che, superando le limitazioni dell'indirizzamento attuale (IPv4), permette di avere la rete dovunque e sugli oggetti più disparati), tecniche di analisi e prevenzione di flussi di traffico indesiderati. Da notare che nuove tematiche possono essere introdotte per effetto dell'evoluzione della tecnologia o dell'insorgere di nuove esigenze sulle reti della ricerca. In seguito alla costituzione del nuovo 'Progetto Interdipartimentale Sicurezza', alcune tematiche relative alla sicurezza delle reti, che nel 2005 e 2006 avevano fatto parte di questa commessa, sono state spostate nella nuova commessa ICT.P07.017, destinata a far parte del Progetto 6.

#### Stato dell'arte

Le tecnologie ed i servizi vengono generalmente presi in considerazione quando sono già sufficientemente consolidati dal punto di vista della definizione e della standardizzazione, ma prima che inizino ad essere impiegati su larga scala per fini produttivi. L'opera di valutazione e sperimentazione, condotta spesso in cooperazione con esperti delle altre reti della ricerca nei gruppi di lavoro dell'associazione TERENA (Trans European Research and Education Networking Association, <http://www.terena.org/>), permette il loro impiego nella nostra rete telematica con largo anticipo rispetto alla Internet commerciale.

### Azioni

#### Attività da svolgere

Azioni operative, di coordinamento o di formazione finalizzate alla diffusione di VoIP, ENUM, IP multicast e IPv6 nel CNR e nel resto della comunità GARR.

Interazioni con gli operatori Internet finalizzate alla diffusione delle tecnologie sopra elencate anche nella Internet commerciale.

Supporto a progetti della Pubblica Amministrazione nei quali siano necessarie competenze sulle tematiche della commessa.

Conduzione di una Cisco Networking Academy finalizzata alla preparazione alla certificazione Cisco CCNP.



#### *Punti critici e azioni da svolgere*

Si richiama l'attenzione sulla necessità di finanziamenti istituzionali finalizzati agli interventi da effettuare sulla rete CNR.

Riguardo alle azioni finalizzate alla introduzione delle nuove soluzioni sulla Internet commerciale, è prevedibile una notevole resistenza da parte di molti operatori, che vedono nelle nuove soluzioni una minaccia alla sopravvivenza dei 'walled gardens' da loro costruiti, violando tutti i principi alla base di Internet, allo scopo di rendere i clienti dipendenti dall'operatore per quasi tutti i servizi di rete. Molte soluzioni promosse dalla commessa vanno contro la logica dei 'walled gardens': ENUM perché rende possibile la telefonia senza operatori, IIP multicast perché mette alla portata di tutti la possibilità di diffondere via rete contenuti televisivi, IIPv6 perché, ponendo fine alla penuria di indirizzi IP, favorisce le comunicazioni dirette fra gli utenti finali, rendendo superflui molti dei servizi attualmente gestiti dagli operatori. Si ritiene che il CNR sia il soggetto più idoneo a contribuire alla crescita della società dell'informazione in Italia combattendo tale resistenza.

#### *Competenze, tecnologie e tecniche di indagine*

Conoscenza dei protocolli e degli standard di rete: prevalentemente IETF (<http://www.ietf.org/>) e IEEE (<http://www.ieee.org/>). Conoscenza delle potenzialità e delle modalità di configurazione e gestione di apparecchiature e applicazioni di rete. Pianificazione e dispiegamento di servizi di rete su larga scala e assicurandone l'interoperabilità con le soluzioni adottate in altre parti della comunità scientifica internazionale.

#### *Strumentazione*

Apparecchiature di rete (router e switch), apparecchiature per comunicazioni multimediali (telefonia, videoconferenza etc.), applicazioni per telefonia, cooperazione a distanza, controllo delle reti.

#### *Tecniche di indagine*

Le nuove tecnologie ed i nuovi servizi di rete vengono valutati e sperimentati allo scopo di verificare l'opportunità della loro introduzione

nella rete GARR e di individuarne le forme di utilizzo più rispondenti

alle esigenze della comunità scientifica nazionale. Successivamente le nuove tecnologie e servizi vengono resi operativi sull'intera rete.

#### *Tecnologie*

Protocolli VoIP, ENUM, protocolli multicast, IPv6, standard IETF e IEEE.

#### *Collaborazioni (partner e committenti)*

Partner: Consortium GARR (<http://www.garr.it/>), esperti della comunità scientifica europea partecipanti ai gruppi di lavoro di TERENA (<http://www.terena.org/>), esperti di università, ENEA, INFN e INAF partecipanti ai gruppi di lavoro GARR, Ufficio reti e telecomunicazioni dell'Amministrazione CNR, punti di interscambio Internet nazionali (<http://www.mix-it.net/>, <http://www.namex.it/>, <http://www.top-ix.org/>, <http://www.tix.it/>).

Committenti: Consortium GARR, Ufficio reti e telecomunicazioni dell'Amministrazione CNR, CDC Point S.p.A., Consorzio Pisa Ricerche, Regione Toscana, Regione Calabria, BESS (<http://www.bess-piemonte.it/>), IRES (<http://www.ires.piemonte.it/>)

#### *Iniziative per l'acquisizione di ulteriori entrate*

Sono in corso trattative con il Consortium GARR per ricevere un finanziamento a fronte delle attività condotte a favore della diffusione del VoIP nella comunità GARR e della partecipazione ai gruppi di lavoro di TERENA.

Deve inoltre essere trovata una fonte di finanziamento istituzionale per le attività finalizzate allo sviluppo della rete CNR. A tal fine si intende operare affinché siano stabiliti opportuni accordi fra il Dipartimento ICT e la Direzione centrale supporto alla programmazione e alle infrastrutture.

#### *Finalità*

##### *Obiettivi*

Diffondere nella comunità scientifica nazionale e, laddove possibile, anche al di fuori di questa l'uso di tecnologie abilitanti per la società dell'informazione quali ENUM, IPv6 e multicast.

Perfezionamento delle tecniche di indagine per analizzare e neutralizzare varie patologie di rete.

##### *Risultati attesi nell'anno*

Per la maggior parte delle attività finanziate da esterni gli obiettivi sono periodicamente concordati e ridefiniti con i committenti, per cui risultano difficili previsioni puntuali.

A livello CNR, ammesso che vengano erogati i finanziamenti necessari, è ipotizzabile l'allargamento della soluzione VoIP almeno a tutte le aree di ricerca. Si ricorda che l'attivazione della soluzione VoIP presuppone



l'attivazione di un gateway fra il PBX locale e la rete IP e opportuni interventi software (e in alcuni casi hardware) sul PBX stesso.

Sempre subordinatamente al finanziamento CNR, è ipotizzabile un corso di una settimana finalizzato all'aggiornamento tecnologico dei tecnici di rete del CNR.

Riguardo alla Networking Academy, si precisa che il corso completo è di durata annuale, che la prima decina di diplomati è prevista per la fine del 2007 e che si prevede di attivare un nuovo corso ogni tre mesi, arrivando a regime ad avere quattro corsi contemporanei.

#### *Potenziale impiego*

##### *- per processi produttivi*

La promozione dell'uso del protocollo IPv6, da effettuarsi non solo nella comunità delle reti della ricerca, ma soprattutto nella Internet commerciale, è il presupposto indispensabile per aprire la strada alla nuova Internet presente dovunque e sugli oggetti più disparati. La disponibilità su Internet dell'IPv6 apre la strada alla produzione di nuovi prodotti in grado di comunicare in rete e utilizzabili in campi quali la domotica, la telemedicina, l'industria automobilistica, etc

##### *- per risposte a bisogni individuali e collettivi*

Con la disponibilità su Internet del multicast IPv6 la distribuzione contenuti audio e/o video sarà possibile con investimenti ridottissimi: diventa quindi possibile per minoranze, movimenti di opinione o anche singoli individui distribuire contenuti radiofonici o televisivi.

Più in generale, gli sviluppi della domotica e della telemedicina resi possibili dal protocollo IPv6 provocheranno radicali cambiamenti nella vita di tutti i giorni.

Il protocollo ENUM, che rende possibile la telefonia senza operatori, darà luogo ad una sempre maggiore riduzione delle spese di telefonia di imprese e privati, che saranno compensate da maggiori disponibilità a spendere per connettività Internet.

#### **Moduli**

<b>Modulo:</b>	Sviluppo e monitoraggio della rete CNR in Liguria
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto di elettronica e di ingegneria dell'informazione e delle telecomunicazioni
<b>Luogo di svolgimento attività:</b>	Sede di Genova
<b>Modulo:</b>	Servizi VoIP e multicast, progettazione LAN e monitoraggio reti
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto di informatica e telematica
<b>Luogo di svolgimento attività:</b>	Sede principale Istituto
<b>Modulo:</b>	Sviluppo e monitoraggio della rete CNR nel Triveneto
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto di ingegneria biomedica
<b>Luogo di svolgimento attività:</b>	Sede principale Istituto
<b>Modulo:</b>	Progettazione sviluppo e monitoraggio della rete CNR
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto di scienze e tecnologie dell'informazione 'Alessandro Faedo'
<b>Luogo di svolgimento attività:</b>	Sede principale Istituto
<b>Modulo:</b>	Sistemi avanzati di videocomunicazione su IP e telemedicina
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto di scienze neurologiche
<b>Luogo di svolgimento attività:</b>	Sede principale Istituto
<b>Modulo:</b>	Progettazione sviluppo e monitoraggio della rete CNR
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto di studi sui sistemi intelligenti per l'automazione
<b>Luogo di svolgimento attività:</b>	Sede principale Istituto
<b>Modulo:</b>	Sviluppo e monitoraggio della rete CNR nel Piemonte
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto di ricerca sull'impresa e lo sviluppo
<b>Luogo di svolgimento attività:</b>	Sede principale Istituto
<b>Modulo:</b>	Sviluppo e monitoraggio della rete CNR in Lombardia
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto di scienze e tecnologie molecolari
<b>Luogo di svolgimento attività:</b>	Sede principale Istituto





**Modulo:** Sviluppo sistemi di monitoraggio di rete in ambiente Windows  
**Istituto esecutore:** Istituto per i processi chimico-fisici  
**Luogo di svolgimento attività:** Sede di Messina

**Modulo:** Sviluppo e monitoraggio della rete CNR in Emilia e Romagna  
**Istituto esecutore:** Istituto di scienze marine  
**Luogo di svolgimento attività:** Sede di Geologia Marina - Bologna

*Risorse commessa 2007*

Pers. tempo ind/det	Funz.+ Invest.	Spese da Fonti Esterne	Spese per Infrastrutt. tecn.-scient a gestione accentrata	Totale	Risorse da esercizi precedenti	Massa Spendibile	Costi figurativi	Spese generali accentrate	Valore Effettivo
1	2	3	4	5=1+2+3+4	6	7=2+3+6	8	9	10=5+6+8+9
645	68	68	11	792	72	208	177	N.D.	1.041

valori in migliaia di euro

<i>Unità di personale di ruolo*</i>	
ricercatori	Totale
4	12

\*equivalente tempo pieno

<i>Unità di personale non di ruolo</i>									
associato	dottorando	borsista	assegnista	specializzando	incaricato di ricerca	professore visitatore	collaboratore professionale	altro	Totale
0	2	0	0	0	1	0	5	0	8

<i>Richiesta nuove unità di personale</i>			
tempo determinato	tempo indet	non di ruolo*	Totale
3	2	2	7

\*dottorati, borse di studio, assegni di ricerca





# **Data Mining, Ontologie e Web Semantico**



## Metodi e strumenti per l'interoperabilità di servizi e conoscenza

### *Dati generali*

<b>Progetto:</b>	Data Mining, Ontologie e Web Semantico
<b>Tipologia di ricerca:</b>	Progetti relativi a linee tematiche a carattere strategico
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto di analisi dei sistemi ed informatica 'Antonio Ruberti'
<b>Sede principale svolgimento:</b>	Sede principale Istituto
<b>Dip. di prevista afferenza:</b>	ICT
<b>Responsabile indicato:</b>	MICHELE MISSIKOFF

### *Elenco dei partecipanti*

Angelotti Maurizio	liv. V	Galli Giovanni	liv. VI	Pourabbas Dolatabad	liv. III
Brancone Bruna	IV	Grifoni Patrizia	III	Elaheh	
Caruso Carmelo	IV	Innocenzi Anna Maria	VII	Proietti Maurizio	II
Colluccini Adalinda	VIII	Martino Bruno Luigi	V	Pujia Gianni	IX
D'Alessandri Barbara	VI	Medici Sergio	IV	Rafanelli Maurizio	I
De Rosa Maria Antonietta	V	Missikoff Michele	I	Re Patrizia	VII
Ferri Fernando	II	Muzi Roberto	V	Roina Adele	III
Fioravanti Giuseppina	IV	Perugini Angelo	VII	Santangeli Nanda	V
Formica Anna	III	Petrosillo Cristina	VII	Tininini Leonardo	III
Gaibisso Carlo	III			Totaro Giuseppe	IV

### *Temi*

#### *Tematiche di ricerca*

AT1- Rappresentazione e gestione della conoscenza fattuale:

1. Databases non convenzionali, XML, semistrutturati
2. Semantic search and retrieval
2. Peer-to-peer services and grid resource management

AT2- Integrazione semantica di dati e servizi:

1. Knowledge modelling and management, logic-based representation and manipulation
2. Ontology design and data integration, reasoning on hierarchies
3. Web Services and Grid: semantic discovery, integration, composition

Progetti esterni - CE: Athena (IP), Interop (NoE); LEMAIA. MIUR: TOCAI

#### *Stato dell'arte*

Nelle basi di dati, vanno citati i sistemi 'object-relational', importante evoluzione dei sistemi relazionali. Detti sistemi sono stati ulteriormente ampliati per gestire dati XML. XML ha condizionato anche le soluzioni per basi di dati statistici e geografici. In questo settore, sono rilevanti le soluzioni sia sul versante back-end (memorizzazione) che front-end (user interface). Nella gestione della conoscenza, notevole impulso è stato dato da OWL, raccomandazione del W3C per la rappresentazione di ontologie. OWL ha dato l'impulso alla produzione di numerose soluzioni tecnologiche nella costruzione di ontologie (es. Protégé, KAON, OntoEdit) e relativi ragionatori (es. Racer, Pellet, Jena2). Infine vi è l'annotazione semantica, utilizzata per dare significato 'certo' a risorse digitali di varia natura (es. documenti, servizi web (WSDL), modelli di processo, modelli d'impresa).

Nelle infrastrutture di calcolo intensivo distribuito (Grid) vi è un consolidamento che consente di offrire servizi a valore aggiunto. Infine stanno assumendo sempre più rilevanza varie metodologie basate sulla logica per la trasformazione e la verifica automatica di sistemi software.



### ***Azioni***

#### *Attività da svolgere*

##### Progetto Athena:

- Sostegno alle attività di piloting;
- Installazione dell'intera semantic suite presso lo IASI;
- Rilascio del WD3.2

##### Progetto INTEROP il LEKS continua la partecipazione alle seguenti attività già in atto:

- sviluppo di metodi per l'interoperabilità semantica e di sistemi di supporto al mapping (scoperta di corrispondenze) semantico fra modelli eterogenei;
- sviluppo di una metodologia per la trasformazione di modelli eterogenei e di materiale didattico su temi di interoperabilità;
- sviluppo di metodi semantici per l'integrazione e l'analisi dello stato della ricerca nel campo dell'interoperabilità;
- sviluppo di un laboratorio virtuale di ricerca sulla interoperabilità (come struttura permanente e sostenibile).

##### Progetto TOCAI:

- Analisi dei requisiti (sui tre scenari applicativi individuati) con la metodologia Tropos e studio della modellazione e rappresentazione della conoscenza di business per l'interoperabilità.

##### LEMAIA:

- Definizione specifiche portale e piattaforma di eLearning.

#### *Punti critici e azioni da svolgere*

##### Progetto Athena:

- riconoscimento di alcuni P/M aggiuntivi. Già nel meeting di Bilbao (16-18/01/07) cercheremo di avere chiarimenti

Per quanto riguarda il progetto INTEROP non vengono rilevati punti di particolare rilevanza critica, essendo le attività ben avviate ed essendo il progetto prossimo alla conclusione. Le azioni da svolgere riguardano la partecipazione alla produzione dei deliverable previsti dalla varie attività.

Anche per il progetto TOCAI non si rilevano punti di particolare criticità, fatta salva la produzione nei tempi prestabiliti dei deliverable previsti dal documento di progetto, per i quali si prevede comunque una proficua prosecuzione della collaborazione già iniziata con gli altri partner di progetto.

Mentre nell'ambito del progetto LEMAIA: il punto critico è ravvisabile nella scelta della piattaforma eLearning da adottare.

#### *Competenze, tecnologie e tecniche di indagine*

- Competenze (conoscenze possedute dai partecipanti alla commessa rilevanti ai fini del suo svolgimento)

##### Competenze

- teoria delle basi di dati
- teoria della rappresentazione della conoscenza
- metodi per l'interrogazione di basi di dati
- metodi per il ragionamento inferenziale
- Business process modeling;
- eLearning;
- Enterprise modeling;
- Knowledge Representation methods;
- Ontology Representation and Management;
- Semantic Annotation;
- Semantic Interoperability;
- Semantic Query and Retrieval;
- Semantic Reconciliation;
- Semantic Web;
- Web-Services;

##### Strumentazione e tecnologie

- Database management systems
- Ontology management systems
- Knowledge Management systems;
- Prototyping of experimented applications of Enterprise Ontologies;
- Groupware and cooperation technologies;



### *Strumentazione*

Personal computers, dispositivi di networking, server

### *Tecniche di indagine*

Le tecniche di indagine usate fanno riferimento a metodologie tipiche delle aree studiate. In particolare, sono studiate tecniche formali per esplicitare la semantica contenuta in una risorsa (annotazione semantica), linguaggi ontologici per la costruzione dei relativi domini, algoritmi per la verifica della soddisfacibilità di schemi di basi di dati object-oriented, tecniche basate sulla logica matematica per sviluppare software efficiente e corretto da specifiche formali, tecniche per modellare ed interrogare dati di sommario anche in contesti federati e cooperativi, tecniche avanzate di interrogazione di dati geografici. Tali studi fanno spesso uso di software specializzato e/o di prodotti e linguaggi proposti ex-novo dai ricercatori.

Infine vanno citati metodi per l'analisi e la progettazione di:

- basi di dati
- basi di conoscenza
- modelli d'impresa
- modelli di processi

### *Tecnologie*

Le metodologie di modellazione usate fanno riferimento alle tecniche sopra esposte. In particolare, le tecnologie usate riguardano l'uso di metodi avanzati di modellazione ontologica, di formulazione pittorica di queries, di tecniche basate sulla logica matematica e sulla teoria delle basi di dati e di conoscenza.

### *Collaborazioni (partner e committenti)*

Verranno sviluppate sinergie con altre Commesse del Progetto ICT-5, in particolare C1, C2, C4, C7, C9 e C11. Inoltre verranno attivate collaborazioni con i Progetti 'Internet di prossima generazione' e 'Software di alta qualità'. Infine continueranno (o verranno attivate) collaborazioni con centri di eccellenza sia nazionali che internazionali, quali ISTAT, Università di: Roma, Università Statale di Milano, Firenze, Consorzio START; LBNL-California (USA), BOC (Austria), Harbin (Cina), INRIA e Univ di Bordeaux (Francia), FZI (Germania).

### *Iniziativa per l'acquisizione di ulteriori entrate*

- Non sembrano esserci (o per lo meno non sono a noi note) prosecuzioni del progetto Athena oppure iniziative ad esso collegate. L'unica iniziativa è LEIC al quale però non abbiamo aderito.

- La formazione polo italiano del V-Lab, e la sua conseguente partecipazione a bandi di progetto europei, nazionali e regionali, è la principale iniziativa legata ad acquisizione di nuove entrate; il valore aggiunto di tale iniziativa consiste nell'essere un'aggregazione di competenze riguardanti temi di interoperabilità sui vari domini di ricerca (ontologie, modellazione di impresa, infrastrutture tecnologiche).

- Il progetto TOCAI è appena iniziato ed è quindi in parte prematuro pensare ad iniziative per l'acquisizione di ulteriori entrate. Tuttavia, sulle tematiche oggetto di studio sono già in corso contatti con partner europei e nazionali per la partecipazione a bandi nell'ambito del 7FP

### *Finalità*

#### *Obiettivi*

Gli obiettivi a medio termine: nell'AT1 verteranno su metodi e strumenti per database non convenzionali e su infrastrutture per risorse di calcolo distribuite;

nell'AT2 su rappresentazione e gestione della conoscenza per

- arricchimento semantico e gestione intelligente di risorse documentali e servizi su web;
- metodi e strumenti per l'identificazione, estrazione e rappresentazione di corrispondenze (Mapping) tra modelli concettuali;
- metodi e strumenti per l'interoperabilità semantica tra applicazioni software;
- metodi e strumenti per l'analisi, la verifica di correttezza e la trasformazione di programmi software;
- linguaggi visuali e interfacce multimodali per l'interrogazione di basi di conoscenze.

#### *Risultati attesi nell'anno*

I risultati attesi sono:

- ATHENA: Rilascio del WDA3.2;
- INTEROP: i risultati attesi riguardano la produzione dei deliverable di fine progetto dei WP ed attività citati.
- TOCAI: produzione dei deliverable nei tempi prestabiliti, così come descritto dal documento di progetto;
- LEMIA: definizione del portale e della piattaforma di eLearning;



*Potenziale impiego*

*- per processi produttivi*

nelle basi dati non convenzionali:

- soluzioni statistiche evolute per l'indagine di domini complessi (mediacale, territoriale, economico, etc.)
- interfacce e gestione di dati territoriali, con ricadute nella gestione di aree urbane, coltivazioni, ambiente e problematiche idro-geologiche

Nelle tecnologie semantiche

- motori di ricerca intelligenti
- interfacce utente flessibili e personalizzabili
- interoperabilità nella modellazione di impresa
- sviluppo di sistemi software supportato da basi di conoscenza
- per risposte a bisogni individuali e collettivi*
- Soluzioni evolute nei rapporti tra Pubblica Amministrazione e cittadino
- Commercio elettronico
- Sicurezze nella gestione di informazioni personali
- accesso facilitato a risorse web (riduzione del digital divide)

**Moduli**

**Modulo:** Metodi e Sistemi per l'Informazione e la Conoscenza  
**Istituto esecutore:** Istituto di analisi dei sistemi ed informatica 'Antonio Ruberti'  
**Luogo di svolgimento attività:** Sede principale Istituto

**Modulo:** Metodi e Sistemi per l'Informazione e la Conoscenza  
**Istituto esecutore:** Istituto di ricerche sulla popolazione e le politiche sociali  
**Luogo di svolgimento attività:** Sede principale Istituto

**Risorse commessa 2007**

Pers. tempo ind/det	Funz.+ Invest.	Spese da Fonti Esterne	Spese per Infrastrutt. tecn.-scient a gestione accentrata	Totale	Risorse da esercizi precedenti	Massa Spendibile	Costi figurativi	Spese generali accentrate	Valore Effettivo
1	2	3	4	5=1+2+3+4	6	7=2+3+6	8	9	10=5+6+8+9
615	74	320	108	1.117	401	795	50	N.D.	1.568

valori in migliaia di euro

<i>Unità di personale di ruolo*</i>	
ricercatori	Totale
7	12

\*equivalente tempo pieno

<i>Unità di personale non di ruolo</i>									
associato	dottorando	borsista	assegnista	specializzando	incaricato di ricerca	professore visitatore	collaboratore professionale	altro	Totale
0	2	0	2	0	1	0	14	0	19

<i>Richiesta nuove unità di personale</i>			
tempo determinato	tempo indet	non di ruolo*	Totale
4	3	8	15

\*dottorati, borse di studio, assegni di ricerca



## Gestire, Estrarre Conoscenza e Ragionare sui Dati

### *Dati generali*

<b>Progetto:</b>	Data Mining, Ontologie e Web Semantico
<b>Tipologia di ricerca:</b>	Progetti relativi a linee tematiche a carattere strategico
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto di calcolo e reti ad alte prestazioni
<b>Sede principale svolgimento:</b>	Sede principale Istituto
<b>Dip. di prevista afferenza:</b>	ICT
<b>Responsabile indicato:</b>	CLARA PIZZUTI

### *Elenco dei partecipanti*

Astorino Annabella	liv. III	Famularo Domenico	liv. III	Pizzuti Clara	liv. II
Basta Stefano	III	Mancini Patrizia	VI	Pontieri Luigi	III
Bonifati Angela	III	Manco Giuseppe	III	Scudiero Antonio	VI
Capria Salvatore Pasquale	V	Masciari Elio	III		

### *Tem*

#### *Tematiche di ricerca*

La grande quantità e diversità di dati oggi disponibili introduce seri problemi per la loro rappresentazione e gestione. Le tecniche tradizionali di gestione e analisi dei dati sono inadatte ai contesti applicativi emergenti e predominanti, quali Web, business process modeling, bioinformatica. La commessa si concentra sulle tematiche di ricerca connesse all'analisi, all'estrazione di conoscenza e alla gestione dei dati generati da questi nuovi scenari applicativi. In particolare l'interesse è sui seguenti temi: 1) Tipi differenti di dati. Accanto ai classici dati numerici/categorici/simbolici, si considerano dati complessi (grafi, alberi, sequenze, testi, ad alta dimensionalità).

2) Flussi continui e distribuiti. I dati possono provenire da sorgenti distribuite ed eterogenee, quali documenti testuali, sensori.

3) Sfruttamento della conoscenza di dominio. La gestione intelligente dei dati deve tenere conto dell'informazione esterna ai dati che può servire per fornire risposte più accurate alle interrogazioni, e per estrarre modelli più accurati dei dati.

4) Sviluppo di modelli formali per descrizione di processi sotto differenti punti di vista (manageriale, decision

#### *Stato dell'arte*

Negli ultimi anni la ricerca internazionale ha esteso le soluzioni tradizionali di gestione e analisi dei dati con contributi specifici ai nuovi scenari applicativi, quali il Web (ovvero, l'analisi e l'interrogazione di dati semistrutturati/ad alta dimensionalità, la social network analysis, e l'analisi di sequenze), il process mining (ovvero, l'analisi dei flussi di cooperazione dei processi produttivi orientati alla diagnosi e all'ottimizzazione), e l'utilizzo di tecniche di machine learning e statistica per l'analisi di dati biologici e gnomici, la eSanità. A questo fermento si è affiancata una maturità delle tecniche di analisi e gestione dei dati cosiddetti 'tradizionali', che ha portato ad esempio allo sviluppo di tecniche di programmazione matematica per il data mining, o le tecniche per la compressione dei dati. Per quanto riguarda la eSanità, la deospedalizzazione dei pazienti ha fatto nascere l'esigenza di processi di cura eseguiti in strutture sanitarie virtuali e quindi la necessità di avere a disposizione cartelle cliniche virtuali e di costruire workflow di cura navigando in biblioteche.





### **Azioni**

#### *Attività da svolgere*

Le attività previste per il 2007 sono le seguenti:

- Estensione dell'approccio per il (co)clustering di dati eterogenei, allo scopo di consentirne l'applicazione ad una più ampia gamma di dati, oltre a dotarlo di meccanismi automatici per il tuning dei parametri.
- analisi di processi, rendendo gli approcci di process mining capaci di sfruttare pienamente le informazioni, registrate nei log, riguardanti aspetti non strutturali dell'esecuzione delle attività (e.g., parametri, esecutori, metriche di performance).
- Integrazione delle tecniche di analisi dei processi workflow con il paradigma OLAP multidimensionale
- Estensione delle tecniche di outlier detection e classificazione a dati streaming e distribuiti
- consolidamento delle tecniche di segmentazione basate su modelli markoviani;
- sviluppo e consolidamento di un pool di algoritmi per dati ad alta dimensionalità come estensioni di una libreria open source di metodi di machine learning per analisi di dati;
- prosecuzione sulle tematiche di ottimizzazione di query XML nel dominio compresso, gestione di dati XML in database di tipo peer-to-peer, e integrazione di dati di vario formato.

#### *Punti critici e azioni da svolgere*

I punti di criticità riguardano le attività progettuali a supporto di tali attività. Le risorse necessarie per perseguire tali attività derivano essenzialmente da fonti di finanziamento esterno. Queste ultime riguardano proposte di progetto che coinvolgono a vario titolo altre istituzioni di ricerca e partners industriali. A questo proposito, le attività progettuali rappresentano un'occasione per applicare i risultati dell'attività di ricerca a casi concreti derivanti da esigenze aziendali/industriali. Il finanziamento proveniente dalle attività progettuali permette anche di acquisire risorse (dottorandi, assegnisti, contrattisti) il cui apporto è fondamentale per il perseguimento delle attività sopra elencate. Tuttavia, è doveroso segnalare che, nel momento in cui una proposta di progetto viene sottomessa, non si è in grado con di stabilire una stima sui tempi necessari all'approvazione della proposta, nonché all'erogazione del finanziamento. Questo rende problematico sia l'acquisizione di nuove risorse, sia il trattenimento delle vecchie risorse.

#### *Competenze, tecnologie e tecniche di indagine*

La commessa raccoglie ricercatori con competenze specifiche in tecniche avanzate di gestione e analisi di dati, con particolare riferimento a tecniche di Data Warehousing, Data Mining e Knowledge Discovery e Sistemi Evoluti per la gestione di Basi di Dati. In particolare, l'attività dei ricercatori negli ultimi tre anni si è concentrata sulle seguenti tecniche di indagine: process mining (analisi di pattern di processi frequenti, tecniche di clustering per l'individuazione di ontologie di processi); tecniche di clustering su grafi e sequenze mirate alla personalizzazione; co-clustering di dati ad alta dimensionalità; Tecniche ottimizzazione non lineare per problemi di classificazione; fuzzy matching e information extraction per l'individuazione di dati duplicati in ambiente datawarehousing/web; Compressione e aggiornamento di dati XML; Gestione, interrogazione e clustering/classificazione di flussi di dati. Tecniche di compressione per l'individuazione di anomalie in dati ad alta densità.

#### *Strumentazione*

La strumentazione a disposizione dei ricercatori partecipanti alla commessa consiste in una serie personal computer e ambienti e strumenti integrati di sviluppo di applicazioni. In aggiunta, si hanno a disposizione diversi cluster di computers ad alte prestazioni presenti presso le sedi di Cosenza, Napoli e Palermo.

#### *Tecniche di indagine*

Molta dell'attività di ricerca sarà condotta attraverso tecniche di indagine basate sulla sperimentazione delle soluzioni architetturali proposte e degli algoritmi studiati attraverso la costruzione di prototipi.

#### *Tecnologie*

Le metodologie di modellazione saranno quelle proprie dello sviluppo di algoritmi e delle strutture dati, della progettazione delle basi di dati, dell'ingegneria del software e dello sviluppo di nuove architetture.

#### *Collaborazioni (partner e committenti)*

• Le attività della commessa sono svolte in collaborazione con ricercatori nazionali e internazionali: Università della Calabria, Università di Catanzaro, Università di Reggio Calabria, Università di Pisa, CNR-ISTI, Technische Universiteit Eindhoven, Olanda (Wil Van Der Aalst); Iosef Stefan Institute Lubljiana, Slovenia (Saso Dzeroski); Università della California at Los Angeles (Carlo Zaniolo); Bell Laboratories (Michael Benedikt), University of British Columbia, Canada (Laks Lakshmanan), University of Rensselaer (Mohammed Zaki). Harvard University, USA (Rachel Ben-Ellyahu-Zohary), Exeura. Inoltre vi è uno stretto contatto con i partner industriali partecipanti ai progetti esterni quali: Banksiel, Carisiel, ID Technology, Calio Informatica. Dipartimenti di organizzazione aziendale ontologie e agenti cognitivi e Media multidimensionali Dipartimento Medicina modelli organizzativi relativi al ricovero virtuale Analisi e



valutazione delle soluzioni raggiunte PMI per la realizzazione di prototipi. Associazioni mediche per la definizione di specifiche committenti: Strutture / Organizzazioni sanitarie per la definizione degli scenari.

*Iniziative per l'acquisizione di ulteriori entrate*

**Finalità**

**Obiettivi**

Obiettivo della commessa è lo sviluppo di strumenti avanzati basati sulla combinazione di algoritmi, linguaggi, metodologie, tecniche innovative di data mining e rappresentazione della conoscenza per i) gestire grandi quantità di dati sia tradizionali sia su WEB ii) scoprire contenuti utili memorizzati nei documenti, servizi e tracce di utilizzo, iii) produrre nuove conoscenze e servizi. Per il conseguimento di tale obiettivo sono definite tre linee di attività: analisi di dati complessi (mining complex data), studio di Sistemi Evoluti per basi di Dati, analisi e progettazione di sistemi per la generazione collaborativa di conoscenze pubbliche. Per ognuna di queste linee sono di interesse i seguenti obiettivi: algoritmi per l'analisi di descrizioni di processi, di dati a struttura complessa (grafi, alberi, sequenze) e ad alta dimensionalità (genomici, testuali), individuazione di anomalie, apprendimento supervisionato, tecniche per l'aggregazione sommarizzazione di dati, analisi e gestione di flussi continui di dati, gestione e interrogazione di dati XML, entity resolution per l'integrazione di dati.

**Risultati attesi nell'anno**

I risultati attesi, nell'ambito degli obiettivi definiti, sono la produzione di una serie di articoli scientifici e rapporti tecnici e la realizzazione di prototipi per validare le attività svolte.

**Potenziale impiego**

*- per processi produttivi*

Le problematiche che si affrontano in questa commessa offrono la possibilità di essere applicate in diversi settori applicativi quali business intelligence, logistic intelligence, analisi del rischio (in vari ambiti applicativi: socio-economico, scientifico), la bio-medicina, processi produttivi. Inoltre, alcuni prodotti di questa commessa possono proficuamente impiegati in contesti applicativi specifici, per la gestione ottimizzata di risorse, ad esempio in ambito Web o Networking.

*- per risposte a bisogni individuali e collettivi*

Il settore ICT è considerato come il settore chiave per la società della conoscenza, in quanto cruciale per la competitività europea, lo sviluppo industriale e l'impatto sui servizi e la qualità di vita. Le 'tecnologie basate sulla conoscenza', anche dette 'tecnologie intelligenti', e tra queste quelle di estrazione della conoscenza e delle buone pratiche di comportamento giocheranno un ruolo sempre maggiore all'interno del settore ICT nella modernizzazione della nostra società, nello sviluppo di nuovi prodotti e servizi al cittadino. Un modulo della commessa ha come obiettivo specifico contribuire all'elaborazione di modelli per una più efficace erogazione dei servizi sanitari.

**Moduli**

**Modulo:** Gestire, Estrarre Conoscenza e Ragionare sui Dati  
**Istituto esecutore:** Istituto di calcolo e reti ad alte prestazioni  
**Luogo di svolgimento attività:** Sede principale Istituto

**Risorse commessa 2007**

Pers. tempo ind/det	Funz.+ Invest.	Spese da Fonti Esterne	Spese per Infrastrutt. tecn.-scient a gestione accentrata	Totale	Risorse da esercizi precedenti	Massa Spendibile	Costi figurativi	Spese generali accentrate	Valore Effettivo
1	2	3	4	5=1+2+3+4	6	7=2+3+6	8	9	10=5+6+8+9
211	23	244	5	483	85	352	77	N.D.	645

valori in migliaia di euro

Unità di personale di ruolo*	
ricercatori	Totale
4	5

\*equivalente tempo pieno



<i>Unità di personale non di ruolo</i>									
associato	dottorando	borsista	assegnista	specializzando	incaricato di ricerca	professore visitatore	collaboratore professionale	altro	Totale
0	0	0	8	0	0	0	6	3	17

<i>Richiesta nuove unità di personale</i>			
tempo determinato	tempo indet	non di ruolo*	Totale
1	1	3	5

\*dottorati, borse di studio, assegni di ricerca



## F.A.C.I.L.E. - Framework ad agenti cognitivi per la gestione e fruizione intelligente di informazioni sensoriali, conoscenze e servizi avanzati

### *Dati generali*

<b>Progetto:</b>	Data Mining, Ontologie e Web Semantico
<b>Tipologia di ricerca:</b>	Progetti relativi a linee tematiche a carattere strategico
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto di calcolo e reti ad alte prestazioni
<b>Sede principale svolgimento:</b>	Sede di Palermo
<b>Dip. di prevista afferenza:</b>	ICT
<b>Responsabile indicato:</b>	IGNAZIO INFANTINO

### *Elenco dei partecipanti*

Di Fatta Daniela	liv. VII	Lodato Carmelo	liv. III	Rizzo Riccardo	liv. III
Ferrara Fabio	VII	Lopes Salvatore	III	Storniolo Pietro	III
Guarino Maria Donatella	VI	Pilato Giovanni	III	Urso Alfonso	III
Infantino Ignazio	III	Rizzo Giampiero	VI		

### *Temi*

#### *Tematiche di ricerca*

Le tematiche di ricerca coinvolte nello studio e nello sviluppo di agenti cognitivi sono relative a: modelli di rappresentazione formali della conoscenza, reti neurali e tecniche di machine learning per l'elaborazione di dati sensoriali, collegamento delle informazioni percettive con le rappresentazioni linguistiche e semantiche, modelli di interazione semplificata tra agenti software e utenti umani. Tali tematiche sono sviluppate sia sotto un approccio teorico e metodologico, che un approccio implementativo e sperimentale nell'ambito di applicazioni robotiche, sistemi autonomi intelligenti, sistemi ed architetture multi-agente, sistemi bio-inspired, sistemi per la gestione di reti di sensori wireless, sistemi di analisi, elaborazione e annotazione automatica di immagini e video.

Tale impostazione si riflette nella suddivisione delle attività di ricerca in tre task che riguardano:

T1 Intelligent Data Analysis - Studio di modelli di rappresentazione della conoscenza; T2 Cognitive System Architectures - Applicazioni robotiche, sistemi autonomi intelligenti, software basato su agenti; T3 Data Management - Integrazione di dati sensoriali e interfacce avanzate.

#### *Stato dell'arte*

L'evoluzione del paradigma delle architetture ad agenti coinvolge sempre più aspetti cognitivi e consentirà nel futuro di disporre dei cosiddetti 'servizi intelligenti'. Tale aspetto si può cogliere ad esempio in una classica definizione di agenti: 'hardware o software che è dotato delle seguenti proprietà: autonomia (gli agenti operano senza il diretto intervento umano e hanno una sorta di controllo sulle loro azioni e sul loro stato interno); capacità sociali (gli agenti interagiscono tra loro e con gli utenti umani mediante un linguaggio comune); reattività (gli agenti percepiscono l'ambiente operativo, e rispondono ai cambiamenti che si verificano); pro-attività (gli agenti non agiscono semplicemente in risposta al loro ambiente ma sono in grado di esibire comportamenti per raggiungere i goal prendendo delle iniziative)'. Per rispondere a queste esigenze, l'agente 'cognitivo' percepisce l'ambiente, immagazzina ed elabora conoscenza e si propone come una potente interfaccia 'intelligente' tra la società di agenti software e gli utenti umani, consentendo una reale cooperazione durante l'esecuzione di task complessi nell'ambiente reale.

### *Azioni*

#### *Attività da svolgere*

Investigazione di modelli di rappresentazione della conoscenza basati su reti bayesiane, reti markoviane e information bottleneck. Modelli di interazione-macchina basati su architetture cognitive. Imitazione di goal in sistemi autonomi e meccanismi di valutazione delle performance. Modelli di percezione nelle architetture cognitive, sviluppo di agenti conversazionali intelligenti dotati di capacità intuitive e associative. Mapping dei concetti descritti all'interno di basi di conoscenza formali nello spazio semantico generato con la LSA. Sviluppo di metodologie per la distribuzione della conoscenza degli agenti in reti Peer-to-Peer. Metodologie di localizzazione basate sulla rappresentazione della conoscenza multi-sensoriale proveniente da reti di sensori wireless. Indicizzazione e annotazione di database di dati multi-sensoriali. Studio di algoritmi statistici e neurali dedicati alla elaborazione e visualizzazione di dati multidimensionali. Studio di una



metodologia di sviluppo di sistemi olonici, introduzione del process improvement nello sviluppo di nuove metodologie per MAS-design, studio dei pattern di agenti in relazione all'aspect-oriented programming.

*Punti critici e azioni da svolgere*

Nell'attività da svolgere per il 2007 saranno effettuate sperimentazioni su vari domini applicativi che si legano alle attività progettuali con le quali si prevedono di mantenere e incrementare il supporto esterno alla commessa. In tal senso sarà necessario trovare collaborazioni con le altre commesse sia all'interno dell'Istituto che nel Dipartimento, perseguendo azioni di scambio di conoscenze, integrazione e rafforzamento di linee tematiche strategiche di interesse comune, acquisizione di strumentazione e risorse umane che permettano di incrementare la produttività scientifica e progettuale. Infine, tra le criticità, si evidenzia che l'effettiva capacità di produrre nuovi e più complessi prototipi sperimentali sarà legata anche alla possibilità di avere a disposizione nuovi fondi esterni da destinare a borse, assegni di ricerca ovvero di disporre di risorse anche dipartimentali.

*Competenze, tecnologie e tecniche di indagine*

Le competenze possedute dai partecipanti alla commessa riguardano gli strumenti teorici e metodologici di sistemi autonomi intelligenti, machine learning, reti neurali innovative, mappe autorganizzanti, reti bayesiane, reti bayesiane dinamiche, tecniche basate sulla latent semantic analysis, intelligenza artificiale, reti semantiche, tecniche geometriche di rappresentazione della conoscenza, sistemi multi-agente, analisi ed elaborazione delle immagini e video, reti di sensori wireless, elaborazione distribuita. Le competenze coinvolte inquadrano l'attività di ricerca della commessa nell'ambito dell'ingegneria della conoscenza, sviluppando dal punto di vista degli agenti cognitivi le problematiche tipiche del data mining, delle ontologie, del web semantico, dei sistemi autonomi intelligenti.

Inoltre esperienze significative sono da rilevare nell'applicazione delle metodologie studiate in vari domini applicativi: beni culturali, sicurezza, sistemi informativi geografici, controllo e monitoraggio ambientale, applicazioni nell'agricoltura, sistemi a supporto di utenza debole, e-learning, e-government.

*Strumentazione*

- Cluster di 16 nodi biprocessore ad alte prestazioni con sottosistema di storage e rete di interconnessione ad alta velocità Myrinet, utilizzato per elaborare grossi moli di dati sensoriali e sperimentare servizi intelligenti innovativi basati su agenti.
- Cluster di 40 nodi Pentium IV
- Coprocessore Programmabile FPGA CELOXICA-RC per l'analisi e elaborazione di immagini ad alta risoluzione in tempo reale, utilizzata per lo sviluppo di agenti per il controllo ed il monitoraggio.
- Rete di 8 sensori wireless standard IEEE 802.15.4 ZigBee MICA Z, con componenti per il monitoraggio di temperatura, suono, luce, orientamento, per l'integrazione di dati sensoriali in architetture e sistemi ad agenti cognitivi.
- Sistema robotico composto da un braccio robotico PUMA 200, controllore, e mano robotica antropomorfa della GraafTech, per le sperimentazioni di architetture cognitive, l'apprendimento per imitazione e l'interazione uomo-macchina.

*Tecniche di indagine*

L'attività di ricerca è condotta secondo le metodologie standard di indagine scientifica e mira all'ottenimento di risultati di rilevanza significativa nell'ambito internazionale. Particolare attenzione è rivolta all'analisi e valutazione delle possibili ricadute applicative delle indagini portate avanti con un continuo scambio di informazioni e conoscenze con i partner industriali, accademici e istituzionali che collaborano con la commessa. L'istituzione del 'Laboratorio di sistemi intelligenti' e la convenzione con l'Università di Palermo sono un esempio di fruttuoso impiego combinato di competenze e strumentazione sia interne che esterne.

*Tecnologie*

Metodologie di modellazione per sistemi autonomi intelligenti, machine learning, reti neurali innovative, mappe autorganizzanti, reti bayesiane, reti bayesiane dinamiche, latent semantic analysis, intelligenza artificiale, reti semantiche, sistemi multi-agente, elaborazione distribuita, tecniche di method engineering.



#### *Collaborazioni (partner e committenti)*

Sono previste collaborazioni con le varie commesse del progetto, allo scopo di creare piattaforme comuni che includano i vari aspetti dei sistemi distribuiti basati sulla conoscenza. Con il Dipartimento di Ingegneria Informatica di Palermo sono gestiti laboratori comuni, portate

avanti attività di partecipazione a progetti, coordinamento di tesisti, assegnisti, dottorandi. Inoltre sono attive collaborazioni con vari centri di ricerca internazionali, molteplici aziende nel campo dell'ICT, PP.AA. Tra queste si evidenziano: Lund University, Sweden; Georgia Institute of Technology, USA; Boston University, USA; International Computer Science Institute (Berkeley, USA); Leiden University (NL); SRI-Stanford Research Institute (USA); INSA di Lione, France; Università di Reading, UK; CRATOS - Università Cattolica Sacro Cuore - Piacenza; EPFL

(Ecole Polytechnique Federale de Lausanne); UTBM - Université de Technologie Belfort-Montbéliard (France); Université Paul Sabatier, Toulouse (France); Universidad Complutense Madrid, (Spain); University of Technology, Sydney (Australia); Lancaster University (UK); RMIT University, Melbourne (Australia); Kansas State University (USA); Università di Bologna; Università della Calabria; ISTC-CNR; IAMAC-CNR; Agenzia Spaziale Italiana; ALCATEL; Tecnomare di Venezia; ST di Catania; Engineering Ingegneria Informatica s.p.a.; Regione Sicilia.

#### *Iniziativa per l'acquisizione di ulteriori entrate*

Tutti i partecipanti alla commessa svolgono attività di reperimento ed acquisizione di ulteriori entrate, partecipando attivamente alla individuazione ed elaborazione di proposte progettuali di inerenti le competenze del gruppo di ricerca. A tal fine si perseguono attività di divulgazione dei risultati scientifici ottenuti o che potrebbero essere raggiunti tramite collaborazioni e partnership sia a livello regionale, che nazionale ed in ambito europeo.

#### **Finalità**

##### *Obiettivi*

L'attività è focalizzata sull'obiettivo di fornire strumenti e metodologie per la definizione di agenti cognitivi autonomi per la realizzazione di servizi innovativi e intelligenti quali: sistemi software che percepiscono, comprendono, imparano, ed agiscono autonomamente, sistemi di apprendimento attraverso l'interazione con l'utente, sistemi di supporto alle decisioni, sistemi intelligenti (development tool ad agenti) per lo sviluppo di altri sistemi. In particolare gli obiettivi perseguiti da ognuno dei task sono: T1 - Ideazione e sperimentazione di architetture software basate su paradigmi cognitivi; modelli gerarchici basati su reti neurali e reti bayesiane; T2 - Applicazioni di robotica antropomorfa, sistemi di interpretazione automatica del linguaggio, di analisi delle espressioni facciali, di estrazione automatica di caratteristiche da dati sensoriali; Task T3 - Elaborazione di flussi di dati sensoriali da reti wireless per il monitoraggio di scene complesse, estrazione di caratteristiche di alto livello da immagini e video; T4 - Studio del processo di creazione/miglioramento di metodologie di progettazione di MAS, agent-pattern, aspetti, sviluppo di tool di supporto.

##### *Risultati attesi nell'anno*

Nel 2007 ci si attende di mantenere e/o incrementare gli ottimi risultati scientifici ottenuti nel biennio 2005-2006: il numero di pubblicazioni prodotte, la penetrazione in importanti conferenze internazionali e nazionali, le collaborazioni con altri enti di ricerca, la realizzazione di dimostrativi e prototipi in vari contesti applicativi. Per quanto riguarda in dettaglio l'attività di ricerca ci si attende una ulteriore conferma della bontà degli approcci utilizzati, ossia l'ottenimento di quelle doti di dinamicità, riconfigurabilità e scalabilità dei sistemi basati su agenti intelligenti: agenti software che sfruttino al meglio la conoscenza distribuita, sulla base di modelli cognitivi e con abilità derivate dall'applicazione di metodologie innovative di machine learning, in grado inoltre di interagire attraverso modalità semplici e naturali con l'uomo. Si prevede di concepire metodologie ottimizzate per lo sviluppo del sistema voluto e si approfondiranno altri temi (pattern, aspetti, tool di sviluppo) per contribuire allo sviluppo dei sistemi prima citati.

##### *Potenziale impiego*

###### *- per processi produttivi*

I sistemi software del futuro saranno prevalentemente ubiquitous e gran parte dei dispositivi digitali saranno dotati di una propria capacità elaborativa. La prossima generazione di aziende e-business utilizzerà in maniera sempre più intensiva e convinta la rete Internet e le sue tecnologie al fine di creare nuovi mercati dinamici basati su nuovi modelli di business, ottenendo notevoli vantaggi nella catena distributiva (business-to-business) e nelle relazioni con i clienti (business-to-consumer). Le aziende svilupperanno ed adotteranno applicazioni dinamiche ed adattive che si auto-configurano continuamente per plasmarsi all'evoluzione delle relazioni di business, combinando i recenti sviluppi nelle aree dei sistemi distribuiti, dei sistemi di workflow management, dei sistemi informativi, del knowledge management, ecc. Tali applicazioni saranno



prevalentemente costituite da servizi Web che abiliteranno lo sviluppo di un modello transazionale del Web, con interazioni "intelligenti" via software sia al livello di dati che al livello applicativo.

*- per risposte a bisogni individuali e collettivi*

Il framework proposto, oltre ad avere possibili ricadute sui processi produttivi e di innovazione tecnologica, risponde anche ad esigenze che emergono in vari campi applicativi e nell'utilizzo quotidiano delle tecnologie informatiche: semplicità di utilizzo di sistemi complessi ed interazioni semplificate. In tal senso, parte delle attività di ricerca sono dedicate al concepimento di prototipi che prevedano un'utenza generica e senza conoscenze approfondite delle tecnologie informatiche, ma che siano in grado di disporre e di utilizzare servizi avanzati. Si riportano esperienze positive nell'ambito della fruizione dei beni-culturali, nella didattica, nei sistemi di sicurezza, nell'ambito medicale, nel monitoraggio ambientale, nei servizi delle filiere, nel controllo e monitoraggio ambientale, l'assistenza dell'utenza debole.

#### **Moduli**

**Modulo:** F.A.C.I.L.E. - Framework ad agenti cognitivi per la gestione e fruizione intelligente di informazioni sensoriali, conoscenze e servizi avanzati  
**Istituto esecutore:** Istituto di calcolo e reti ad alte prestazioni  
**Luogo di svolgimento attività:** Sede di Palermo

#### **Risorse commessa 2007**

Pers. tempo ind/det	Funz.+ Invest.	Spese da Fonti Esterne	Spese per Infrastrutt. tecn.-scient a gestione accentrata	Totale	Risorse da esercizi precedenti	Massa Spendibile	Costi figurativi	Spese generali accentrate	Valore Effettivo
1	2	3	4	5=1+2+3+4	6	7=2+3+6	8	9	10=5+6+8+9
235	12	177	0	424	53	242	86	N.D.	563

valori in migliaia di euro

<i>Unità di personale di ruolo*</i>	
ricercatori	Totale
4	6

\*equivalente tempo pieno

<i>Unità di personale non di ruolo</i>									
associato	dottorando	borsista	assegnista	specializzando	incaricato di ricerca	professore visitatore	collaboratore professionale	altro	Totale
9	0	0	0	0	0	0	0	0	9

<i>Richiesta nuove unità di personale</i>			
tempo determinato	tempo indet	non di ruolo*	Totale
1	1	1	3

\*dottorati, borse di studio, assegni di ricerca



## Sistemi Informativi Distribuiti per il Web Semantico

### *Dati generali*

<b>Progetto:</b>	Data Mining, Ontologie e Web Semantico
<b>Tipologia di ricerca:</b>	Progetti relativi a linee tematiche a carattere strategico
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto di cibernetica 'Edoardo Caianiello'
<b>Sede principale svolgimento:</b>	Sede principale Istituto
<b>Dip. di prevista afferenza:</b>	ICT
<b>Responsabile indicato:</b>	MARIO MANGO FURNARI

### *Elenco dei partecipanti*

	liv.		liv.		liv.
Aiello Aldo	II	Di Bonito Elena	VII	Keller Lidia	VII
Allocati Francesco	IV	Di Napoli Claudia	III	Mango Furnari Mario	II
Arena Laura Patricia	IV	Formicola Valentina	VIII	Massarotti Antonio	I
Boccaccio Rita	VII	Giordano Maurizio	III	Rofrano Umberto	VII
Castelli Michele	IV	Ippolito Salvatore	VII	Tarsia Franco	IV
Cotugno Antonio	IV	Izzo Marcella	IV		

### *Temi*

#### *Tematiche di ricerca*

Le attività che si intendono svolgere ricadono nell'ambito delle tematiche del web semantico e dell'information grid. In particolare le attività riguardano lo sviluppo di metodologie, verificate attraverso la costruzione di prototipi in laboratorio e sul campo, per la progettazione e realizzazione di sistemi distribuiti di gestione di contenuti.

L'architettura di questi sistemi dovrà essere aperta ed utilizzare: i servizi web per la implementazione della cooperazione, e la metodologia delle ontologie e dei servizi di ragionamento per la implementazione di depositi distribuiti di conoscenze dei relativi sistemi di accesso.

Tenendo conto che i sistemi distribuiti cooperanti sono composti non solo da un'infrastruttura di rete ma anche da un insieme di applicazioni/componenti software, che garantiscono la funzionalità complessive, si intende approfondire la metodologia di rappresentazione delle interazioni tra le componenti software così da derivare un modello di monitoraggio pro-attivo dell'intero sistema.

#### *Stato dell'arte*

L'integrazione di conoscenze eterogenee è una problematica determinante per la costruzione di sistemi informativi distribuiti e cooperanti. A questo scopo si stanno analizzando e sviluppando diverse metodologie e tecnologie.

La gestione di sorgenti eterogenee, appartenenti ad un sistema geograficamente esteso, è un processo complesso non del tutto canonizzato.

Con l'avvento del web queste criticità sono state portate all'attenzione degli utenti Internet. Queste problematiche sono affrontate sia dalla comunità del web semantico sia della comunità Grid.

Nell'ambito dell'iniziativa del web semantico particolare attenzione è data allo sviluppo di metodologie di progetto delle ontologie così da essere computazionalmente utilizzabili in ambito distribuito e semanticamente espressive. Nell'ambito della comunità Grid particolare attenzione è posta nella descrizione delle funzionalità dei servizi e delle interazioni delle relative componenti software. Infatti, in una griglia computazionale è di grande importanza sia la scoperta dei servizi, tra loro funzionalmente equivalenti, all'interno della comunità dinamica di risorse cooperanti, sia le garanzie del loro corretto funzionamento.

### *Azioni*

#### *Attività da svolgere*

#### *Punti critici e azioni da svolgere*

#### *Competenze, tecnologie e tecniche di indagine*





### *Strumentazione*

### *Tecniche di indagine*

### *Tecnologie*

#### *Collaborazioni (partner e committenti)*

Per le collaborazioni con istituzioni scientifiche si intende consolidare il decennale rapporto di collaborazione con alcune università europee (l'università Politecnica di Barcellona – Spagna, l'università di Patrasso – Grecia, l'università di Southampton, l'INRIA - Francia) ed università statunitense (università dell'Illinois ad Urbana Champaign, l'università della California ad Irvine). Con l'università della California ad Irvine è nella fase conclusiva la negoziazione per l'attivazione di un master su Parallel Embedded Systems. Per quanto riguarda il trasferimento tecnologico si intende sia continuare la cooperazione: con gli enti ed i gruppi promotori del Centro Regionale di Competenza per lo Sviluppo ed il Trasferimento dell'Innovazione applicata ai Beni Culturali ed Ambientali INNOVA; sia sviluppare il rapporto di partenariato con le realtà produttive locali nonché lo spin-off attivato come risultato del progetto “Museo Virtuale di Napoli: Rete dei Musei Napoletani”.

Infine, si intende consolidare i rapporti avviati nel 2005 con le realtà produttive locali che hanno dato luogo a contratti di ricerca.

#### *Iniziative per l'acquisizione di ulteriori entrate*

Tutti i partecipanti alla commessa svolgono attività di reperimento ed acquisizione di ulteriori entrate, partecipando attivamente alla individuazione ed elaborazione di proposte progettuali di inerenti le competenze del gruppo di ricerca. A tal fine si perseguono attività di divulgazione dei risultati scientifici ottenuti o che potrebbero essere raggiunti tramite collaborazioni e partnership sia a livello regionale, che nazionale ed in ambito europeo.

### *Finalità*

#### *Obiettivi*

Gli obiettivi di ricerca che si intendono sviluppare riguardano la messa a punto di metodologie di sviluppo di sistemi distribuiti e cooperanti per la gestione di informazioni/conoscenze provenienti da sorgenti eterogenee. Le metodologie che si intendono approfondire e sviluppare riguardano quella utilizzando la programmazione orientata a servizi e le tecnologie connesse (Web Services), dove l'utilizzo di semantiche, espresse con ontologie, consente di tener conto dell'eterogeneità dei contenuti.

Le metodologie che si intendono sviluppare saranno verificate sia in laboratorio sia sul campo, nel dominio dei beni culturali. Ciò è reso possibile dal fatto che si è costruito un “laboratorio aperto”, costituito da più di venti cluster distribuiti nella città di Napoli, per un totale di più di cento nodi di calcolo. Nodi eterogenei per hardware, i sistemi software e i contenuti gestiti. All'interno di questa “griglia di sistemi informativi” è stata ritagliata una nuvola destinata alla sperimentazione delle problematiche di cooperazione di visual area network.

### *Risultati attesi nell'anno*

#### *Potenziale impiego*

##### *- per processi produttivi*

Negli ultimi anni sono stati sviluppati prototipi di ambienti software per: la parallelizzazione assistita di programmi sequenziali (HTGViz), con finanziamenti europei; la gestione di contenuti multimediali, il Content Management System Octapy, la componente Map Server, ed un ambiente per lo sviluppo e l'utilizzo di ontologie, Ontology Server, nell'ambito dei progetti “Museo Virtuale di Napoli: Rete dei Musei Napoletani” (MIUR) e il progetto SIABEC finanziato dal CdRC INNOVA, POR Campania misura 3.16.

Il sistema HTGViz fornisce una rappresentazione grafica strutturata di entità software, , in cui la gerarchica è costruita a partire da proprietà delle entità rappresentate. Esso consente di ridurre il tempo di sviluppo di applicazioni parallele



*- per risposte a bisogni individuali e collettivi*

L'ambiente Octapy e le sue componenti, per le informazioni cartografiche e conoscenze rappresentate con ontologie, è stato fruttuosamente impiegato per la costituzione di un "circuito promozionale" dei beni culturali di Napoli, per questo è in corso la negoziazione del suo trasferimento alla Direzione Regionale per i Beni Culturali e Paesaggistici della Campania.

#### **Moduli**

**Modulo:** Sistemi Informativi Distribuiti per il Web Semantico  
**Istituto esecutore:** Istituto di cibernetica "Edoardo Caianiello"  
**Luogo di svolgimento attività:** Sede principale Istituto

#### **Risorse commessa 2007**

Pers. tempo ind/det	Funz.+ Invest.	Spese da Fonti Esterne	Spese per Infrastrutt. tecn.-scient a gestione accentrata	Totale	Risorse da esercizi precedenti	Massa Spendibile	Costi figurativi	Spese generali accentrate	Valore Effettivo
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5=1+2+3+4</b>	<b>6</b>	<b>7=2+3+6</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10=5+6+8+9</b>
457	131	423	155	1.166	563	1.117	232	N.D.	1.961

valori in migliaia di euro

<i>Unità di personale di ruolo*</i>	
ricercatori	Totale
5	7

\*equivalente tempo pieno

<i>Unità di personale non di ruolo</i>									
associato	dottorando	borsista	assegnista	specializzando	incaricato di ricerca	professore visitatore	collaboratore professionale	altro	Totale
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

<i>Richiesta nuove unità di personale</i>			
tempo determinato	tempo indet	non di ruolo*	Totale
0	0	0	0

\*dottorati, borse di studio, assegni di ricerca



## Interfacce Intelligenti

### *Dati generali*

<b>Progetto:</b>	Data Mining, Ontologie e Web Semantico
<b>Tipologia di ricerca:</b>	Progetti relativi a linee tematiche a carattere strategico
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto di cibernetica 'Edoardo Caianiello'
<b>Sede principale svolgimento:</b>	Sede principale Istituto
<b>Dip. di prevista afferenza:</b>	ICT
<b>Responsabile indicato:</b>	FRANCESCO MELE

### *Elenco dei partecipanti*

	liv.		liv.		liv.
Allocati Francesco	IV	De Gregorio Massimo	III	Keller Lidia	VII
Arena Laura Patricia	IV	Di Bonito Elena	VII	Mele Francesco	III
Boccaccio Rita	VII	Formicola Valentina	VIII	Rofrano Umberto	VII
Calabrese Antonio	III	Ippolito Salvatore	VII	Talamo Oliviero	III
Cotugno Antonio	IV	Izzo Marcella	IV	Tarsia Franco	IV

### *Temi*

#### *Tematiche di ricerca*

Studio e sviluppo di metodologie per la realizzazione di interfacce adattabili e adattive per il turismo e i beni culturali. Progettazione e realizzazione di interfacce adattabili per la pianificazione di visite turistiche in città d'arte. Realizzazione di interfacce di visualizzazione di modelli 3D di strutture archeologiche. Sviluppo di interfacce di aiuto alla gestione di video digitali (generazione assistita di trailer di film). Studio e realizzazione di sistemi ibridi neurosimbolici (weightless system + BDI agents) nell'ambito della visione attiva e percezione attesa (robotica) e nella descrizione di scene.

Inoltre, la stessa metodologia è studiata anche per la progettazione e realizzazione di sensori virtuali intelligenti (videosorveglianza attiva).

#### *Stato dell'arte*

Le future interfacce utente dovranno facilitare non più la sola Interazione Uomo-Macchina, ma una più articolata Interazione Uomo Rete, ossia, un'interazione che consenta uno scambio di conoscenze tra il singolo, con le proprie credenze e abilità, e la comunità della rete che possiede riferimenti semiotici e culturali diversi. La possibilità di equipaggiare un robot di un sistema di percezione attesa e visione attiva è uno degli obiettivi che la comunità scientifica si prefigge al fine di ridurre i tempi di controllo del sistema in ambienti conosciuti e soprattutto non conosciuti.

### *Azioni*

#### *Attività da svolgere*

Si prevede la realizzazione di un sistema di ausilio alla progettazione di artefatti. Il sistema assiste il progettista nella definizione di famiglie di artefatti, eseguendo il rendering 3D dei modelli definiti e fornendo un'interfaccia per la verifica dei vincoli spaziali della totalità e delle parti.

Si prevede la realizzazione di un sistema Middleware specializzato al recupero e alla gestione di informazioni relative all'edilizia storico-residenziale provenienti da sorgenti distribuite.

Si prevede l'utilizzo di sensoristica virtuale intelligente e l'utilizzo di sistemi ibridi neurosimbolici nel controllo di un singolo robot e di un team di robot (omogenei ed eterogenei). In quest'ambito si prevede anche di implementare i sensori intelligenti su hardware (microcontrollori).

#### *Punti critici e azioni da svolgere*

La tempestiva erogazione delle risorse finanziarie necessarie permetterà al personale CNR e ai collaboratori esterni coinvolti di portare a termine le attività previste dalla commessa. I risultati conseguiti e gli sviluppi previsti autorizzano la richiesta di 3 unità di personale ricercatore aggiuntive di cui una a tempo indeterminato.

#### *Competenze, tecnologie e tecniche di indagine*

Le competenze per lo svolgimento commessa si collocano sostanzialmente nel settore disciplinare dell'Intelligenza Artificiale. In tale ambito i ricercatori della commessa hanno da tempo sviluppato le loro attività di ricerca e prodotto diverse pubblicazioni che hanno conferito loro una notevole esperienza nel settore. Le competenze della commessa si arricchiscono continuamente sia con la partecipazione a progetti applicativi esterni sia attraverso un'ampia sperimentazione che include anche l'attuazione di numerosi stage



per gli studenti dei corsi di Laurea in Informatica dell'Università Federico II e della Seconda Università di Napoli.

#### *Strumentazione*

La strumentazione target delle applicazioni prodotte dalle ricerche della commessa è di tipo tradizionale, ciò per una precisa scelta strategica di orientare la costruzione dei sistemi prodotti all'utilizzo di architetture hardware convenzionali. La dotazione della commessa consiste di una serie di personal computer specializzati per ambito applicativo e per tipologia di software di sviluppo.

#### *Tecniche di indagine*

Per la costruzione delle interfacce si utilizzano le metodologie esistenti nel settore dell'Human Computer Interaction. In particolare, per l'individuazione e la progettazione delle funzionalità delle interfacce, si adotta il Concur Task Tree, una metodologia di progettazione formale sviluppata dal CNR-ISTI di Pisa. La determinazione delle specifiche funzionalità dei sistemi prodotti avviene attraverso l'interazione con esperti in vari settori disciplinari. A riguardo del progetto SIRENA, ad esempio, vi è un'interazione con architetti nel settore dell'edilizia residenziale, mentre, per quanto riguarda i sistemi di assistenza al design, le tecniche di generazione degli artefatti sono state individuate e rappresentate, nei sistemi che si stanno sviluppando, mediante una continua interazione con i ricercatori della facoltà di Architettura della Seconda Università di Napoli.

#### *Tecnologie*

Le tecnologie e le metodologie impiegate sono principalmente tecniche di rappresentazione della conoscenza. Per molte attività del gruppo di ricerca quali la modellazione utente, la rappresentazione di relazioni spaziali (degli artefatti in generale), e dei sistemi di architettura vengono adottate metodologie di rappresentazione basate su ontologie. Le ontologie costruite sono arricchite da moduli per il ragionamento spaziale, che consistono in implementazioni di particolari assiomatiche mediante tecniche e strumenti della programmazione logica (Prolog, Frame Logic...).

Per il progetto ISIDIS sono impiegate alcune tecniche proprie dei sistemi neurosimbolici, ossia di sistemi ibridi che fanno uso sia delle tecniche delle reti neurali sia delle tecniche della rappresentazione simbolica.

#### *Collaborazioni (partner e committenti)*

Università Federico II, Napoli, prof. E. Burattini, prof G. Criscuolo).

Imperial College, Londra, prof. I. Aleksander, prof. F. Toni. City

University, Londra, prof. K. Stathis. UFRJ, Rio de Janeiro, prof. F. M. G.

França. UFMG, Belo Horizonte, prof. A. De Padua Braga. Società SIRENA, Napoli. Società NEATEC, Pozzuoli.

#### *Iniziative per l'acquisizione di ulteriori entrate*

Sono stati avviati dei contatti con la società Null Pointer per la realizzazione di un sistema di middleware specializzato alla gestione di informazioni distribuite relative al management di progetti per le PMI. Sono stati avviati contatti con i responsabili della sicurezza delle infrastrutture delle Ferrovie dello Stato, della Società Autostrade, del metrò di Roma e del metrò di Napoli, per l'utilizzo sperimentale del sistema di videosorveglianza realizzato. Inoltre anche il comune di Baia ha mostrato interesse all'utilizzo del sistema per un sito archeologico soggetto ad azioni vandaliche.

#### *Finalità*

##### *Obiettivi*

Utilizzando le competenze acquisite nei campi dei sistemi ad agenti, delle ontologie, del ragionamento spaziale e dei sistemi ibridi neurosimbolici, si prevede di approfondire le tematiche connesse all'uso del ragionamento spaziale e quelle relative alla personalizzazione di interfacce. Si equipaggeranno, inoltre, due robots di un sistema ibrido neurosimbolico per l'autolocalizzazione in ambienti noti. L'obiettivo principale è quello di ridurre i tempi di controllo e quindi di calcolo.

##### *Risultati attesi nell'anno*

Si prevede sia la pubblicazione di articoli scientifici che la realizzazione e la sperimentazione dei prototipi.

##### *Potenziale impiego*

- per processi produttivi

- per risposte a bisogni individuali e collettivi

In relazione al Progetto SIRENA, il Software realizzato per l'ausilio alla decisione nell'ambito dell'edilizia residenziale, sarà utilizzato per la pianificazione della manutenzione di gran parte degli edifici storici residenziali di Napoli.



In relazione al Progetto ISIDIS, è in fase di sperimentazione, presso due tunnel delle Ferrovie dello Stato, il prototipo di un sistema ibrido neurosimbolico con sensoristica virtuale intelligente (sistema di videosorveglianza attiva). E' previsto l'impiego del sistema per il controllo di ingressi di gallerie, cavalcavia, ponti e siti archeologici.

**Moduli**

**Modulo:** Interfacce Intelligenti  
**Istituto esecutore:** Istituto di cibernetica 'Edoardo Caianiello'  
**Luogo di svolgimento attività:** Sede principale Istituto

**Risorse commessa 2007**

Pers. tempo ind/det	Funz.+ Invest.	Spese da Fonti Esterne	Spese per Infrastrutt. tecn.-scient a gestione accentrata	Totale	Risorse da esercizi precedenti	Massa Spendibile	Costi figurativi	Spese generali accentrate	Valore Effettivo
1	2	3	4	5=1+2+3+4	6	7=2+3+6	8	9	10=5+6+8+9
231	59	0	78	368	59	118	117	N.D.	544

valori in migliaia di euro

<i>Unità di personale di ruolo*</i>	
ricercatori	Totale
4	5

\*equivalente tempo pieno

<i>Unità di personale non di ruolo</i>									
associato	dottorando	borsista	assegnista	specializzando	incaricato di ricerca	professore visitatore	collaboratore professionale	altro	Totale
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

<i>Richiesta nuove unità di personale</i>			
tempo determinato	tempo indet	non di ruolo*	Totale
0	1	2	3

\*dottorati, borse di studio, assegni di ricerca



## Tecnologie avanzate per l'interazione uomo, robot ed agenti intelligenti

### *Dati generali*

<b>Progetto:</b>	Data Mining, Ontologie e Web Semantico
<b>Tipologia di ricerca:</b>	Progetti relativi a linee tematiche a carattere strategico
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto di scienze e tecnologie della cognizione
<b>Sede principale svolgimento:</b>	Sede principale Istituto
<b>Dip. di prevista afferenza:</b>	ICT
<b>Responsabile indicato:</b>	ROSARIO FALCONE

### *Elenco dei partecipanti*

	liv.		liv.		liv.
Belinzaghi Locatelli	VI	Leoni Albano	IX	Properzi Letizia	V
Cambiaghi Giulia		Miceli Maria	II	Rocchetti Gastone	III
Calabretta Raffaele	III	Neri Mario	V	Valenti Maria Adelaide	IX
Cecconi Federico	V	Nolfi Stefano	II	Vitali Isabella	VI
Conte Rosaria	II	Paolucci Mario	III		
Falcone Rosario	II				

### *Temi*

#### *Tematiche di ricerca*

La commessa si articola in tre principali tematiche:

- (1) sviluppo di agenti embodied, situati in un ambiente fisico in grado di cooperare, di comunicare (sviluppando un linguaggio ed un'ontologia condivisa) e di adattarsi (così da operare efficacemente in ambienti dinamici);
- (2) sviluppo di modelli ed architetture integrate di agenti cognitivi dotati della capacità di azione individuale, sociale e collettiva, di anticipazione, nonché delle relative strutture rappresentazionali e decisionali, con integrate componenti motivazionali ed emotive.
- (3) Sviluppo di teorie e piattaforme simulative dei costrutti e delle dinamiche sociali (diffusione conoscenza, fiducia, negoziazione e risoluzione conflitti, norme, reputazione) in sistemi naturali complessi ed ibridi, per ottenere dati e modelli da implementare nei sistemi ad agente e multi-agente suddetti

#### *Stato dell'arte*

Una delle principali frontiere scientifiche e tecnologiche del settore dell'Information and Communication Technologies (ICT) è certamente rappresentata dalla possibilità di sviluppare tecnologie avanzate per l'interazione tra utenti umani e sistemi artificiali. La necessità di affrontare in profondità lo studio delle più avanzate interazioni nasce da almeno due principali motivazioni: da una parte c'è il bisogno di rendere "accettabili" e "comprensibili" agli umani i nuovi sistemi artificiali, siano essi robot, sistemi virtuali o ambienti tecnologicamente avanzati; dall'altra, di sviluppare modelli e sistemi adeguati per queste stesse interazioni: ossia sistemi attrezzati con quelle capacità cognitive necessarie per un'interazione adeguata con esseri umani (la capacità di previsione e di anticipazione sono chiari casi esemplificativi in tale direzione). Questa commessa contribuirà al Progetto 5 nell'area tematica degli Autonomous cognitive agents.

### *Azioni*

#### *Attività da svolgere*

La commessa continuerà a sviluppare e studiare algoritmi di controllo di gruppi di robot autonomi in grado di sviluppare un linguaggio ed un'ontologia comune senza intervento umano, al fine di cooperare efficacemente per risolvere compiti collettivi. Inoltre effettuerà studi per indagare le basi cognitive individuali di supporto a tali capacità, ad esempio l'organizzazione modulare del comportamento motorio che consente un mapping più astratto di azioni e skills cross-individuo nei processi di interazione sociale, ad esempio nel linguaggio e nell'imitazione. Si continueranno a sviluppare modelli teorici e computazionali su anticipazione con applicazioni in svariati ambiti della cognizione: dal controllo motorio dell'azione all'attenzione, dal ragionamento pratico individuale alla comprensione delle azioni e delle intenzioni altrui, al rapporto con le emozioni. Su questa base, la commessa svilupperà modelli socio-cognitivi della fiducia esplicita e implicita tra agenti e indagherà il ruolo della fiducia nella creazione di interazioni sociali regulate normativamente e il ruolo di convenzioni e norme nel creare fiducia.

#### *Punti critici e azioni da svolgere*

Tre punti critici saranno: a) realizzare il consolidamento delle competenze acquisite; b) evitare la perdita di tali competenze determinata dalla perdita di personale pagato con fondi esterni - ad esempio con assegni di



ricerca - che lascia l'ISTC per mancanza di possibilità future di consolidare la propria posizione professionale all'interno dell'Istituto; c) Garantire l'approvvigionamento di risorse esterne nonostante la cronica mancanza di personale strutturato con maggiori competenze di progettazione e di ricerca autonoma.

#### *Competenze, tecnologie e tecniche di indagine*

##### *Strumentazione*

Utilizzo presso il laboratorio di robotica dell'ISTC di 20 mini-robot iPuck ed 1 robot Pioneer II per lo studio dei comportamenti di navigazione (robot acquisiti nel 2006). Ulteriore sviluppo del device elettronico del robot Pioneer per interfacciarsi con soggetti umani e rilevare la loro posizione. Verrà sviluppato un braccio robotico collegato ad una web-cam il cui sviluppo è partito nel 2006. Il braccio robotico verrà sviluppato sulla base di servo-motori e schede elettroniche commerciali, e sulla base di componenti modulari prodotte da Lynxmotion. Il braccio robotico verrà utilizzato per studiare il problema del coordinamento occhio-mano e della formazione di repertori di primitive motorie.

Tali messe a punto consentono ai robot di sviluppare autonomamente capacità di interazione con l'ambiente e di soluzione di problemi e di interagire con l'uomo grazie alla implementazione di 'mapping' tra comportamenti e primitive motorie da un lato, ed azioni e comandi vocali di potenziali utilizzatori dall'altro, per esempio in processi di imitazione o di interazione vocale. Cluster di computers per svolgimento di simulazioni, robot mobili, librerie software.

##### *Tecniche di indagine*

Gli approcci di indagine utilizzati sono tipicamente interdisciplinari, facendo riferimento sia alle tecniche di analisi che ai modelli e dati presentati nella letteratura scientifica delle seguenti aree: a) robotica; b) neuroscienze; c) psicologia; d) scienze sociali.

##### *Tecnologie*

Uno delle metodologie di indagine utilizzata è la realizzazione di modelli di vita artificiale comprendenti: a) la simulazioni di sistemi embodied (es. robot) con codice C++ o Java, o sulla base di librerie dedicate (es. Newton); b) l'utilizzo di reti neurali per l'implementazione dei controllori dei sistemi embodied; c) l'utilizzo di algoritmi di apprendimento autonomo quali gli algoritmi genetici, l'apprendimento supervisionato e non supervisionato e l'apprendimento per rinforzo.

##### *Collaborazioni (partner e committenti)*

Oltre alle collaborazioni derivanti dai vari progetti europei in cui i gruppi partecipanti alla commessa sono coinvolti, all'interno del progetto 5 con:

- altra commessa ISTC: interessanti in particolare potranno essere le collaborazioni sulle ontologie dell'interazione (fiducia, delega, autonomia, etc) ma anche sullo studio dello sviluppo di sistemi di information retrieval basati su modellazioni concettuali adattive.
- C6-ICAR: analisi cognitiva degli agenti.

##### *Iniziativa per l'acquisizione di ulteriori entrate*

Le attività saranno dirette a presentare progetti europei nell'ambito dell'ultima call-for-proposal della Cognitive Science Unit, in modo da garantire la continuità futura delle ricerche in atto.

##### *Finalità*

###### *Obiettivi*

L'obiettivo è di fornire teorie, modelli formali e/o computazionali, dati e piattaforme per la realizzazione di avanzati e competitivi sistemi di agent-mediated interaction in ambienti complessi. Inoltre, si punta a costruire teorie e modelli di agenti autonomi, intelligenti e adattativi e a fornire strumenti anticipatori e flessibili, intelligenti ed interattivi alla produzione di tecnologie pervasive e ubique dell'informazione in ambienti ibridi e complessi come le infosocietà. Più in particolare, si prevedono i seguenti risultati:

- (i) nuove metodologie per lo sviluppo di sistemi distribuiti situati in un ambiente fisico in grado di coordinarsi e comunicare, e in grado di adattarsi alle variazioni ambientali;
- (ii) avanzamento nella capacità di modellazione e delle problematiche di integrazione architettonica di diverse attitudini socio-cognitive;
- (iii) sviluppo di nuove metodologie e modelli di simulazione sociale per sistemi ad agenti

###### *Risultati attesi nell'anno*

La commessa porterà a: a) sviluppare ed implementare modelli più sofisticati dell'interazione sociale e linguistica, specie tra agenti artificiali/robot; b) sviluppare teorie e modelli più sofisticati sulle dinamiche sociali legate a rapporti di fiducia; c) sviluppare teorie ed implementare modelli del controllo motivazionale ed emotivo del comportamento, sia nel comportamento individuale che sociale; d) sviluppare ed implementare modelli dell'organizzazione gerarchica ed astratta del comportamento sensomotorio ;



e)sviluppare ed implementare modelli del ragionamento pratico e del comportamento guidato da scopi nell'ambito della cognizione individuale e sociale

**Potenziale impiego**

**- per processi produttivi**

Si può prevedere un potenziale impiego in settori tipo: sistemi distribuiti, Commercio elettronico, Interfaccia robot-robot uomo-robot, robotica collettiva, ubiquitous computing, come anche nel settore di automazione per veicoli spaziali

**- per risposte a bisogni individuali e collettivi**

Nei nuovi ambienti fisici e più generalmente comunicativi (info-società), cresce la necessità di mediazione, comprensione, accettazione delle funzionalità e possibilità di supporto costituite dai vari dispositivi computerizzati sempre più massivamente presenti (pervasive computing). Alcuni esempi di applicazioni a medio termine, sono i seguenti: comunicazione non verbale di robot-assistenti con disabili ed anziani, 'domotica' (ambienti intelligenti), previsione di fenomeni naturali e sociali, applicazioni ludiche (giochi e videogiochi intelligenti), applicazioni didattiche (sistemi tutoriali intelligenti, formazione a distanza), applicazioni alle reti di comunicazione, esplorazione collettiva in ambienti inospitali o inaccessibili per l'uomo (scenari colpiti da disastri naturali, mari, spazio, reti fognarie, deserti, banchise, interno del corpo umano) ed azione collettiva in tali ambienti (recupero di elementi presenti in gran numero in grandi spazi, es. bonifiche ambientali)

**Moduli**

**Modulo:** Tecnologie avanzate per l'interazione uomo, robot ed agenti intelligenti  
**Istituto esecutore:** Istituto di scienze e tecnologie della cognizione  
**Luogo di svolgimento attività:** Sede principale Istituto

**Risorse commessa 2007**

Pers. tempo ind/det	Funz.+ Invest.	Spese da Fonti Esterne	Spese per Infrastrutt. tecn.-scient a gestione accentrata	Totale	Risorse da esercizi precedenti	Massa Spendibile	Costi figurativi	Spese generali accentrate	Valore Effettivo
1	2	3	4	5=1+2+3+4	6	7=2+3+6	8	9	10=5+6+8+9
292	66	0	112	470	0	66	24	N.D.	494

valori in migliaia di euro

Unità di personale di ruolo*	
ricercatori	Totale
4	5

\*equivalente tempo pieno

Unità di personale non di ruolo									
associato	dottorando	borsista	assegnista	specializzando	incaricato di ricerca	professore visitatore	collaboratore professionale	altro	Totale
3	0	0	11	0	0	0	1	3	18

Richiesta nuove unità di personale			
tempo determinato	tempo indet	non di ruolo*	Totale
9	3	24	36

\*dottorati, borse di studio, assegni di ricerca





## **Ontologie fondazionali e pianificazione automatica per l'integrazione di servizi e organizzazioni**

### *Dati generali*

<b>Progetto:</b>	Data Mining, Ontologie e Web Semantico
<b>Tipologia di ricerca:</b>	Progetti relativi a linee tematiche a carattere strategico
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto di scienze e tecnologie della cognizione
<b>Sede principale svolgimento:</b>	Sede di Padova
<b>Dip. di prevista afferenza:</b>	ICT
<b>Responsabile indicato:</b>	NICOLA GUARINO

### *Elenco dei partecipanti*

	liv.		liv.		liv.
Belinzaghi Locatelli	VI	Leoni Albano	IX	Oddi Angelo	III
Cambiaghi Giulia		Mancuso Patrizia	V	Pisanelli Domenico	II
Cecconi Federico	V	Masolo Claudio	III	Massimo	
Cesta Amedeo	II	Neri Mario	V	Properzi Letizia	V
Gangemi Aldo	II			Vitali Isabella	VI
Guarino Nicola	II				

### *Temi*

#### *Tematiche di ricerca*

Integrazione semantica di sistemi informativi in ambito gestionale, produttivo, amministrativo, sanitario. Ontologia sociale, con particolare riferimento all'ontologia di servizi, processi, e organizzazioni e delle loro interazioni. Modelli formali dell'interazione e della cooperazione tra agenti. Analisi della nozione di intenzionalità collettiva. Relazioni tra norme e struttura delle organizzazioni. Interazione tra ontologia e lessico (terminologia) per quanto riguarda servizi, processi e organizzazioni. Ontologia e tecniche di rappresentazione di piani e azioni. Composizione e riconfigurazione automatica di servizi basata sull'integrazione di tecniche di planning e scheduling. Tecniche di valutazione, confronto e integrazione di ontologie. Web semantico.

#### *Stato dell'arte*

Le ontologie - teorie logiche che caratterizzano il significato inteso del vocabolario di un'applicazione informatica - rappresentano oggi la tecnologia chiave per risolvere i problemi di integrazione semantica di dati e conoscenze (la prospettiva applicativa più visibile è quella del cosiddetto web semantico). L'importanza strategica di tale tecnologia è evidente, ma l'enfasi è soprattutto sulle infrastrutture informatiche. Questa proposta affronta piuttosto il problema dell'integrazione dei contenuti, con un approccio interdisciplinare innovativo e rigoroso, che gode di una solida reputazione internazionale.

Le tecniche di planning e scheduling ricoprono un ruolo sempre più rilevante nella integrazione di servizi e processi, nella loro riconfigurazione (process reengineering) e ottimizzazione.

### *Azioni*

#### *Attività da svolgere*

#### *Punti critici e azioni da svolgere*

#### *Competenze, tecnologie e tecniche di indagine*

#### *Strumentazione*

#### *Tecniche di indagine*

#### *Tecnologie*



*Collaborazioni (partner e committenti)*

**Partner:**

IRIT-CNRS (ricercatrice distaccata nell'ambito del Laboratorio Europeo Associato ILIKS)  
Univ. Trento, Dip. Informatica e Telecomunicazioni, Scienze Cognizione e Formazione,  
Informatica e Studi Aziendali (ILIKS; progetto MOSTRO; dottorandi)  
ITTIG-CNR, Firenze (collaborazione con altra commessa)  
Univ. Roma 'La Sapienza', Dip. Informatica (progetto TOCAI)  
Univ. Torino, Dip. Informatica (progetto TOCAI) e Dip. Filosofia (dottorando)  
Catholic Univ. Lublin, Poland (pubblicazioni)  
Stanford Univ., USA (co-editing rivista)  
Univ. Delft, NL (pubblicazioni)  
Univ. Karlsruhe, Dept. Computer Science, D (pubblicazioni)  
Univ. Bremen, Dept. Linguistics, D (progetto ALT-INFO)  
Carnegie Mellon Univ., Robotics Institute, USA (pubblicazioni, dottorandi)  
Univ. Carlos III Madrid, E (pubblicazioni)  
Polytechnic Institute of Bragança, Portugal (pubblicazioni)  
W3C, Working Group on Semantic Web Best Practices

**Committenti:**

IASI-CNR, Roma (Progetto OntoDEV)  
Commissione Europea (Progetti METOKIS, Semantic Mining)  
Provincia Autonoma di Trento (progetto MOSTRO, borse post-doc)

*Iniziativa per l'acquisizione di ulteriori entrate*

Le attività saranno dirette a presentare progetti europei nell'ambito dell'ultima call-for-proposal della Cognitive Science Unit, in modo da garantire la continuità futura delle ricerche in atto.

**Finalità**

*Obiettivi*

L'obiettivo di questa commessa è innanzitutto lo sviluppo di un'ontologia per la modellazione concettuale di servizi, processi e organizzazioni basata su assunzioni esplicite e ben fondate, che consenta l'integrazione semantica di modelli concettuali diversi sulla base del confronto di tali assunzioni. Tale ontologia potrà costituire la base per soluzioni di integrazione di sistemi informativi in ambito produttivo, gestionale o amministrativo, attraverso un'articolazione su tre livelli: 'workflow integration' (tra servizi e processi), 'organization integration' (tra servizi e organizzazioni, ambiti diversi della stessa organizzazione, organizzazioni diverse), e 'strategic integration' (tra un'organizzazione e il suo contesto esterno). L'ontologia di base sarà supportata da strumenti per la composizione e la riconfigurazione automatica di servizi basati sull'integrazione di tecniche di planning e scheduling.

*Risultati attesi nell'anno*

*Potenziale impiego*

*- per processi produttivi*

I risultati scientifici di questa commessa potranno immediatamente essere utilizzati per progettare sistemi informativi in ambiti svariati (quali ad esempio sistemi di produzione, pubblica amministrazione, sanità) che garantiscano un'effettiva integrazione di dati a livello di contenuto, caratterizzati da elevata adattabilità e riusabilità, e dotati di intrinseci controlli di consistenza e integrità.

*- per risposte a bisogni individuali e collettivi*

L'approccio ontologico rende possibile la costruzione di sistemi informativi caratterizzati da un'elevata trasparenza cognitiva riguardo alle assunzioni di fondo che ispirano le particolari scelte di rappresentazione della conoscenza adottate, e al significato dei termini tecnici utilizzati. Questo in ultima analisi facilita l'utilizzazione e il controllo democratico delle tecnologie informatiche.

**Moduli**

<b>Modulo:</b>	Ontologie fondazionali e pianificazione automatica per l'integrazione di servizi e organizzazioni
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto di scienze e tecnologie della cognizione
<b>Luogo di svolgimento attività:</b>	Sede di Padova



**Risorse commessa 2007**

Pers. tempo ind/det	Funz.+ Invest.	Spese da Fonti Esterne	Spese per Infrastrutt. tecn.-scient a gestione accentrata	Totale	Risorse da esercizi precedenti	Massa Spendibile	Costi figurativi	Spese generali accentrate	Valore Effettivo
1	2	3	4	5=1+2+3+4	6	7=2+3+6	8	9	10=5+6+8+9
189	54	0	57	300	0	54	18	N.D.	318

valori in migliaia di euro

<i>Unità di personale di ruolo*</i>	
ricercatori	Totale
2	4

\*equivalente tempo pieno

<i>Unità di personale non di ruolo</i>									
associato	dottorando	borsista	assegnista	specializzando	incaricato di ricerca	professore visitatore	collaboratore professionale	altro	Totale
0	2	0	2	0	1	0	3	0	3

<i>Richiesta nuove unità di personale</i>			
tempo determinato	tempo indet	non di ruolo*	Totale
0	2	0	2

\*dottorati, borse di studio, assegni di ricerca



## Interfacce Utenti e Domotica nei Servizi Interattivi Dotati di Ubiquità

### *Dati generali*

<b>Progetto:</b>	Data Mining, Ontologie e Web Semantico
<b>Tipologia di ricerca:</b>	Progetti relativi a linee tematiche a carattere strategico
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto di scienze e tecnologie dell'informazione 'Alessandro Faedo'
<b>Sede principale svolgimento:</b>	Sede principale Istituto
<b>Dip. di prevista afferenza:</b>	ICT
<b>Responsabile indicato:</b>	FABIO PATERNO

### *Elenco dei partecipanti*

	liv.		liv.		liv.
Bertini Graziano	II	Frangioni Patrizia	VI	Palamidese Patrizia	II
Bianchi Bandinelli Rolando	II	Gianfaldoni Antonella	V	Paterno' Fabio	I
Canino Domenico	IV	Lemmetti Giuseppe	IV	Santoro Carmelina	III
Ceccarelli Alfredo	III	Miori Vittorio	III	Vassale Gian Franco	V
Coltelli Primo	III	Musto Daniela Giovanna	III	Verri Giuseppe	V
Diciotti Roberta	V	Anita			

### *Tem*

#### *Tematiche di ricerca*

La commessa è attiva in varie filoni di ricerca:

**Interfacce multi-modali:** strumenti per progettare e soluzioni che consentano di combinare varie modalità di interazione (come grafica, voce, gesti) in modo da facilitarla tenendo presente il contesto di uso;

**Strumenti per la valutazione :** creazione di sistemi capaci di valutare l'usabilità e l'accessibilità tramite varie tecniche (tra cui l'analisi del comportamento umano), considerando anche le problematiche relative a utenti disabili;

**Domotica:** l'apertura delle reti domotiche a quelle Web, creando l'interoperabilità e integrazione tra vari componenti  
**Azione interazione naturale:** creazione di tecniche di interazione che rendano la comunicazione con i computer simile a quella tra umani;

**Interfacce migratorie:** creare architetture e strumenti che siano in grado di supportare la migrazione di interfacce attraverso diversi dispositivi in modo da supportare con continuità l'utente in movimento

**End-user development:** tecniche che consentono l'utente non solo di usare un sistema informatico ma anche di modificarne ed arricchire le funzionalità.

#### *Stato dell'arte*

I servizi interattivi pervasivi sono una tecnologia chiave per migliorare la qualità della vita ed aprire nuove prospettive al mercato tecnologico.

Tuttavia, la loro affermazione dipende dal livello di usabilità che li caratterizzeranno. Per questo motivo le principali agenzie di ricerca nei paesi tecnologicamente avanzati (comprese quelle europee, anche con il VII Programma Quadro) mirano a sviluppare le competenze e le ricerche nell'ambito dell'interazione uomo-computer. Infatti nel workprogramme della Commissione Europea per ICT queste tematiche sono importanti in numerose challenges, come la 1 (Pervasive and Trusted Network and Service Infrastructures), la 2 (Cognitive Systems, Interaction, Robotics) e la 7 (ICT for Independent Living and Inclusion). Inoltre è interessante notare un'evoluzione nell'ambito dell'ICT, dove molte aree si stanno sempre più orientando a considerare problematiche che hanno una rilevanza per l'interazione uomo-macchina.



## **Azioni**

### *Attività da svolgere*

Sulla base dei buoni risultati ottenuti si evolverà nell'attività di ricerca al fine di conseguire nuovi risultati.

Le aree in cui si prevedono sostanziali attività includono:

la domotica interattiva per tutti, individuando soluzioni che permettono di integrare middleware per l'interoperabilità con sistemi di generazione di interfacce adattivi al contesto d'uso;  
interfacce multimodali per dispositivi mobili, progettando ed implementando soluzioni che sfruttino in modo combinato interazione vocale e grafica, uso di RFID, gesti rilevati tramite accelerometri e che abilino l'accesso a varie tipologie di utenti;  
editoria elettronica accessibile per i non vedenti;  
ambienti multi-dispositivi in grado di arricchire l'esperienza di visitatori museali tramite giochi;  
sistemi mobili per l'interazione guidatore-automobile;  
sistemi per la valutazione di usabilità di applicazioni per dispositivi mobili;  
interfacce migratorie per ambienti domestici (con supporto anche per la TV digitale);  
strumenti per la valutazione di guidelines in ambienti Web;  
sistemi per la generazione di applicazioni web dinamiche in ambienti multi-dispositivi.

### *Punti critici e azioni da svolgere*

Il maggior punto critico è la completa mancanza di posti a tempo indeterminato che si è avuta finora che ha creato una mancanza di prospettive ai brillanti giovani ricercatori che hanno lavorato nell'ambito della commessa.

### *Competenze, tecnologie e tecniche di indagine*

Le competenze della commessa, come dimostrato dalle pubblicazioni scientifiche e dagli strumenti automatici sviluppati ricadono nelle seguenti aree:

- ) Sistemi interattivi di supporto ad utenti mobili, capaci di adattarsi al contesto di uso (utente, ambiente, dispositivo), inclusi servizi interattivi migratori;
- ) Valutazione di usabilità ed accessibilità, con strumenti automatici sia tramite ispezione che analisi remota;
- ) End-User Development, la possibilità per gli utenti di sviluppare o personalizzare i servizi interattivi;
- ) Interfacce Utenti MultiModali, uso combinato di grafica, voce, gesti
- ) Domotica (inclusi i relativi standard, middleware, le interfacce, i bus domotici, ecc.);
- ) Soluzioni e tecnologie per persone disabili e anziane includendo la formazione sugli ausili in genere;
- ) La progettazione di nuovi componenti e l'apertura delle reti domotiche a quelle Web, l'interoperabilità e integrazione.

### *Strumentazione*

La commessa ha due laboratori. Uno di interfacce utenti ed uno di domotica. In quello di interfacce utenti vi sono vari strumenti per la progettazione, generazione e valutazione di usabilità ed accessibilità (alcuni sviluppati da laboratorio altri acquisiti esternamente, come un eye-tracker).

Nel laboratorio di domotica, vi sono vari dispositivi domestici e strumenti per la loro comunicazione che permettono di testare soluzioni per questo ambito.

### *Tecniche di indagine*

Progettazione, sviluppo e valutazione di software, tecnologie, e metodi per interfacce utenti e domotica capaci di supportare servizi usabili ed accessibili in ambienti dotati di ubiquità.

In questo ambito si usano tecniche basate su modelli che a vari livelli di astrazione descrivono sistemi interattivi ovvero sistemi interagenti con esseri umani. Ad esempio si sfruttano modelli di task che descrivono le attività da svolgere, e le loro relazioni, per raggiungere gli obiettivi dell'utente.

Informazioni semantiche vengono usate anche nei sistemi di generazione di interfacce utente per ottenere adattamenti più efficaci al contesto di uso.

### *Tecnologie*

A livello implementativo si utilizzano vari ambienti (Java, Microsoft, Web) sempre allo scopo di assicurare le massime potenzialità realizzative ai metodi sviluppati

### *Collaborazioni (partner e committenti)*

La commessa collabora con istituti accademici ed aziende vari livelli.

Aziende: Motorola, Microsoft, Vodafone, SOGEL, Telecom Italia ... Università Italiane: Università di Pisa, Roma La Sapienza, Bari, Milano, ... Università Estere: Università di York, Glasgow, Grenoble, MIT media Lab, Paderborn, Tolosa, ... Enti di Ricerca Italiani: Altri istituti CNR, IRST, ... Enti di Ricerca esteri: Fraunhofer FIT, INRIA, ZGDV, ...



**Iniziative per l'acquisizione di ulteriori entrate**

Le ulteriori iniziative per l'acquisizione di nuove entrate verranno prese in diverse direzioni:  
le chiamate del VII programma quadro dell'IST;  
le chiamate della Regione Toscana che sembra voler incrementare i fondi per le attività di ricerca e sviluppo;  
le aziende informatiche e di telecomunicazione nazionale che possono migliorare il loro know-how finanziando collaborazioni con noi.

**Finalità**

**Obiettivi**

L'obiettivo è di sviluppare un insieme di metodi e strumenti che consentano di progettare, implementare e valutare servizi interattivi accessibili ovunque. Questo significa identificare tecniche che consentano di modellare utenti, dispositivi ed ambienti e siano capaci di adattare dinamicamente come tali servizi vengano forniti in termini di presentazione, navigazione, e contenuto. Questo può essere ottenuto con competenze in human-computer interaction, domotica, sistemi interattivi ed adattivi.

**Risultati attesi nell'anno**

Pubblicazioni in riviste e conferenze internazionali, prototipi, strumenti e metodi relativi alle attività da svolgere

**Potenziale impiego**

**- per processi produttivi**

Molti sono i soggetti che possono beneficiare dai risultati del lavoro di questa commessa: aziende informatiche che vogliono rendere i loro servizi più usabili ed accessibili; aziende per servizi tecnologici di assistenza; grossi installatori di impianti domotici; aziende interessate ad applicazioni innovative che sfruttano sensori non invasivi. Inoltre molti servizi sociali possono beneficiare dei risultati, tra questi vanno inclusi quelli relativi all'assistenza degli anziani e quelli relativi all'assistenza per disabili.

**- per risposte a bisogni individuali e collettivi**

L'informatica negli ultimi anni è diventata una tecnologia pervasiva alla portata di tutti (dai bambini agli anziani). Ecco che per renderla efficace a questo moltiplicarsi di richieste vi è la necessità di applicare i risultati delle ricerche (come quelle sviluppate da questa commessa) che hanno mirato a fornire indicazioni per interagire in modo usabile in diversi contesti di uso. Inoltre, anche a livello legislativo, vi è una crescente consapevolezza dell'importanza di consentire anche a chi ha delle disabilità l'accesso alle funzionalità informatiche. Nella commessa sono stati sviluppati criteri e strumenti per favorire l'accessibilità, in particolare per utenti ciechi o ipovedenti.

**Moduli**

**Modulo:** Interfacce Utenti e Domotica nei Servizi Interattivi Dotati di Ubiquità  
**Istituto esecutore:** Istituto di scienze e tecnologie dell'informazione 'Alessandro Faedo'  
**Luogo di svolgimento attività:** Sede principale Istituto

**Risorse commessa 2007**

Pers. tempo ind/det	Funz.+ Invest.	Spese da Fonti Esterne	Spese per Infrastrutt. tecn.-scient a gestione accentrata	Totale	Risorse da esercizi precedenti	Massa Spendibile	Costi figurativi	Spese generali accentrate	Valore Effettivo
1	2	3	4	5=1+2+3+4	6	7=2+3+6	8	9	10=5+6+8+9
525	63	57	0	645	143	263	85	N.D.	873

valori in migliaia di euro

Unità di personale di ruolo*	
ricercatori	Totale
5	10

\*equivalente tempo pieno

Unità di personale non di ruolo									
associato	dottorando	borsista	assegnista	specializzando	incaricato di ricerca	professore visitatore	collaboratore professionale	altro	Totale
0	0	2	4	0	0	0	0	0	6



<i>Richiesta nuove unità di personale</i>			
<b>tempo determinato</b>	<b>tempo indet</b>	<b>non di ruolo*</b>	<b>Totale</b>
2	2	6	10

\*dottorati, borse di studio, assegni di ricerca



## Knowledge Discovery and Data Mining (Estrazione di conoscenza e data mining)

### *Dati generali*

<b>Progetto:</b>	Data Mining, Ontologie e Web Semantico
<b>Tipologia di ricerca:</b>	Progetti relativi a linee tematiche a carattere strategico
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto di scienze e tecnologie dell'informazione 'Alessandro Faedo'
<b>Sede principale svolgimento:</b>	Sede principale Istituto
<b>Dip. di prevista afferenza:</b>	ICT
<b>Responsabile indicato:</b>	FRANCO TURINI

### *Elenco dei partecipanti*

	liv.		liv.		liv.
Baraglia Ranieri	II	Giannini Silvia	V	Moretti Lorenzo	IV
Barsocchi Sergio	V	Giannotti Fosca	II	Nanni Mirco	III
Biagioli Carlo	II	Guidotti Paolo Carlo	II	Perego Raffaele	II
Bonchi Francesco	III	La Vecchia Maria Rosaria	V	Pirrelli Vito	II
Calabro Maria Grazia	VII	Lami Carlo	IV	Renso Chiara	III
Capaccioli Sandro	VII	Lombardi Giovanni	V	Signore Oreste	I
Cappelli Amedeo	I	Masserotti Maria Vittoria	IV	Turchi Fabrizio	II
D'Angelo Caterina	V	Mogorovich Paolo	II	Verri Giuseppe	V
Fameli Elio	I	Montemagni Simonetta	II	Zaccagnini Sauro	IV
Gianfaldoni Antonella	V				

### *Temi*

#### *Tematiche di ricerca*

La missione della commessa è di perseguire ricerca fondamentale, applicazioni strategiche e alta educazione intorno alle seguenti tematiche:

- Supporto al processo di estrazione di conoscenza: ambienti e linguaggi che permettano di incorporare l'estrazione di conoscenza con il ragionamento, l'interpretazione e la manipolazione di conoscenza.
- Data mining spaziale, temporale e spazio-temporale: metodi di mining per estrarre conoscenza da grandi quantità di dati geo-referenziati provenienti dalla localizzazione nello spazio e nel tempo di di oggetti mobili
- Web Mining: metodi di mining per la costruzione di servizi per l'accesso intelligente alle risorse web, quali ad esempio motori di ricerca intelligenti, categorizzazione di documenti, sistemi di raccomandazione e personalizzazione.
- Pattern Discovery a data mining rispettoso della privacy: algoritmi efficienti ed adattivi per la scoperta di pattern locali e tecniche DM rispettose della privacy.
- Estrazione di conoscenza e ontologie: combinazione di metodologie di natural language processing, knowledge management, di text mining e di data mining per l'estrazione di conoscenza da contesti descritti

#### *Stato dell'arte*

La crescita del Web, l'avanzamento della tecnologia delle reti, dei sistemi satellitari, della telefonia mobile, delle reti di sensori, della ricerca biomedica hanno dato un nuovo impulso alla ricerca nell'ambito del Knowledge Discovery in Databases (la scoperta della conoscenza nelle basi di dati), noto anche come Data Mining (DM) ponendo nuove interessanti sfide determinate appunto dalle nuove forme dei dati, non più regolari e statici come nei database relazionali, ma multiformi, semistrutturati, testuali, dinamici. La peculiarità del DM è l'accorciamento della filiera ricerca di base-applicata-trasferimento tecnologico, in quanto l'invenzione di un nuovo metodo di data mining può generare ricadute immediate nello specifico settore di applicazione.

La Business Intelligence, di cui il DM rappresenta l'aspetto più avanzato a supporto delle attività decisionali delle organizzazioni complesse, è ritenuta attualmente un fattore imprescindibile per affrontare la competizione globale e le sfide della società della conoscenza; ma la tecnologia DM è difficile da usare ed è quindi fondamentale il trasferimento tecnologico e la formazione di figure professio





### ***Azioni***

#### ***Attività da svolgere***

Le attività programmate dei vari moduli della commessa così sintetizzabili:

Algoritmi Data mining su nuove forme di dati: su dati spaziali, temporali e spatio-temporali geo-referenziati di oggetti mobili; su web log per la costruzione di servizi per l'accesso intelligente alle risorse web; su grafi relativi a strutture web, proteine o processi aziendali

Supporto al processo di estrazione di conoscenza: ambienti e linguaggi basati su vincoli che combinano estrazione di conoscenza con strumenti per ragionare, interpretare e e sintetizzare.

Aspetti di privacy nei dati e nel data mining: tecniche di randomizzazione, hiding, sanitizzazione per rendere la pubblicazione dei dati o dei pattern estratti rispettosa della privacy.

Estrazione di conoscenza e ontologie di contesto: combinazione di metodologie di natural language processing, knowledge management, text mining e data mining per l'estrazione di conoscenza da contesti descritti da ontologie (Ambiente Normativo e GIS)

Mining e warehousing per l'impresa: investigazione di soluzioni intelligenti e adattive in supporto al marketing e alla gestione dei processi aziendali in organizzazioni complesse.

#### ***Punti critici e azioni da svolgere***

- Garantire continuità di risorse altamente qualificate: la ricerca si appoggia sull'attività di giovani post doc il cui stipendio dipende dai finanziamenti esterni su base annuale. Senza la possibilità di offrire posizioni di più lungo respiro difficilmente tali risorse rimangono. Le risorse da fonti esterne si ottengono con una grande credibilità scientifica a livello nazionale ed internazionale, ma ci debbono anche essere dimostrazioni di volontà di crescita e di rimpiazzamento del turn-over da parte dell'ente.

- Il sistema dei finanziamenti di ricerca pubblica spesso impiega tempi lunghissimi sia per valutazione e proseguimento dei finanziamenti causando problemi per confermare i giovani ricercatori in formazione.

#### ***Competenze, tecnologie e tecniche di indagine***

Competenze di base: Basi di dati, Intelligenza artificiale, apprendimento automatico, data mining: 1) metodi un-supervised quali Clustering e Pattern discovery ( pattern frequenti, pattern sequenziali) e dei metodi supervised in particolare classificazione mediante alberi di decisione 2) web mining, text mining, spatial data mining, spatio temporal reasoning. Inoltre elaborazione del linguaggio naturale, ragionamento spatio-temporale e gestione dell'incertezza su dati geografici.

Competenze applicative: Conoscenza delle problematiche applicative del DM in alcuni settori strategici: analisi di mercato e CRM nella grande distribuzione, analisi previsionali e rilevamento di frodi per la pubblica amministrazione, analisi di dati biomedici e ambientali per studi epidemiologici, analisi esplorative di dati clinici e genomici.

Competenze tecnologiche: Strumenti, linguaggi ed algoritmi del settore sviluppati dalla comunità scientifica internazionale. Conoscenza per l'utilizzo e disponibilità dei principali sistemi commerciali e open source per Business Intelligence, Datawarehouse e Data Mining resi fruibili anche a partner di progetto nel laboratorio didattico e di sperimentazione.

#### ***Strumentazione***

Reti di computer sia server che client workstation di vario tipo. Software di base, ambienti di sviluppo e software specialistico per data base, data warehouse, statistica, data mining, natural language processing sia di commerciali, open source, sviluppati dalla comunità scientifica e di produzione propria.

#### ***Tecniche di indagine***

Nello sviluppo di nuovi algoritmi: metodi formali per la dimostrazione di proprietà dei metodi sviluppati, metodi di validazione sperimentale sintetica utilizzando i benchmark riconosciuti dalla comunità scientifica e validazione sul campo con la realizzazione di dimostratori su specifici casi di studio.

Nello sviluppo di applicazioni si attua lo standard processo di estrazione della conoscenza che va dalla comprensione del problema, acquisizione e comprensione dei dati, generazione dei modelli, interpretazione dei risultati e validazione, e messa in opera.



### *Tecnologie*

Nello sviluppo di nuovi algoritmi si impiegano ambienti di programmazione allo stato dell'arte quali .NET e famiglia del linguaggio C/C++ , famiglia Java.

Nello sviluppo di dimostratori applicativi si usano ambienti di sviluppo datawarehouse e datamining sia proprietari che open source quali: Oracle, Clementine, MS Analysis Service, Pentaho, Weka, sia librerie sviluppate dalla comunità scientifica.

### *Collaborazioni (partner e committenti)*

Partner costante nelle iniziative progettuali e di ricerca è il Dipartimento di Informatica dell'Università di Pisa con cui è formalizzata la convenzione fra i due enti per il Pisa-KDD Laboratory.

Partner di progetti di ricerca:

Univ. Venezia, Dip. Informatica,

Univ. Calabria, Ingegneria Informatica,

ICAR-CNR,

Insa-Lyon, France,

Fraunhofer Institute, AIS, dott. Michel May

EPFL – Lousanne, prof. Spaccapietra

University of Pireus,

Univ. Sabanci Turchia

UCLA – USA – prof. Carlo Zaniolo

Rensselaer – Polytechnic Institute New York – Prof. Mohammed Zaki

U.O. Immunoematologia dell'Azienda Ospedaliero-Universitaria Pisana

Wind

Partner di progetti applicativi e didattici :

Unicoop Tirreno, Carrefour, Software Products Italia, Roche, Armani,

Istituto Fisiologia Clinica – CNR, Sister – Sistemi Informativi

Territoriali - Pisa, Comune di Bologna, Comune di Pisa, BC - Catania

### *Iniziativa per l'acquisizione di ulteriori entrate*

2 proposte di progetto in corso:

ISTI-ILC: FULL2

ISTI-IGL: Ambiente Normativo

### *Finalità*

#### *Obiettivi*

A1: Estrazione di conoscenza e data mining da dati geografici e oggetti mobili; Creazione di algoritmi di clustering, classificazione e pattern discovery per dati spazio-temporali per trattare traiettorie di oggetti mobili, adattivi rispetto a vincoli di privacy. Creazione di metodi ragionamento e trattamento dell'incertezza su dati geografici

A2: Local Pattern Discovery e data mining rispettoso della privacy: consolidamento dell'ambiente PATTERNIST e sperimentazione su dati di proteomica. Studio delle problematiche relative alla privacy.

A3: Web Mining: warehousing di dati web e servizi per l'accesso intelligente alle risorse web in modo ottimizzato e personalizzato.

A4: Estrazione di conoscenza ed Ontologie di dominio: Estrazione di pattern frequenti in testi ristrutturati e annotati con una ontologia. Costruire una ontologia per applicazioni orientate alla gestione del territorio per supportare interrogazioni in linguaggio naturale.

A5: Laboratorio didattico: per progetti di BI e Data Mining e warehousing per l'impresa. investigazione di soluzioni intelligenti e adattive in supporto al marketing e alla gestione dei processi aziendali in organizzazioni complesse.

### *Risultati attesi nell'anno*

I risultati previsti dai progetti dei tre moduli della commessa:

Modulo 3: GeoPKDD, KdUBIQ, Tocai.it, Miniera della Salute, BI-COOP, Help\_desk

Modulo 2: FULL

Modulo

### *Potenziale impiego*

#### *- per processi produttivi*

La BI, di cui il DM rappresenta l'aspetto più avanzato come strumento di supporto delle attività decisionali delle organizzazioni complesse, private e pubbliche, è ritenuta attualmente un fattore imprescindibile per affrontare la competizione globale e le sfide della società della conoscenza. Tale osservazione è particolarmente stringente sulla scena italiana che evidenzia difficoltà delle proprie imprese a mantenere



posizioni sul mercato. I nostri progetti di ricerca sono mirati a creare strumenti di conoscenza – modelli previsionali, regole di comportamento, analisi storiche e geografiche,- che abilitano servizi per una migliore comprensione delle organizzazioni e del loro mutevole contesto operativo, favorendo così le funzioni decisionali. Nel progetto GeoPKDD i modelli di mobilità costruiti a partire da dati di log di telefonia mobile che possono essere utilizzati per la pianificazione del traffico urbano, oppure per l'ottimizzazione della infrastruttura di rete di telefonia. Nel progetto Miniera della Salute una migliore ricostruzione dell'aplotipo del richiedente e del donatore in un processo di trapianto di organo rende più efficace il matchin  
*- per risposte a bisogni individuali e collettivi*

Il DM è abilitante per la costruzione di servizi di accesso ai contenuti (risorse web, biblioteche digitali, programmi televisivi) da parte degli individui arricchito in intelligenza e personalizzazione. I metodi DM rimangono nascosti all'interno di applicazioni verticali che imparando dalla storia passata permettono una personalizzazione dell'uso di un servizio. L'estrazione di pattern di movimento studiati in GeoPKDD mira alla realizzazione di una nuova classe di servizi di supporto alla Mobilità sostenibile che permette il pianificatore di avere una chiara idea dell'uso effettivo della città anche real-time.

PATTERNIST affronta un tema di forte impatto sull'individuo e la collettività, è quello delle tecniche di DM rispettose della privacy, con l'obiettivo di creare modelli di analisi equipaggiati con misure concrete della possibilità di raggiungere i dati sensibili degli individui violandone la privacy. FULL permette di esprimere richieste in linguaggio naturale a un SIT comunale facilitando così l'interazione del cittadino con i servizi offerti dalla municipalità.

#### Moduli

**Modulo:** Natural Language Processing and Knowledge Discovery  
**Istituto esecutore:** Istituto di linguistica computazionale  
**Luogo di svolgimento attività:** Sede principale Istituto

**Modulo:** Knowledge Discovery and Data Mining  
**Istituto esecutore:** Istituto di scienze e tecnologie dell'informazione 'Alessandro Faedo'  
**Luogo di svolgimento attività:** Sede principale Istituto

**Modulo:** Model Driven Legislative Drafting  
**Istituto esecutore:** Istituto di teoria e tecniche dell'informazione giuridica  
**Luogo di svolgimento attività:** Sede principale Istituto

#### Risorse commessa 2007

Pers. tempo ind/det	Funz.+ Invest.	Spese da Fonti Esterne	Spese per Infrastrutt. tecn.-scient a gestione accentrata	Totale	Risorse da esercizi precedenti	Massa Spendibile	Costi figurativi	Spese generali accentrate	Valore Effettivo
1	2	3	4	5=1+2+3+4	6	7=2+3+6	8	9	10=5+6+8+9
754	108	332	0	1.194	24	464	127	N.D.	1.345

valori in migliaia di euro

Unità di personale di ruolo*	
ricercatori	Totale
7	12

\*equivalente tempo pieno

Unità di personale non di ruolo									
associato	dottorando	borsista	assegnista	specializzando	incaricato di ricerca	professore visitatore	collaboratore professionale	altro	Totale
0	1	1	2	0	5	0	0	12	21

Richiesta nuove unità di personale			
tempo determinato	tempo indet	non di ruolo*	Totale
6	5	11	22

\*dottorati, borse di studio, assegni di ricerca



## Digital Libraries

### *Dati generali*

<b>Progetto:</b>	Data Mining, Ontologie e Web Semantico
<b>Tipologia di ricerca:</b>	Progetti relativi a linee tematiche a carattere strategico
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto di scienze e tecnologie dell'informazione 'Alessandro Faedo'
<b>Sede principale svolgimento:</b>	Sede principale Istituto
<b>Dip. di prevista afferenza:</b>	ICT
<b>Responsabile indicato:</b>	FAUSTO RABITTI

### *Elenco dei partecipanti*

Aloia Nicola	liv. IV	Locuratolo Elvira	liv. III	Peters Carol Ann	liv. III
Amato Giuseppe	III	Immacolata		Rabitti Fausto	I
Biagioni Stefania	III	Lofrese Elena	V	Romano Giuseppe Albert	IV
Borri Francesca	VI	Lombardi Giovanni	V	Savino Pasquale	II
Carlesi Carlo	IV	Malfatti Grazia	VII	Sebastiani Fabrizio	II
Castelli Donatella	II	Mancini Carmine	VIII	Signore Oreste	I
Concordia Cesare	III	Meghini Carlo	II	Straccia Umberto	III
Giannini Silvia	V	Mennucci Bernardini	IV	Zaccagnini Sauro	IV
Lami Carlo	IV	Manuela			
		Mogorovich Paolo	II		
		Pagano Pasquale	III		

### *TemI*

#### *Tematiche di ricerca*

##### Peer-to-peer and Grid digital library systems

- sistemi per la gestione di digital libraries su Grid e P2P

##### Multimedia Similarity Search

- metodi di accesso distribuiti per la ricerca basata sulla similarità
- filtering di stream video con metadati codificati in MPEG7

##### Automatic text and image categorization

- generazione automatica di classificatori di testo e immagini
- applicazioni della classificazione automatica alla codifica automatica di sondaggi, etc.

##### Cross-language information access

- indirizzo della ricerca in cross-language (CLEF . Cross-Language Evaluation Forum)

##### Data Management in Wireless Sensor Networks

- Esecuzione di interrogazioni in Reti di Sensori con paradigma database
- Ottimizzazione basata sul consumo di energia delle interrogazioni in Reti di Sensori

##### Ontology management

- framework logico-probabilistico per la rappresentazione di conoscenza incerta
- allineamento automatico di ontologie

##### Digital Library Infrastructures and Services

- gestione di biblioteche digitali e d loro portali
- accesso all'informazione bibliografica
- servizi specifici per biblioteche digitali (e.g., gestione pubblicazioni CNR)

### *Stato dell'arte*

Il termine 'Digital Library' è correntemente usato a sistemi di natura molto eterogenea e con funzionalità molto diverse: dagli archivi di oggetti digitali e metadati ai sistemi più complessi che integrano i servizi più avanzati, spesso ancora a livello di ricerca. Questo 'stato dell'arte' attuale, caratterizzato spesso dalla mancanza di consenso su componenti e loro funzionalità, ha portato alla generale mancanza di interoperabilità e riutilizzo di componenti e tecnologie.



Un importante passo in avanti nel 2006 è stata la pubblicazione del Digital Library Manifesto<sup>1</sup>, scritto dai più prominenti scienziati europei dell'area Digital Libraries, tra cui tre provenienti da questa commessa (guidati da Donatella Castelli), che ha portato alla definizione delle fonazioni teoriche e dei concetti di base nell'universo delle Digital Libraries per facilitare l'integrazione della ricerca e di sistemi di sviluppo appropriati.

### ***Azioni***

#### ***Attività da svolgere***

Le attività da svolgere sono quelle previste nei vari progetti attivi.

#### **Progetti europei:**

DELOS: Network of Excellence on Digital Libraries (Coordinamento e promozione della ricerca sulle Digital Libraries in Europa)

DILIGENT: Digital Library Infrastructure on Grid Enabled Technology - IP (Sviluppo di servizi di Digital Library su grid per comunità e-science)

BRICKS: Building resources for Integrated Cultural Knowledge Services - Integrated Project (Sviluppo della Digital Library europea nel settore dei beni culturali)

BELIEF: Bringing Europe's eElectronic Infrastructures to Expanding Frontiers - STREP

MULTIMATCH: Multi-lingual/Multimedia Access To Cultural Heritage - STREP

DRIVER: Digital Repository Infrastructure Vision for European Research - STREP

CASPAR: Cultural, Artistic and Scientific knowledge Preservation for Access and Retrieval - IP

SAPIR - Search on Audio-visual content using Peer-to-peer Information Retrieval. STREP (Inizia nel 2007, nell'area: Search Engines for audio-visual content).

#### **Progetti nazionali:**

VICE - Virtual Communities for Education

NeP4B - Networked Peers for Business (Progetto FIRB)

W3C Office Italy

ONTOTEX

#### ***Punti critici e azioni da svolgere***

Non sono previste particolari criticità sia dal punto di vista progettuale che scientifico. Il trend di evoluzione della commessa, e la sua grande visibilità a livello europeo, garantisce la capacità di raggiungere gli obiettivi pianificati, almeno nel breve termine.

Tuttavia, a medio-lungo termine, la criticità continua a riguardare essenzialmente la necessità di avere e mantenere in maniera stabile personale di ricerca qualificato, con esperienza e preparazione adeguata per proporre ricerche innovative e di gestire progetti di ricerca complessi. Infatti, basarsi sempre più su personale esterno, con contratti temporanei, anche per queste figure di ricerca, rende difficile sia la continuità della ricerca che il mantenimento delle competenze acquisite

Occorre sottolineare che avere un gruppo con grande visibilità e competenza scientifica è un pre-requisito nella dura competizione per ottenere progetti internazionali.

#### ***Competenze, tecnologie e tecniche di indagine***

Le competenze di base provengono dalle seguenti aree: scientifiche: Basi di Dati, Information Retrieval, Estrazione e gestione di contenuti multimediali, Rappresentazione della Conoscenza, Apprendimento Automatico, Accesso Multilingue.

Su queste conoscenze di base, si sono sviluppate, e vengono continuamente approfondite, le tecnologie e le tecniche di indagine, sia a livello di ricerca che a livello sperimentale, riguardanti le Digital Libraries. Ciò ha lo scopo di sviluppare nuovi strumenti e infrastrutture di supporto, per l'accesso, la gestione, l'arricchimento e la disseminazione di contenuti informativi testuali e multimediali distribuiti.



### *Strumentazione*

La strumentazione nel laboratorio della commessa consiste di oltre 60 PC/workstations. Questi computers sono organizzati sia per le sperimentazioni in rete Peer-to-peer che in rete Grid.

L'infrastruttura P2P si basa su PlanetLab@EPFL, sviluppato al Politecnico di Losanna, ed è composto da un server di autenticazione privato e da una serie di nodi installati su macchine virtuali VMware, in modo che la macchina fisica è isolata da quella virtuale e rimane disponibile per altri usi. E' quindi possibile decidere localmente le politiche di autorizzazione.

Le risorse di calcolo allocate all'infrastruttura Grid consistono in

- 10 Sun Fire V20z x86 server,
- 2 server biprocessor PC x86 Opteron 200,
- 1 server biprocessor Sun LX50 (Sun Cobalt),
- 8 PC assemblati varie configurazioni, CPU da 1 e 2 GhZ,
- 3 SUN Sparc: SUN netra (sparc UltraAX-i2),
- File Server PC assemblato con Linux, 2 Terabyte di capacità disco.

Tali risorse costituiscono un sito nell'ambito della infrastruttura Grid realizzata dal progetto EGEE (Enabling Grids for E-science - [www.eu-egee.org](http://www.eu-egee.org)). Il progetto EGEE coinvolge oltre 90 istituzioni di 32 diversi paesi e garantisce un accesso 24 ore al giorno.

### *Tecniche di indagine*

Nell'ambito della Commessa sono sviluppate tecniche di indagine strutturate per i quattro diversi ruoli individuati per l'interazione con le Digital Libraries:

- DL End-Users. Intendono sfruttare le funzionalità delle Digital Libraries per provvedere, usare e gestire i loro contenuti.
- DL Designers. Intendono sfruttare la conoscenza del dominio semantico delle applicazioni, per definire e mantenere le Digital Libraries in modo da allinearle con le informazioni e le necessità funzionali degli utenti finali.
- DL System Administrators. Selezionano le componenti software necessarie per creare i sistemi per Digital Libraries più adatti per le applicazioni richieste e decidere dove e come effettuare il deployment (messa in opera).
- DL Application Developers. Sviluppano le componenti software dei sistemi per Digital Libraries, realizzando le funzionalità necessarie.

### *Tecnologie*

La ricerca, portata avanti nell'ambito della Commessa, indirizzata allo sviluppo di nuovi sistemi di gestione di Digital Libraries, si basa su queste tecnologie:

- Information discovery and retrieving
- Information interpreting and management
- Similarity search on multimedia content
- Indexing of multimedia content
- Ontology-driven networked multimedia information access
- Personalization

### *Collaborazioni (partner e committenti)*

La commessa porta avanti numerose collaborazioni con enti di ricerca e industrie italiani ed europei. Tali collaborazioni sono formalizzate nei contratti su progetti esterni a cui la commessa partecipa. Tali collaborazioni attualmente sono 146 in progetti europei e 56 in progetti nazionali.

Un numero notevole di queste collaborazioni, 62 tra collaborazioni italiane e europee, è realizzato nella rete di eccellenza europea DELOS (in cui siamo coordinatori). Infatti, uno degli scopi fondamentali della rete è incoraggiare la collaborazione tra unità di ricerca europee del settore delle Digital Libraries.

Esistono poi strette collaborazioni di ricerca, consolidate in vari anni e in vari contesti, con l'Univ. di Pisa, il Politecnico di Milano, l'Univ. di Modena e Reggio E., l'Univ. di Padova, istituti di ricerca europei quali il Fraunhofer e il Max-Planck-Institut (Germania), l'INRIA (Francia), il CWI (Olanda) e varie università europee.



*Iniziativa per l'acquisizione di ulteriori entrate*

Il reperimento nuovi fondi si orienterà ancora verso progetti esterni, soprattutto a livello europeo, anche se la competizione è sempre più agguerrita. Una maggiore attenzione sarà rivolta verso possibili progetti di trasferimento tecnologico con partner industriali, dato che diverse tecnologie sviluppate nei progetti di ricerca stanno diventando ormai mature per questa fase. In particolare questo riguarda la tecnologia di gestione delle biblioteche digitali distribuite, la tecnologia di gestione dei contenuti multimediali, e la tecnologia di classificazione automatica di testi.

Nuove proposte di progetti europei saranno sottomesse a livello europeo nell'ambito del 7 FP, in cui è esplicitamente prevista la tematica "Digital Libraries and Content"

**Finalità**

*Obiettivi*

L'obiettivo generale della commessa è lo sviluppo di tecnologie e strumenti per lo sviluppo di sistemi di gestione di Digital Libraries.

Obiettivi di ricerca più specifici riguardano:

- tecnologie di supporto di un ambiente distribuito, basato su tecnologie Peer-to-peer e Grid, per servizi di Digital Libraries dinamiche;
- modelli per la rappresentazione di informazione multimediale e dei relativi metadati, linguaggi di interrogazione per dati multimediali ed XML, strutture dati e metodi per l'esecuzione efficiente delle interrogazioni
- tecniche di classificazione automatica di immagini ed applicazione delle tecniche di classificazione automatica dei testi alla codifica automatica di sondaggi e alla generazione automatica di dizionari tematici;
- tecniche automatiche per l'accesso a dati annotati semanticamente secondo una o più ontologie, e per l'integrazione e allineamento di ontologie distribuite su Web;
- creazione di test-suites per il benchmarking di sistemi di multilingual information retrieval, attraverso l'organizzazione di campagne di valutazione.

*Risultati attesi nell'anno*

I risultati attesi nell'anno sono essenzialmente i risultati previsti dai vari progetti di ricerca che finanziano le attività di ricerca della commessa.

Nell'ambito di ogni progetto sono previsti diversi risultati o Deliverables (in termini di specifiche tecniche, prototipi, ecc.) da rilasciare alle scadenze pianificate. Per le altre attività di ricerca sono previste pubblicazioni su riviste o a congressi e l'evoluzione dei prototipi di ricerca integrati, intesi a dimostrare la validità dei nostri risultati di ricerca, (MILOS, per la tecnologia di gestione dei contenuti multimediali, OpenDLib, per la tecnologia di gestione delle biblioteche digitali distribuite, VCS per la classificazione automatica dei testi). Tutti questi risultati saranno valutati nei rispettivi contesti: i risultati dei progetti nelle review dei progetti e le pubblicazioni dai revisori di riviste o congressi.

*Potenziale impiego*

*- per processi produttivi*

I risultati delle attività di ricerca svolte nell'ambito della commessa, e supportati da vari progetti con finanziamenti esterni, hanno portato alla realizzazione di prototipi integrati che hanno un potenziale impiego in diversi settori applicativi.

In particolare, un potenziale impiego per processi produttivi possono avere il sistema MILOS per applicazioni di gestione di contenuti multimediali, il sistema OpenDLib, per applicazioni di biblioteche digitali e il sistema VCS per la classificazione di testi.

La tecnologia MILOS ha possibili applicazioni nel campo del publishing, broadcasting, gestione di documentazione multimediale (immagini, audio/video, testi associati) e composita in ambito industriale e educativo (applicazioni e-Learning).

La tecnologia OpenDLib ha applicazione nella gestione documentale in ambito sia industriale che della pubblica amministrazione, istituzioni di ricerca e di salvaguardia del patrimonio culturale, e nella realizzazione di servizi associati.

La tecnologia VCS (Verbatim Classification System) permette di analizzare le opinioni, scritte senza vincoli di schemi o scelte preconfezionate, classificando in modo automatico il parere espresso.

*- per risposte a bisogni individuali e collettivi*

Un'importante area di impiego delle tecnologie sviluppate dalla ricerca su Digital Libraries è la realizzazione di strumenti per la gestione integrata di biblioteche tradizionali e digitali:

POLAR, un prototipo di Biblioteca Digitale per la Scienza e la Tecnica, è stato pensato per il personale di ricerca delle strutture del CNR e per chi si occupa della gestione di una Biblioteca. Consiste nella



realizzazione di un portale che riunisce i diversi aspetti della documentazione scientifica. Offre ai ricercatori un punto di accesso facilitato per la ricerca di documentazione scientifica necessaria per il proprio aggiornamento professionale.

PUMA è un'infrastruttura software per la gestione degli archivi istituzionali e/o disciplinari della letteratura pubblicata degli Istituti CNR. L'idea è nata dall'esigenza di realizzare un ciclo completo dell'informazione che permetta di realizzare servizi diversi rispondendo alle seguenti necessità: a) rendere i risultati della produzione intellettuale accessibili alla comunità scientifica nel più breve tempo possibile; b) conservare i documenti in formato digitale in sostituzione della versione cartacea; c) creare repertori bibliografici.

### Moduli

**Modulo:** Digital Libraries  
**Istituto esecutore:** Istituto di scienze e tecnologie dell'informazione 'Alessandro Faedo'  
**Luogo di svolgimento attività:** Sede principale Istituto

### Risorse commessa 2007

Pers. tempo ind/det	Funz.+ Invest.	Spese da Fonti Esterne	Spese per Infrastrutt. tecn.-scient a gestione accentrata	Totale	Risorse da esercizi precedenti	Massa Spendibile	Costi figurativi	Spese generali accentrate	Valore Effettivo
1	2	3	4	5=1+2+3+4	6	7=2+3+6	8	9	10=5+6+8+9
1.064	150	1.071	41	2.326	828	2.049	180	N.D.	3.334

valori in migliaia di euro

Unità di personale di ruolo*	
ricercatori	Totale
12	20

\*equivalente tempo pieno

Unità di personale non di ruolo									
associato	dottorando	borsista	assegnista	specializzando	incaricato di ricerca	professore visitatore	collaboratore professionale	altro	Totale
1	0	0	16	0	4	1	3	3	28

Richiesta nuove unità di personale			
tempo determinato	tempo indet	non di ruolo*	Totale
8	3	18	29

\*dottorati, borse di studio, assegni di ricerca





## Spatial information in the knowledge society

### *Dati generali*

<b>Progetto:</b>	Data Mining, Ontologie e Web Semantico
<b>Tipologia di ricerca:</b>	Progetti relativi a linee tematiche a carattere strategico
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto di scienze e tecnologie dell'informazione "Alessandro Faedo"
<b>Sede principale svolgimento:</b>	Sede principale Istituto
<b>Dip. di prevista afferenza:</b>	ICT
<b>Responsabile indicato:</b>	GUGLIELMO CRESCI

### *Elenco dei partecipanti*

	liv.		liv.		liv.
Bartoli Giancarlo	IV	Fortunati Luciano	III	Moretti Lorenzo	IV
Ceccarelli Alfredo	III	Fresta Giuseppe	IV	Pardi Luciano	VI
Ciardelli Riccardo	IV	Lari Diana	III	Pastoris Claudia	IV
Cresci Guglielmo	I	Medves Riccardo	II	Vassale Gian Franco	V
Della Maggiore Roberto	III	Mogorovich Paolo	II		

### *Temi*

#### *Tematiche di ricerca*

WebGIS studia l'interoperabilità in distribuzione e utilizzo di dati spaziali ed la migrazione di funzionalità da server a terminale per consentire la fruizione di informazione geografica ovunque e per chiunque. Usa tecnologie XML: GML, definito da OpenGIS, per descrivere l'informazione e SVG, proposto da W3C, per la visualizzazione. GIS & Health mira alla definizione e sperimentazione di una metodologia integrata per la raccolta e il trattamento di informazione spaziale ambientale e sanitaria. Include applicazioni in sistemi informativi web based in particolare nei settori della tutela della salute e dell'ambiente.

#### *Stato dell'arte*

La commessa è focalizzata sullo studio e realizzazione di sistemi informativi orientati al trattamento di informazione geospaziale (GIS) insita in molti fenomeni e attività umane, ampiamente disponibile in forma digitale. Investe le tematiche: organizzazione ed estrazione dell'informazione geografica e fruizione dell'informazione geografica ovunque (ubiquitous GIS) e per chiunque.

### *Azioni*

#### *Attività da svolgere*

Modulo 1 - Attività 1) studi su tecnologie XML (GML e SVG) in conformità con le direttive OpenGIS, W3C e Inspire e l'applicazione di queste tecnologie a prototipi di Infrastruttura di Dati Territoriali (IDT) integrati con applicazioni per la fruizione personalizzata e lo sviluppo di servizi Location Based (LBS) mediante tecnologia wireless.

Modulo 1 - Attività 2) studi per la misura degli effetti sulla salute di determinati parametri ambientali (ad es. inquinamento atmosferico e salute respiratoria), al fine di definire metodologie generali di indagine (1 contratto con IBIM-CNR, 1 proposta in corso di perfezionamento).

Modulo 1 - Attività 3) 2 progetti EU EQUAL (RAIL e SODO in corso per tutto il 2007), 2 progetti approvati su bando Regione Toscana DOCUP - misura 1.8.1, 1 proposta su bando Regione Toscana POR Ob. 3 misura D4, 1 proposta per valutazione sistema informativo INSIEL.

Modulo 1 - Attività 4) Trasferimento di conoscenza e applicazioni nel settore Business Intelligence e Data Warehousing (nuova attività).

Modulo 1 - Attività 5) Trasferimento di conoscenza e applicazioni nel settore dei servizi Internet e tecnologie di sicurezza informatica.

#### *Punti critici e azioni da svolgere*

Le criticità legate all'età avanzata del personale strutturato del modulo 1 ne condizionano pesantemente l'attività e la partecipazione a bandi che prevedano impegni a lunga scadenza (2 - 3 anni). Si preferisce pertanto operare su aree di intervento con scadenze più brevi, anche se questo comporta un approccio meno incisivo sul piano scientifico e più oneroso in termini di gestione.

#### *Competenze, tecnologie e tecniche di indagine*



*Strumentazione*

*Tecniche di indagine*

*Tecnologie*

*Collaborazioni (partner e committenti)*

Esistono interazioni con altre commesse del progetto Conoscenza Globale e Servizi Avanzati per aspetti legati all'interfaccia utente, alla scoperta di conoscenza, al trattamento del dato spaziale pilotato dalla semantica del dato. IFC-CNR collabora costantemente con GIS & Health e, su specifici project, sono coinvolte Amministrazioni locali, ASL e ARPA. IREA-CNR e DIET-Univ. Pavia hanno manifestato interesse per WebGIS.

*Iniziative per l'acquisizione di ulteriori entrate*

La commessa svolge un'intensa azione di trasferimento di conoscenza indirizzata al settore pubblico, in particolare verso amministrazioni centrali (ministeri ed altre amministrazioni) e locali, alle realtà scientifiche e a quelle produttive territoriali (CNA, Consorzio Progetto California) e non. Con molti di questi soggetti sono attivi rapporti di collaborazione, consulenze e progetti generalmente scaturiti da partecipazioni congiunte a bandi per il finanziamento di attività scientifiche e tecnologiche. La commessa persegue l'obiettivo di allargare progressivamente lo spettro dei soggetti con cui coopera allo scopo primario di accrescere le capacità proprie, dell'Istituto di afferenza e del CNR di incidere sulle realtà produttive.

*Finalità*

*Obiettivi*

WebGIS si propone di svincolare la fruizione dell'informazione spaziale da strumenti proprietari per dispositivi diversi (laptop, PDA, tel. cellulari). Sono in corso sperimentazioni di grafica vettoriale su telefoni cellulari. GIS & Health studia metodologie, tecniche e strumenti per raccogliere, integrare, elaborare, pubblicare informazioni ambientali e sanitarie originate da fonti diverse. Competenze: - GIS (interna) - XML (interna, risorse aggiuntive) - Semantic Web (interna, esterna: CNR)

*Risultati attesi nell'anno*

Modulo 1 - Attività 1 - definizione di un architettura aperta per lo sviluppo di funzionalità geografiche accessibili da browser web (PC, PDA, Smart Phone).

Modulo 1 - Attività 2 - definizione di una metodologia per indagini ambientali/sanitarie con approccio geospaziale, affinamento di tecniche in uso per rendere progressivamente più affidabili i risultati, generalizzazione dell'approccio valutando gli effetti sui risultati dell'uso di georeferenziazioni automatiche di ridotta precisione.

Modulo 1 - Attività 3 - partecipazione a progetti di sistemi informativi sperimentando ed integrando: tecnologie aggiornate anche per persone con disabilità e anziani, valutazione di sistemi informativi, sistemi informativi web based, sistemi informativi per mobilità e logistica.

Modulo 1 - Attività 4 - attivazione di una linea di trasferimento di conoscenza su Business Intelligence e Data Warehousing.

Modulo 1 - Attività 5 - prosecuzione di progetti in corso (Univ. Firenze, ANSA) e attivazione nuove iniziative (collaborazione con Univ. Siena).

*Potenziale impiego*

*- per processi produttivi*

*- per risposte a bisogni individuali e collettivi*

*Moduli*

**Modulo:** Spatial information in the knowledge society  
**Istituto esecutore:** Istituto di scienze e tecnologie dell'informazione 'Alessandro Faedo'  
**Luogo di svolgimento attività:** Sede principale Istituto

**Modulo:** Spatial information in the knowledge society  
**Istituto esecutore:** G.N. DIFESA CATASTROFI IDROGEOLOGICHE  
**Luogo di svolgimento attività:** Sede principale Istituto



*Risorse commessa 2007*

Pers. tempo ind/det	Funz.+ Invest.	Spese da Fonti Esterne	Spese per Infrastrutt. tecn.-scient a gestione accentrata	Totale	Risorse da esercizi precedenti	Massa Spendibile	Costi figurativi	Spese generali accentrate	Valore Effettivo
1	2	3	4	5=1+2+3+4	6	7=2+3+6	8	9	10=5+6+8+9
554	70	191	0	815	980	1.241	109	N.D.	1.904

valori in migliaia di euro

<i>Unità di personale di ruolo*</i>	
ricercatori	Totale
5	9

\*equivalente tempo pieno

<i>Unità di personale non di ruolo</i>									
associato	dottorando	borsista	assegnista	specializzando	incaricato di ricerca	professore visitatore	collaboratore professionale	altro	Totale
0	0	0	1	0	0	0	0	1	2

<i>Richiesta nuove unità di personale</i>			
tempo determinato	tempo indet	non di ruolo*	Totale
0	3	2	5

\*dottorati, borse di studio, assegni di ricerca



## Centro Regionale di Competenza BB.CC.AA. INNOVA

### *Dati generali*

**Progetto:** Data Mining, Ontologie e Web Semantico  
**Tipologia di ricerca:** Progetti relativi a linee tematiche a carattere strategico  
**Istituto esecutore:** CENTRO REGIONALE DI COMPETENZA PER LO SVILUPPO ED IL TRASFERIMENTO DELL'INNOVAZIONE APPLICATA AI BENI CULTURALI ED AMBIENTALI  
**Sede principale svolgimento:** Sede principale Istituto  
**Dip. di prevista afferenza:** ICT  
**Responsabile indicato:** ANTONIO MASSAROTTI

### *Elenco dei partecipanti*

	liv.		liv.
Bufacchi Marina	I		

### *TemI*

#### *Tematiche di ricerca*

E' organizzata nelle seguenti aree tematiche: diagnostica, propedeutica alle attività di restauro e recupero; conservazione e valorizzazione rivolte alla determinazione di metodiche per la conservazione e la valorizzazione del patrimonio storico ed archeologico; promozione e fruizione con lo sviluppo di metodologie dell'ICT.

#### *Stato dell'arte*

kkkkkkkk

### *Azioni*

#### *Attività da svolgere*

#### *Punti critici e azioni da svolgere*

#### *Competenze, tecnologie e tecniche di indagine*

#### *Strumentazione*

#### *Tecniche di indagine*

#### *Tecnologie*

#### *Collaborazioni (partner e committenti)*

kkkkk

#### *Iniziative per l'acquisizione di ulteriori entrate*

La commessa svolge un'intensa azione di trasferimento di conoscenza indirizzata al settore pubblico, in particolare verso amministrazioni centrali (ministeri ed altre amministrazioni) e locali, alle realtà scientifiche e a quelle produttive territoriali (CNA, Consorzio Progetto California) e non. Con molti di questi soggetti sono attivi rapporti di collaborazione, consulenze e progetti generalmente scaturiti da partecipazioni congiunte a bandi per il finanziamento di attività scientifiche e tecnologiche. La commessa persegue l'obiettivo di allargare progressivamente lo spettro dei soggetti con cui coopera allo scopo primario di accrescere le capacità proprie, dell'Istituto di afferenza e del CNR di incidere sulle realtà produttive.

### *Finalità*

#### *Obiettivi*

lllll



*Risultati attesi nell'anno*

*Potenziale impiego*

- per processi produttivi

|||||

- per risposte a bisogni individuali e collettivi

|||||

*Moduli*

**Modulo:**

Centro Regionale di Competenza BB.CC.AA. INNOVA

**Istituto esecutore:**

CENTRO REGIONALE DI COMPETENZA PER LO SVILUPPO ED IL  
TRASFERIMENTO DELL'INNOVAZIONE APPLICATA AI BENI  
CULTURALI ED AMBIENTALI

**Luogo di svolgimento attività:**

Sede principale Istituto

*Risorse commessa 2007*

Pers. tempo ind/det	Funz.+ Invest.	Spese da Fonti Esterne	Spese per Infrastrutt. tecn.-scient a gestione accentrata	Totale	Risorse da esercizi precedenti	Massa Spendibile	Costi figurativi	Spese generali accentrate	Valore Effettivo
1	2	3	4	5=1+2+3+4	6	7=2+3+6	8	9	10=5+6+8+9
99	0	0	0	99	0	0	26	N.D.	125

valori in migliaia di euro

<i>Unità di personale di ruolo*</i>	
ricercatori	Totale
1	1

\*equivalente tempo pieno

<i>Unità di personale non di ruolo</i>									
associato	dottorando	borsista	assegnista	specializzando	incaricato di ricerca	professore visitatore	collaboratore professionale	altro	Totale
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

<i>Richiesta nuove unità di personale</i>			
tempo determinato	tempo indet	non di ruolo*	Totale
0	0	0	0

\*dottorati, borse di studio, assegni di ricerca



## **Sistemi informatici, softwares adattativi e technology assessment in Sanità**

### *Dati generali*

<b>Progetto:</b>	Data Mining, Ontologie e Web Semantico
<b>Tipologia di ricerca:</b>	Progetti relativi a linee tematiche a carattere strategico
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto di ricerche sulla popolazione e le politiche sociali
<b>Sede principale svolgimento:</b>	Sede principale Istituto
<b>Dip. di prevista afferenza:</b>	ICT
<b>Responsabile indicato:</b>	FABRIZIO RICCI

### *Temì*

#### *Tematiche di ricerca*

- 1) Modelli di sistemi informativi ed organizzativi relativi alle nuove modalità di erogazione della cura
- 2) Metodi e strumenti per favorire lo sviluppo dell'ICT in sanità
- 3) Metodi e sperimentazione di prodotti ECM in modalità FAD
- 4) Health Technology Assessment mediante tecniche Costi-Benefici
- 5) Modelli formali per l'individuazione di requisiti di software avanzati per Data Mining logico-sanitari
- 6) Modelli di "agenti interagenti" per lo sviluppo di software di ausilio agli operatori sanitari.
- 7) "Ontologia" dei modelli per lo sviluppo di sistemi informatici indirizzati allo studio dei processi sanitari (clinici, epidemiologici, economico-gestionali, organizzativi-manageriali)

#### *Stato dell'arte*

Lo sviluppo della Sanità grazie all'ICT e di sistemi di formazione del personale, la riduzione di risorse economiche e finanziarie, hanno messo in evidenza la necessità di effettuare ricerche in tali settori. Dall'altra parte l'ottimizzazione delle informazioni di carattere clinico, epidemiologico, economico-gestionale, nonché per la formazione del personale sanitario, richiedono strumenti informatici, statistici ed economici sempre più evoluti. Tali informazioni sono richieste da committenti pubblici e privati (Ministero, Regioni, Asl ed Aziende Ospedaliere, aziende informatiche, ecc.). Da una parte, la deospedalizzazione dei pazienti fa nascere processi di cura in strutture sanitarie "virtuali"; le informazioni cliniche informatizzate (dati multimediali non strutturati) permettono un collegamento delle cartelle cliniche provenienti da varie strutture "reali" e dall'altra parte di costruire il workflow di cura navigando in biblioteche. Queste tematiche sono presenti nel VI PQ della UE nel contesto dell'ICT relativamente alla ricerca e sviluppo, in particolare sono già avviate collaborazioni internazionali aventi lo scopo di metodologie comuni per la cura di pazienti cronici ed acuti.

### *Azioni*

#### *Attività da svolgere*

#### *Punti critici e azioni da svolgere*

#### *Competenze, tecnologie e tecniche di indagine*

#### *Strumentazione*

#### *Tecniche di indagine*

#### *Tecnologie*



*Collaborazioni (partner e committenti)*

**Collaborazioni**

Università: La Sapienza, Tor Vergata, Cattolica Roma; Parma.

Enti pubblici: Min. Salute, Ist. Superiore Sanità, Agenzia Sanità

Pubblica Regione Lazio, Agenzia Italiana del Farmaco, RAI.

Enti privati: GIMEMA Associazione Culturale Pediatri e Società Italiana di Pediatria IBM Semea.

**Committenti:**

Ministeri (Salute, MIUR, Innovazione Tecnologica).

Regioni.

Asl ed Aziende Ospedaliere.

Aziende private in campo sanitario e tecnologico

Ordini professionali ed Associazioni

*Iniziativa per l'acquisizione di ulteriori entrate*

La commessa svolge un'intensa azione di trasferimento di conoscenza indirizzata al settore pubblico, in particolare verso amministrazioni centrali (ministeri ed altre amministrazioni) e locali, alle realtà scientifiche e a quelle produttive territoriali (CNA, Consorzio Progetto California) e non. Con molti di questi soggetti sono attivi rapporti di collaborazione, consulenze e progetti generalmente scaturiti da partecipazioni congiunte a bandi per il finanziamento di attività scientifiche e tecnologiche. La commessa persegue l'obiettivo di allargare progressivamente lo spettro dei soggetti con cui coopera allo scopo primario di accrescere le capacità proprie, dell'Istituto di afferenza e del CNR di incidere sulle realtà produttive.

**Finalità**

*Obiettivi*

Obiettivo è quello di fornire strumenti gestionali, valutativi e di conoscenza per il servizio sanitario grazie alle competenze nello sviluppo di metodologie avanzate, dal punto di vista informatico, organizzativo-gestionale, didattico-andragogico, statistico ed economico. In particolare, ciò si potrà ottenere mediante la costituzione di banche dati, l'applicazione di sistemi informativi, di metodologie di valutazione economiche, lo sviluppo di corsi di formazione ECM in modalità FAD, lo sviluppo di nuovi indicatori statistico-epidemiologici (YPLL, mediane di morte, ecc.), la realizzazione di modelli formali (trial clinici, libretto pediatrico, percorsi di cura), la definizione di requisiti di sistemi software che si basano su tali modelli.

*Risultati attesi nell'anno*

*Potenziale impiego*

*- per processi produttivi*

Sistemi informativi sanitari per eDisease management.

Sistemi ICT e di telemedicina per la cura territoriale dei pazienti cronici.

E-learning profilato per operatori sanitari.

Tecniche di valutazione Costi-Benefici e Farmacoeconomia

*- per risposte a bisogni individuali e collettivi*

Sviluppo di standard relativo al software per i trial clinici.

Implementazione di software sperimentali per le terapie croniche e per acuzie.

Sviluppo di tecniche informatizzate e di valutazione economica negli screening oncologici (K mammella, K colon, K utero, K prostata).

**Moduli**

**Modulo:**

Sistemi informatici, software adattativi e technology assessment in sanità

**Istituto esecutore:**

Istituto di ricerche sulla popolazione e le politiche sociali

**Luogo di svolgimento attività:**

Sede principale Istituto



*Risorse commessa 2007*

Pers. tempo ind/det	Funz.+ Invest.	Spese da Fonti Esterne	Spese per Infrastrutt. tecn.-scient a gestione accentrata	Totale	Risorse da esercizi precedenti	Massa Spendibile	Costi figurativi	Spese generali accentrate	Valore Effettivo
1	2	3	4	5=1+2+3+4	6	7=2+3+6	8	9	10=5+6+8+9
0	1	0	0	1	0	1	0	N.D.	1

valori in migliaia di euro

<i>Unità di personale di ruolo*</i>	
ricercatori	Totale
0	0

\*equivalente tempo pieno

<i>Unità di personale non di ruolo</i>									
associato	dottorando	borsista	assegnista	specializzando	incaricato di ricerca	professore visitatore	collaboratore professionale	altro	Totale
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

<i>Richiesta nuove unità di personale</i>			
tempo determinato	tempo indet	non di ruolo*	Totale
0	0	0	0

\*dottorati, borse di studio, assegni di ricerca





## **Intraweb semantico: gestione avanzata dell'informazione in organizzazioni complesse**

### *Dati generali*

<b>Progetto:</b>	Data Mining, Ontologie e Web Semantico
<b>Tipologia di ricerca:</b>	Progetti relativi a linee tematiche a carattere strategico
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto di scienze e tecnologie della cognizione
<b>Sede principale svolgimento:</b>	Sede principale Istituto
<b>Dip. di prevista afferenza:</b>	ICT
<b>Responsabile indicato:</b>	ALDO GANGEMI

### *Elenco dei partecipanti*

	liv.		liv.		liv.
Gangemi Aldo	II	Pirrelli Vito	II	Steve Gerardo	II
Montemagni Simonetta	II	Roventini Adriana	II	Zamorani Nicoletta	I

### *Temi*

#### *Tematiche di ricerca*

Ricerca di informazione su basi di dati testuali non strutturate tramite analisi semantica, automatica e semi-automatica, dei testi. Ricerca di documenti attraverso tecniche avanzate di interazione con l'utente, per es. tramite profiling, espansione semantica delle query, relevance feedback, local clustering e reranking dei documenti. Valutazione della performance del motore di ricerca e sua ottimizzazione attraverso l'analisi delle transazioni (backlog). Costruzione di un'ontologia dell'organizzazione che guidi il processo di ricerca di informazione tramite la definizione di classi, relazioni, e strutture informative rilevanti. Estrazione di informazione, identificazione di contenuti informativi specifici all'interno di uno o più documenti; trattamento automatico del linguaggio per l'identificazione di occorrenze di informazione strutturata nei documenti. Costruzione di strumenti di annotazione automatica di documenti, classificatori in domini di classi strutturate (es. sequenze, tassonomie), e risorse di supporto (terminologie, lessici, tesauri). Strumenti di navigazione e ricerca semantica (semantic web, logiche descrittive, sistemi basati su regole, etc.).

#### *Stato dell'arte*

La commessa integra modelli stato dell'arte in information retrieval, text mining e ontology engineering, tramite un approccio misto knowledge-based e machine learning, concettuale e automatico-statistico, per l'accesso all'informazione. La base di conoscenza del sistema è un modello concettuale riusabile del dominio di ricerca, di cui alcuni campioni vengono proiettati manualmente su documenti del database. Tecniche di machine learning vengono poi utilizzate per indicizzare l'informazione semantica contenuta nel database su larga scala, cioè sulla totalità dei documenti. L'approccio combina la precisione tipica del lavoro di esperti di dominio e ontologi con la flessibilità e la copertura delle tecniche automatiche e semi automatiche di annotazione e classificazione di testi.

L'indicizzazione su larga scala permette la costruzione di query complesse e strutturate sul dominio di ricerca. Il paradigma inoltre integra la valutazione quantitativa dell'efficacia dei metodi sviluppati come elemento fondamentale di ricerca e sviluppo.

Altri componenti del sistema servono alla gestione di contratti e workflow e strumenti per la creazione di know-how di comunità.

### *Azioni*

#### *Attività da svolgere*

- Prosecuzione del lavoro sull'IntraWeb semantico del CNR
- Sperimentazione del tool per la modellazione di workflow
- Task all'interno del progetto NeOn:
- • Metodi e strumenti per la progettazione collaborativa di ontologie
- • Creazione di una risorsa di riferimento per componenti riusabili nella costruzione di ontologie

#### *Punti critici e azioni da svolgere*

#### *Competenze, tecnologie e tecniche di indagine*

#### *Strumentazione*



### *Tecniche di indagine*

### *Tecnologie*

#### *Collaborazioni (partner e committenti)*

Partner: ISTC-CNR, ILC-CNR, URT-CNR.

Altri partner mediante convenzioni: LabDoc Università della Calabria (classificazione documentale), SSLMIT di Forlì (Università di Bologna) (risorse terminologiche). Collaborazioni italiane: ITTIG-CNR Firenze (ontologie e terminologie legali), ICIB-CNR Napoli (CMS semantici), Università di Roma 1 (DI, DSI) (NLP, ragionamento automatico), Università di Roma 2 (estrazione dell'informazione), Università di Trento (web semantico, ragionamento contestuale), Università di Bologna, Dip. informatica (web semantico). Collaborazioni internazionali con istituzioni: Toyota Technological Institute Chicago (machine learning), European Media Lab Heidelberg (interfacce intelligenti), KMI Open University Milton Keynes (servizi semantici, ingegneria ontologia), AIFB Università di Karlsruhe (CMS semantici), Università di Sheffield (NLP), Università di Madrid (ingegneria ontologica). Collaborazioni con progetti: NeOn (EU-FP6), XMedia (EU-FP6), KnowledgeWeb (EU-FP6), SmartWeb (Germania).

Collaborazioni con aziende: Centro Studi IBM (tecnologie semantiche), Elsag (logistica, sicurezza), ISOCO (tecnologie semantiche), I-TEL (workflow management).

#### *Iniziative per l'acquisizione di ulteriori entrate*

Proposte nel 7FP della EU

Proposte per progetti finanziati dal MIUR

#### *Finalità*

##### *Obiettivi*

L'obiettivo di questa commessa è sviluppare una sofisticata piattaforma di gestione semantica dell'informazione contenuta all'interno di una intranet, e in prospettiva nel web.

Componenti di questa architettura sono moduli individuali di immediata applicazione che progressivamente arricchiscono un motore di ricerca e un sistema di gestione del contenuto di nuova generazione.

Gli obiettivi a breve-medio termine sono: costruzione di un portale semantico, gestione semantica della conoscenza sul web in modo collaborativo, estrazione e annotazione dell'informazione, basata su tecniche di elaborazione del linguaggio naturale (NLP), reingegnerizzazione di documenti semi-strutturati, sviluppo di basi di conoscenza sensibile per l'organizzazione (ex. anagrafica, temi, progetti, regolamenti), modellazione di contratti e flussi di lavoro (workflow), acquisizione di know-how mediante un wiki semantico dell'organizzazione.

#### *Risultati attesi nell'anno*

IntraWeb CNR:

- Pubblicazione della base di conoscenza CNR in OWL-RDF, disponibile per applicazioni e browsing semantico
- Prima release di WikiFactory, applicazione ontology-driven per la creazione e manutenzione di wiki
- Pubblicazione del portale semantico del CNR e avvio del Wiki semantico su larga scala

Progetto NeOn:

- Deliverable NeOn su 'Design Rationales'
- Deliverable NeOn su 'Ontology Design Patterns'
- Deliverable NeOn su 'Tools for collaborative ontology design'
- Prima release della registry per gli ontology design patterns
- Prima release di una piattaforma model-driven per lo sviluppo collaborativo di ontologie, basata su WikiFactory
- Capitolo della nuova edizione dell'Handbook on Ontologies', Springer
- Commercializzazione dell'applicativo Easy4Plan, con logo CNR
- Organizzazione del workshop italiano sul semantic web, Roma
- Costruzione della risorsa lessico-semantica aperta e collaborativa dell'associazione 'Senso Comune'

#### *Potenziale impiego*

##### *- per processi produttivi*

Le tecnologie sviluppate dalla commessa hanno una immediata applicabilità alle necessità di gestione informativa del CNR e di altri enti/organizzazioni con simili risorse intranet.



La prospettiva è l'integrazione e la fruibilità sull'(intra)web di servizi esistenti e nuovi, mediante la loro ricerca, confronto e composizione automatica o semi-automatica. La creazione di nuovi servizi si concentra sulle funzioni avanzate del motore di ricerca, la migrazione di conoscenza (sia statica sia procedurale) sparsa e semi-strutturata in basi di conoscenza armonizzate con l'ontologia delle organizzazioni, e la reingegnerizzazione di formati documentali.

*- per risposte a bisogni individuali e collettivi*

La commessa riguarda la ricerca e sviluppo di tecnologie di accesso all'informazione che hanno una rilevanza sia scientifica sia sociale, individuale e collettiva, tramite lo sviluppo di interfacce e strumenti che facilitino l'accesso a basi di dati (strutturate e non), ampie ma circoscritte come le intranet, in una prospettiva a medio termine, anche sul Web.

Ulteriori componenti integrati, per esempio una wiki semantica, rispondono a bisogni comunicativi individuali o di piccoli gruppi e alla raccolta di know-how locale.

### Moduli

**Modulo:** Intra web semantico: gestione avanzata dell'informazione in organizzazioni complesse

**Istituto esecutore:** Istituto di scienze e tecnologie della cognizione

**Luogo di svolgimento attività:** Sede principale Istituto

**Modulo:** Intra web semantico: gestione avanzata dell'informazione in organizzazioni complesse

**Istituto esecutore:** Istituto di linguistica computazionale

**Luogo di svolgimento attività:** Sede principale Istituto

### Risorse commessa 2007

Pers. tempo ind/det	Funz.+ Invest.	Spese da Fonti Esterne	Spese per Infrastrutt. tecn.-scient a gestione accentrata	Totale	Risorse da esercizi precedenti	Massa Spendibile	Costi figurativi	Spese generali accentrate	Valore Effettivo
1	2	3	4	5=1+2+3+4	6	7=2+3+6	8	9	10=5+6+8+9
114	7	0	0	121	0	7	42	N.D.	163

valori in migliaia di euro

Unità di personale di ruolo*	
ricercatori	Totale
2	2

\*equivalente tempo pieno

Unità di personale non di ruolo									
associato	dottorando	borsista	assegnista	specializzando	incaricato di ricerca	professore visitatore	collaboratore professionale	altro	Totale
0	0	0	5	0	0	0	0	1	6

Richiesta nuove unità di personale			
tempo determinato	tempo indet	non di ruolo*	Totale
4	3	3	10

\*dottorati, borse di studio, assegni di ricerca





# **Grid and High Performance Computing**



## Griglie e Sistemi Peer-to-Peer Intelligenti

### *Dati generali*

<b>Progetto:</b>	Grid and High Performance Computing
<b>Tipologia di ricerca:</b>	Progetti relativi a linee tematiche a carattere strategico
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto di calcolo e reti ad alte prestazioni
<b>Sede principale svolgimento:</b>	Sede principale Istituto
<b>Dip. di prevista afferenza:</b>	ICT
<b>Responsabile indicato:</b>	GIANDOMENICO SPEZZANO

### *Elenco dei partecipanti*

	liv.		liv.		liv.
Basta Stefano	III	Folino Gianluigi	III	Pizzuti Clara	II
Bonifati Angela	III	Mancini Patrizia	VI	Scudiero Antonio	VI
Capria Salvatore Pasquale	V	Mastroianni Carlo	III	Spezzano Giandomenico	I
Famularo Domenico	III				

### *Temi*

#### *Tematiche di ricerca*

Le tematiche di ricerca sono:

- Indagare le metodologie, le tecniche e gli algoritmi necessari per far evolvere le attuali Griglie Computazionali verso le Griglie Intelligenti attraverso la progettazione di sistemi per la gestione di workflow adattativi per la composizione dinamica dei servizi, servizi informativi semantici per la scoperta e il matchmaking delle risorse e servizi per la scoperta di conoscenza da dati provenienti dal middleware di Griglia e ambienti per il coordinamento intelligente delle risorse.
- Usare tecniche di Intelligenza Artificiale nella progettazione dei servizi di Griglia e P2P. Assumendo che la Griglia è un sistema complesso, si vogliono costruire ambienti intelligenti di Griglia capaci cioè di reagire a eventi non previsti, pianificare/riplanificare l'esecuzione di task complessi e imparare dalla storia passata del sistema.
- Sperimentare tecniche innovative basate sull'intelligenza collettiva, computazione evolutiva, sistemi multi-agente, etc. per sviluppare i servizi informativi e di conoscenza (scoperta risorse, planning, data mining, gestione e interrogazione di dati streaming e dati XML) della Griglia e P2P.

#### *Stato dell'arte*

I paradigmi del Grid computing e dei sistemi Peer-to-Peer (P2P) sono usati con successo per supportare applicazioni sia nel settore delle scienze che in quello dell'e-business. Tuttavia non sono ancora disponibili modelli di programmazione standard capaci di affrontare con efficacia l'eterogeneità, il dinamismo, l'incertezza e la sicurezza dei sistemi di Griglia. Le Griglie della prossima generazione saranno basate su un'architettura a servizi e includeranno funzionalità per la scoperta e la gestione distribuita di conoscenza da enormi moli di dati generati da applicazioni scientifiche e commerciali come pure dal middleware di Griglia, strumenti per la descrizione semantica delle risorse, dei servizi e delle sorgenti di dati tramite metadati e ontologie e ambienti per la gestione e il coordinamento intelligente delle risorse. I sistemi P2P sono caratterizzati da un modello computazionale che prevede la realizzazione di sistemi distribuiti fortemente decentralizzati e auto-organizzanti. Tale modello di computazione utile per la costruzione di sistemi distribuiti a grande scala può produrre notevoli benefici nella progettazione di Griglie.

### *Azioni*

#### *Attività da svolgere*

Attività 1: Studio e realizzazione di un sistema per la gestione di workflow autonomici in grado di fornire una piattaforma aperta per la composizione dinamica e l'enactment di servizi capaci di evolversi e adattarsi ai cambiamenti dell'ambiente. Il sistema sarà sviluppato in un ambiente multi-agente su piattaforma P2P e sarà in grado di coordinare in maniera decentralizzata l'esecuzione di Web/Grid service e soddisfare le proprietà self-X della computazione autonoma. Attività 2: Utilizzo di tecniche di intelligenza collettiva e di computazione evolutiva per la progettazione di griglie auto-organizzanti capaci di garantire in maniera automatica la negoziazione di contratti riguardanti il livello del servizio (SLA) basandosi su parametri di qualità del servizio (QoS) specificati dagli utenti. Attività 3: Sviluppo di un'architettura costituita da Grid Service e workflow per il supporto di nuovi algoritmi distribuiti di data mining su dati streaming evolutivi con tecniche di cooperazione coevolutiva e la teoria Frattale. Attività 4: Studio e realizzazione di un sistema per la diagnosi di guasti e la prognosi in un ambiente di Griglia per un terminale marittimo di transhipment.



#### *Punti critici e azioni da svolgere*

Le attività da svolgere sono coerenti con gli obiettivi della commessa e le competenze di cui si dispone sono adeguate per affrontare la progettazione e lo studio di quanto previsto. I punti critici sono relativi allo svolgimento delle attività riguardanti la fase sperimentale dove è necessario coinvolgere personale esterno, facendo ricorso a borse di studio e assegni di ricerca acquisiti su fondi provenienti da progetti. A tal proposito, è auspicabile che i vincitori dei concorsi espletati nel 2006 vengano assunti e che oltre ai fondi disponibili dai progetti già acquisiti sia possibile ottenere nuove risorse attraverso il Dipartimento.

#### *Competenze, tecnologie e tecniche di indagine*

Le competenze dei partecipanti alla commessa riguardano principalmente i metodi, gli strumenti e gli algoritmi per la programmazione di sistemi distribuiti costituiti da un numero elevato di nodi fortemente dinamici, tolleranti ai guasti e adattativi. Il nucleo di tali conoscenze è relativo a sistemi operativi di rete, meccanismi per la comunicazione e sincronizzazione, linguaggi di programmazione concorrenti, linguaggi di coordinamento, progettazione di middleware per sistemi con diverse classi architetturali (p2p, grid, soa), linguaggi per l'orchestrazione di Grid/Web services, motori per l'esecuzione di workflow, tecniche per la costruzione di sistemi autonomi, sistemi multi-agente, reti sociali, reti con topologia small world, agenti bio-ispirati, tecniche di intelligenza collettiva, tecniche di programmazione evolutiva, reti di sensori wireless, progettazione di simulatori per la valutazione delle prestazioni di sistemi distribuiti, algoritmi di data mining, metodi per l'esecuzione di query su dati streaming.

#### *Strumentazione*

- Griglia di Istituto ICAR-GRID costituita da diversi cluster ad alte prestazioni presenti presso le sedi di Cosenza, Napoli e Palermo. La Griglia include il sistema HP XC/6000 a 64 nodi bi-processore e 3 cluster basati su processori Intel Pentium, Itanium e Xeon connessi con tecnologia di rete Myrinet e Giga-Ethernet.

- Rete di 10 sensori wireless standard IEEE 802.15.4 ZigBee MICA Z, con componenti per il monitoraggio di temperatura, suono, luce, orientamento, per l'integrazione di dati streaming in architetture di tipo Griglia.

#### *Tecniche di indagine*

Molta dell'attività di ricerca sarà condotta attraverso tecniche di indagine basate sulla sperimentazione delle soluzioni architetture proposte e degli algoritmi studiati attraverso la costruzione di prototipi. In particolare la Griglia di Istituto rappresenterà un valido banco di prova per il testing e la valutazione delle prestazioni delle soluzioni adottate. Tale metodica di indagine sarà anche di ausilio per la validazione internazionale dell'attività di ricerca in quanto consentirà di affiancare, nella pubblicazione dei risultati, le idee e i modelli teorici con i risultati sperimentali capaci di dimostrare la bontà e l'efficacia della soluzione in diversi contesti operativi.

#### *Tecnologie*

Linguaggi di coordinamento, sistemi operativi di rete, sistemi multi-agente, reti p2p, tecniche per la composizione dinamica di Web/Grid service, metadati, computazione evolutiva, algoritmi di scheduling, tecniche per il deployment di workflow, algoritmi di intelligenza collettiva, reti sociali, algoritmi distribuiti di data mining.

#### *Collaborazioni (partner e committenti)*

Sono attualmente attive collaborazioni con l'Università di Losanna, IEPCC di Edinburgo, e le Università di Catanzaro, della Calabria, di Pisa, di Milano e di Napoli 'Federico II' e con le società Sviluppo Italia, TXT, MedCenter ed Exeura. Fra le amministrazioni pubbliche sono attive collaborazioni e progetti con la Regione Campania e la Regione Calabria. Inoltre la commessa ha forti interazioni con tutte le altre commesse del progetto, e in particolare con quella dell'ICAR sviluppata presso la sede di Napoli, e quelle dell'ISTI centrate sulle griglie. Inoltre sul tema della conoscenza sono previste collaborazioni con il progetto Data Mining, Ontologie e Web Semantico. Sono attive altre collaborazioni con università e centri di ricerca nazionali e internazionali legati alla partenza del progetto europeo 'XtreemOS' che vede coinvolti altri istituti di ricerca, università ed aziende europee, quali il Centro di Supercomputer di Barcellona, il Dipartimento di Informatica della Freie Universität di Amsterdam università, l'Università di Ulm, INRIA.

#### *Iniziativa per l'acquisizione di ulteriori entrate*

I membri della commessa sono impegnati attraverso la partecipazione a convegni, meeting e giornate divulgative a individuare occasioni e partner per acquisire nuovi progetti.

Stiamo monitorando le occasioni offerte dai vari programmi regionali (fondi POR, etc.), nazionali (fondi 'First' del Mur o di altri Ministeri), 7 Programma quadro, per proporre idee progettuali che siano in grado di aggregare partner sia industriali che scientifici per una partecipazione congiunta.

In ambito industriale questa commessa partecipa al 'Consorzio HPC' che ha come missione quella di definire un insieme di tecnologie per la risoluzione di problemi industriali che necessitano di architetture distribuite.



Alcuni partner (Datamat, Telespazio, Selex, etc.) del consorzio hanno già dimostrato interesse per le ricerche svolte in questa commessa.

#### ***Finalità***

##### ***Obiettivi***

Gli obiettivi della commessa sono:

- Studio e realizzazione di un sistema robusto ed efficiente per la gestione e l'esecuzione di workflow dinamici ed adattivi con l'utilizzo di algoritmi decentralizzati e auto-organizzanti di tipo P2P per la ricerca e la scoperta delle risorse da comporre.
- Studio di modelli e algoritmi per la costruzione di sistemi informativi su Griglia basati su sistemi multi-agente cooperanti attraverso reti sociali (small worlds, etc.) in ambiente P2P.
- Ambienti intelligenti di Problem Solving (PSE) per Griglia basati su ontologie e metadati per la modellazione semantica di Grid services e specializzati per la soluzione di problemi di Geoprocessing.
- Sviluppo di algoritmi ad alte prestazioni e distribuiti per il mining dei dati su griglia e sistemi P2P basati su paradigmi innovativi come le tecniche di ensemble e quelle di intelligenza collettiva per supportare la scoperta di pattern in repository di dati esistenti e/o generati dal funzionamento della Griglia.
- Sviluppo di algoritmi per la gestione e l'interrogazione e il mining di dati streaming e dati XML su Griglie e sistemi P2P.

##### ***Risultati attesi nell'anno***

Dallo svolgimento delle attività di ricerca si prevede di accrescere le conoscenze nel settore dei sistemi distribuiti a larga scala basati su differenti classi architetture (griglie, p2p, etc.) e di realizzare programmi software e prototipi che validino le metodologie adottate per la costruzione di Griglie di servizi intelligenti. In questo ambito, i servizi dispongono dell'expertise necessaria per auto-adattarsi e auto-evolversi in presenza di cambiamenti dell'ambiente. I risultati attesi riguardano la definizione di nuove architetture e algoritmi basati su paradigmi innovativi (agenti bio-inspirati, programmazione evolutiva, etc.) per superare la dinamicità e l'incertezza dei sistemi di Griglia. Tali risultati saranno oggetto di numerose pubblicazioni, su riviste internazionali e conferenze, con il duplice obiettivo di diffondere nella comunità scientifica i risultati delle ricerche intraprese e ottenere un confronto sulle ricerche in corso di svolgimento con i ricercatori in ambito internazionale. E' inoltre auspicabile che alcuni dei risultati ottenuti possano essere brevettati e/o trasferiti in ambito industriale per generare prodotti innovativi.

##### ***Potenziale impiego***

###### ***- per processi produttivi***

Le nuove piattaforme distribuite basate sui sistemi di Griglia e P2P consentono di sviluppare una nuova generazione di applicazioni che sono basate sull'accesso integrato delle risorse in organizzazioni virtuali supportando così il lavoro cooperativo e il processo di supporto alle decisioni. Esempi significativi si possono individuare nel settore della logistica e nella modellazione del business collaborativo in distretti e o filiere produttive.

Attraverso una architettura a servizi e strumenti per la loro composizione dinamica dei servizi è possibile supportare sulla Griglia la gestione del modello di impresa estesa in cui i flussi informativi che tradizionalmente mettono in relazione le principali funzioni aziendali (produzione, vendite, marketing ecc.) vengono estesi a tutti gli attori della catena per connettere i vari soggetti tra loro in modo da perseguire elevati livelli di efficienza, flessibilità e reattività (adattabilità rapida a variazioni della domanda e della concorrenza).

###### ***- per risposte a bisogni individuali e collettivi***

Esempi di utilizzo delle Griglie e dei sistemi P2P intelligenti per fornire servizi riguardanti la soluzione a problemi complessi riguardano le applicazioni per la gestione di crisi dove è necessario intervenire, coordinando varie entità, per minimizzare i danni e ripristinare i principali servizi, applicazioni mediche che usano sensori in-vivo e in-vitro e attuatori per la gestione del paziente, simulazioni scientifiche e ingegneristiche di complessi fenomeni fisici che combinano computazioni, esperimenti, osservazioni e dati real-time per offrire una migliore comprensione del fenomeno, applicazioni commerciali che usano informazioni anytime- anywhere per ottimizzare i profitti.





**Moduli**

**Modulo:** Griglie e Sistemi Peer-to-Peer Intelligenti  
**Istituto esecutore:** Istituto di calcolo e reti ad alte prestazioni  
**Luogo di svolgimento attività:** Sede principale Istituto

**Risorse commessa 2007**

Pers. tempo ind/det	Funz.+ Invest.	Spese da Fonti Esterne	Spese per Infrastrutt. tecn-scient a gestione accentrata	Totale	Risorse da esercizi precedenti	Massa Spendibile	Costi figurativi	Spese generali accentrate	Valore Effettivo
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5=1+2+3+4</b>	<b>6</b>	<b>7=2+3+6</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10=5+6+8+9</b>
246	24	286	5	561	59	369	90	N.D.	710

valori in migliaia di euro

<i>Unità di personale di ruolo*</i>	
ricercatori	Totale
5	6

\*equivalente tempo pieno

<i>Unità di personale non di ruolo</i>									
associato	dottorando	borsista	assegnista	specializzando	incaricato di ricerca	professore visitatore	collaboratore professionale	altro	Totale
0	0	0	4	0	0	0	5	1	10

<i>Richiesta nuove unità di personale</i>			
tempo determinato	tempo indet	non di ruolo*	Totale
2	1	3	6

\*dottorati, borse di studio, assegni di ricerca



## Griglie Computazionali Pervasive per Il Calcolo Scientifico ad Alte Prestazioni

### *Dati generali*

<b>Progetto:</b>	Grid and High Performance Computing
<b>Tipologia di ricerca:</b>	Progetti relativi a linee tematiche a carattere strategico
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto di calcolo e reti ad alte prestazioni
<b>Sede principale svolgimento:</b>	Sede di Napoli
<b>Dip. di prevista afferenza:</b>	ICT
<b>Responsabile indicato:</b>	PASQUA D'AMBRA

### *Elenco dei partecipanti*

	liv.		liv.		liv.
D'Ambra Pasqua	II	Gregoretti Francesco	VI	Oliva Gennaro	III
De Falco Ivano	III	Guarracino Mario Rosario	III	Scafuri Umberto	III
De Pietro Giuseppe	II	Maddalena Lucia	III	Schmid Giovanni	III
Della Vecchia Gennaro	III	Mattiello Raffaele	VI	Tarantino Ernesto	III

### *Tem*

#### *Tematiche di ricerca*

La presente commessa si inquadra pienamente nel contesto scientifico definito dal progetto "Griglie e Calcolo ad Alte Prestazioni", con particolare riferimento alle tematiche dello sviluppo di algoritmi paralleli e distribuiti e componenti software ad alte prestazioni. In particolare, ci si propone di affrontare problematiche che vanno dallo sviluppo di componenti software general-purpose per la risoluzione dei principali nuclei computazionali di applicazioni tecnico-scientifiche, mediante sia tecniche numeriche avanzate sia approcci alternativi quali algoritmi genetici ed evolutivi; allo sviluppo di middleware per la comunicazione efficace tra processi in ambienti distribuiti eterogenei, per l'allocazione efficiente di processi distribuiti, per la sicurezza informatica e per la gestione, la configurazione e l'auto-adattività di dispositivi mobili; sino allo sviluppo di applicazioni grid-enabled/grid-aware mediante sperimentazione di Problem Solving Environment grid-oriented.

#### *Stato dell'arte*

Il paradigma del Grid Computing è stato introdotto sin dalla fine degli anni 90 nello sviluppo di applicazioni scientifiche su larga scala, al fine di ottenere alte prestazioni attraverso la connessione di supercalcolatori con reti ad alta velocità.

Attualmente, le infrastrutture di calcolo realizzate da progetti internazionali, come DEISA della U.E. e Teragrid della NSF americana, rappresentano un forte impulso per avanzamenti nell'ambito delle Scienze Computazionali. In questo contesto, diventa sempre più rilevante la disponibilità di algoritmi paralleli efficienti e altamente scalabili su un'ampia gamma di architetture parallele e distribuite per la risoluzione di nuclei computazionali onerosi, lo sviluppo di strumenti middleware sofisticati per l'uso efficace e trasparente delle risorse, l'integrazione delle varie componenti software per la realizzazione di applicazioni su larga scala.

### *Azioni*

#### *Attività da svolgere*

Attività 1: Progettazione, Sviluppo e Sperimentazione di Componenti per Problem Solving Environment Grid-Oriented. Saranno sperimentati ambienti e librerie che consentano l'esecuzione efficiente di nuclei computazionali paralleli anche in contesti distribuiti eterogenei.

Attività 2: Progettazione e Sviluppo di Servizi Middleware per Griglie Computazionali Pervasive. In particolare saranno proposti e realizzati servizi per la localizzazione dell'utente e la configurazione di dispositivi mobili, meccanismi di sicurezza, routine di comunicazione ottimizzate e procedure di mapping efficiente di processi su processori distribuiti. Attività 3: Progettazione e Sviluppo di Algoritmi e Software ad Alte Prestazioni per la Simulazione Computazionale, con particolare riguardo alla simulazione di flussi reattivi in applicazioni motoristiche e ambientali. Attività 4: Progettazione e sviluppo di algoritmi e software per alcune problematiche dell'analisi e dell'elaborazione di immagini, con particolare riguardo a denoising e ricostruzione di immagini; correzione automatica del colore; individuazione e tracking di oggetti in movimento in sequenze di immagini.



*Punti critici e azioni da svolgere*

I punti critici relativi allo svolgimento delle attività della commessa sono essenzialmente da inquadrarsi nella necessità di reperire risorse umane ed economiche adeguate. A tal proposito, è auspicabile che in tempi brevi possano essere assunti i giovani ricercatori, vincitori di concorsi CNR espletati nel 2006. Inoltre, sono elevate le aspettative relative ad un possibile lavoro di coordinamento da parte del Progetto CNR 'Griglia e Calcolo ad Alte Prestazioni', ai fini di un coinvolgimento in proposte di Progetti Nazionali e Internazionali.

*Competenze, tecnologie e tecniche di indagine*

Le competenze necessarie per lo sviluppo delle attività della commessa sono da inquadrarsi nel contesto della progettazione e dello sviluppo di algoritmi e software per applicazioni data/compute-intensive, sia mediante i tradizionali paradigmi e ambienti del calcolo parallelo e distribuito sia mediante i nuovi paradigmi 'service-oriented' tipici delle moderne Griglia Computazionali.

*Strumentazione*

Le attività si avvarranno del test bed di Griglia Computazionale operativa presso IICAR di Napoli. L'infrastruttura include il sistema HP XC/6000 a 64 nodi bi-processore e 3 cluster basati su processori Intel Pentium e tecnologia di rete Fast-Ethernet.

*Tecniche di indagine*

Tra le tecniche di sviluppo di algoritmi saranno prese in considerazione tecniche numeriche basate su algoritmi multilivello di decomposizione del dominio per la risoluzione e il preconditionamento di sistemi lineari sparsi, tecniche adattative multi-metodo per la risoluzione di sistemi di equazioni differenziali ordinarie fortemente stiff, tecniche di ottimizzazione basate sia su approcci statistici sia su approcci numerici, tecniche numeriche per analisi ed elaborazione di immagini.

*Tecnologie*

Le tecnologie impiegate includeranno le più avanzate proposte di software di base, middleware e ambienti provenienti dai progetti di ricerca nazionali e internazionali nel contesto del Calcolo Scientifico su Griglia.

*Collaborazioni (partner e committenti)*

Dipartimento di Scienze Fisiche, Università di Napoli 'Federico II';  
Dipartimento di Informatica e Sistemistica, Università di Napoli 'Federico II'.  
Dipartimento di Matematica e Statistica, Università degli Studi di Napoli 'Parthenope';  
Dipartimento di Ingegneria Idraulica Agraria e del Territorio, Università di Napoli 'Federico II';  
Dipartimento di Scienze Applicate, Università degli Studi di Napoli 'Parthenope';  
Dipartimento di Ingegneria Aerospaziale e Meccanica, Seconda Università di Napoli;  
Dipartimento di Matematica, Seconda Università di Napoli;  
Dipartimento di Ingegneria Meccanica, Università di Roma Tor-Vergata;  
Istituto Motori (CNR), Napoli;  
IRISA/INRIA, Rennes, Francia;  
Università di Cipro;  
Dipartimento di Statistica, Probabilità e Statistiche Applicate, Università di Salerno.

*Iniziative per l'acquisizione di ulteriori entrate*

-Idea Progettuale FIRB DM24513 (in qualità di sub-contractor IM-CNR).  
-Idea Progettuale FIRB DM25721 (in qualità di sub-contractor IM-CNR).  
-Progetto Bilaterale CNR-BAN, in collaborazione con l'Istituto di Calcolo Parallelo della Bulgarian Academy of Science (in corso di valutazione al CNR).  
-Legge 5 Regione Campania annualità 2005, in collaborazione con l'IM-CNR (in corso di valutazione).  
-Horizontal Support Actions for International Cooperations-Mediterranean Partner Countries su 'managing natural resources through Information Society Technologies and Education', in collaborazione con INRIA (in preparazione).



### **Finalità**

#### **Obiettivi**

Gli obiettivi che la presente commessa si prefigge di raggiungere possono così essere sintetizzati:

Progettazione e sviluppo di algoritmi e software ad alte prestazioni per la simulazione computazionale e l'analisi e l'elaborazione di immagini;  
Progettazione e sviluppo di componenti software per PSE grid-oriented  
Progettazione e sviluppo di servizi middleware per Griglie Computazionali Pervasive, con particolare riferimento a problematiche di sicurezza informatica, comunicazioni ottimizzate su reti eterogenee, mapping di processi in ambienti distribuiti eterogenei, localizzazione e uso di risorse pervasive.

#### **Risultati attesi nell'anno**

-Componenti di software ad alte prestazioni  
-Laboratorio congiunto con IIM-CNR (Progetto 'Uso Razionale dell'Energia nei Trasporti' del Dipartimento CNR 'Energia e Trasporti', commessa 'Propulsori avanzati ad accensione per compressione e combustibili dedicati', modulo 'Analisi con modellistica CFD avanzata 3D e cinetica chimica di dettaglio per sistemi di combustione innovativi') per simulazioni di motori innovativi in ambienti Grid.  
-Brevetti  
-Pubblicazioni

#### **Potenziale impiego**

##### **- per processi produttivi**

Gli algoritmi e il software sviluppati nell'ambito delle attività descritte hanno potenziali ricadute in svariati settori produttivi, dove l'analisi computazionale ha un impatto determinante sui tempi di produzione di nuovi prodotti e sulla qualità dei prodotti stessi. E' immediato l'uso nei processi industriali di produzione di motori innovativi, con alte prestazioni e emissioni di inquinanti adeguati alle normative europee e americane, vista la collaborazione con l'Istituto Motori e la partecipazione a progetti con industrie nel settore automobilistico. Inoltre, si osserva che gli obiettivi scientifici del modulo sono inclusi nei temi di ricerca proposti dall'Unione Europea nell'ambito dell'IST FP7 (Challenge 6: ICT for Mobility, Environmental Sustainability and Energy Efficiency).

##### **- per risposte a bisogni individuali e collettivi**

Anche nel settore dei bisogni collettivi e individuali, i risultati della commessa potranno essere di immediata applicazione, basti pensare alle attività rivolte alla simulazione di fenomeni oceanografici per la valutazione degli effetti sui cambiamenti climatici e alla simulazione di flussi sotterranei per l'analisi delle intrusioni inquinanti nelle falde acquifere.

### **Moduli**

**Modulo:** Griglie Computazionali Pervasive per il Calcolo Scientifico ad Alte Prestazioni  
**Istituto esecutore:** Istituto di calcolo e reti ad alte prestazioni  
**Luogo di svolgimento attività:** Sede di Napoli

### **Risorse commessa 2007**

Pers. tempo ind/det	Funz.+ Invest.	Spese da Fonti Esterne	Spese per Infrastrutt. tecn.-scient a gestione accentrata	Totale	Risorse da esercizi precedenti	Massa Spendibile	Costi figurativi	Spese generali accentrate	Valore Effettivo
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5=1+2+3+4</b>	<b>6</b>	<b>7=2+3+6</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10=5+6+8+9</b>
222	49	0	0	271	42	91	106	N.D.	419

valori in migliaia di euro

<b>Unità di personale di ruolo*</b>	
<b>ricercatori</b>	<b>Totale</b>
4	5

\*equivalente tempo pieno



<i>Unità di personale non di ruolo</i>									
associato	dottorando	borsista	assegnista	specializzando	incaricato di ricerca	professore visitatore	collaboratore professionale	altro	Totale
3	0	0	0	0	0	0	3	1	7

<i>Richiesta nuove unità di personale</i>			
tempo determinato	tempo indet	non di ruolo*	Totale
1	1	1	3

\*dottorati, borse di studio, assegni di ricerca



## Metodologie, algoritmi ed applicazioni per Grid di collaborazione

### *Dati generali*

<b>Progetto:</b>	Grid and High Performance Computing
<b>Tipologia di ricerca:</b>	Progetti relativi a linee tematiche a carattere strategico
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto di matematica applicata e tecnologie informatiche
<b>Sede principale svolgimento:</b>	Sede di Genova
<b>Dip. di prevista afferenza:</b>	ICT
<b>Responsabile indicato:</b>	ANDREA CLEMATIS

### *Elenco dei partecipanti*

	liv.		liv.		liv.
Anselmi Renato	V	Coniglio Rosalia	VII	Forcheri Paola	I
Arrigo Maria Cristina	V	Corana Angelo	II	Pienovi Perico Caterina	IV
Burlando Sandra	V	De Luca Venera Rita	V	Pizzi Corrado	VI
Clematis Andrea	I	Di Cintio Roberto	III	Quarati Alfonso	III

### *Temi*

#### *Tematiche di ricerca*

Le attività svolte e programmate riguardano tre ambiti principali: Tecnologie Grid e Peer to Peer, e-learning, e-science.

Questi tre ambiti trovano nello sviluppo di strumenti e metodologie per la collaborazione all'interno di organizzazioni virtuali il punto di convergenza. Nell'ambito delle Tecnologie Grid e Peer to Peer si considerano le tecnologie di base, lo sviluppo di strumenti di programmazione e di algoritmi Grid-aware. Nelle-learning gli aspetti riguardanti l'analisi del dominio di interesse e dei requisiti e gli aspetti di supporto tecnologico. Per l'e-science una particolare enfasi è posta sugli aspetti di visualizzazione remota di dati scientifici e sullo sviluppo di algoritmi paralleli adattivi per ambienti eterogenei.

#### *Stato dell'arte*

Le architetture Grid e Peer to Peer e le loro applicazioni sono tra i principali temi di ricerca attuali a livello internazionale. In termini generali lo studio di queste architetture si inquadra nel contesto più ampio dell'elaborazione distribuita. La tendenza in questo contesto è quella di promuovere lo sviluppo di architetture orientate ai servizi (Service Oriented Architectures o SOA). Su questi servizi sono poi sviluppate applicazioni specifiche finalizzate al passaggio dal dato, all'informazione e da questa alla conoscenza (Service Oriented Knowledge Utilities - SOKU). Questi argomenti rappresentano uno dei focus principali del VII Programma Quadro dell'Unione Europea nell'ambito delle tematiche riguardanti l'ICT. Le applicazioni collaborative quali e-learning ed e-science e la gestione dell'eterogeneità delle risorse costituiscono delle priorità in questo ambito. Un analogo orientamento esiste nel contesto nazionale.

### *Azioni*

#### *Attività da svolgere*

I proponenti sono attivi sui seguenti aspetti: utilizzo di middleware per Grid computing; sviluppo di algoritmi in grado di sfruttare le caratteristiche delle griglie computazionali e di collaborazione; modellazione di risorse formative di natura evolutiva e progetto e sperimentazione di ambienti per la condivisione e la costruzione collaborativa delle stesse; strumenti per la collaborazione scientifica in particolare per quanto riguarda la visualizzazione remota di dati scientifici. Un nuovo settore che si intende affrontare riguarda lo studio di problemi e lo sviluppo di strumenti e metodologie per la realizzazione di applicazioni con requisiti di qualità del servizio in ambito misto GRID e mobile computing. Particolare enfasi sarà rivolta ad applicazioni di mobilità e applicazioni di network robotics.



*Punti critici e azioni da svolgere*

ESISTE UN PROBLEMA PER IL CONTEGGIO DEI COSTI DI DANIELE DAGOSTINO (partecipante al modulo 2). Ripporto di seguito il messaggio di richiesta di chiarimento di IMATI e la risposta di Helpdesk da IMATI Genova

Dall'elenco del personale in servizio presso la nostra Sezione, manca Daniele D'Agostino (matricola n.9691) assunto con contratto a tempo determinato profilo ricercatore con decorrenza 1-12-2006.

Come facciamo a ripartirlo?

Risposta da Helpdesk CNR:

Michela Dalterio (16-01-2007 16:25:54) :

L'elenco del personale da ripartire in sede previsionale si riferisce ad una certa data, sicuramente il soggetto in questione non è rientrato negli elenchi. Il costo del personale non presente in sede previsionale lo troverete in gestione 2007.

Dal punto di vista tecnico e metodologico gli aspetti critici possono riguardare l'utilizzo di strumenti software di ultima generazione. Dal punto di vista scientifico l'esplorazione di nuovi paradigmi di collaborazione e di nuovi algoritmi nei settori indicati potrebbero richiedere la disponibilità di strumenti non previsti. La disponibilità di nuovi giovani ricercatori è un aspetto fondamentale per poter garantire dei risultati di lunga durata.

*Competenze, tecnologie e tecniche di indagine*

Alla commessa afferisce personale dell'IMATI e dello IEIIT. I partecipanti hanno solide competenze nei settori dell'elaborazione parallela e distribuita (Grid), e dell'e-learning. Tali competenze sono validate, oltreché da una pluriennale attività di ricerca, testimoniata dalla pubblicazione di lavori scientifici e partecipazione a progetti, dalla partecipazione ad editorial board di riviste internazionali, e a diversi comitati di programma di conferenze internazionali. Inoltre i ricercatori svolgono attività di tutor di dottorati, sono relatori di tesi di laurea, e docenti in corsi universitari e di specializzazione post laurea. Per quanto riguarda l'elaborazione parallela e distribuita le competenze riguardano, tra l'altro, la progettazione di algoritmi e librerie software (soprattutto per l'elaborazione di dati discreti, quali serie temporali e dati 3D), gli ambienti di programmazione, l'analisi delle prestazioni. Il settore dell'e-learning ha basi consolidate e di recente si sono create competenze per quanto riguarda lo sviluppo di learning object e per l'applicazione di metodologie di logica formale ad alcuni aspetti del processo di apprendimento.

*Strumentazione*

Per quanto riguarda l'elaborazione distribuita (Grid e Peer to Peer) sono disponibili due cluster omogenei per un totale di 24 nodi di elaborazione (presso IMATI) e tre cluster eterogenei per un totale di almeno altri 25 nodi di elaborazione (uno presso IMATI e due presso IEIIT). Uno dei due cluster omogenei ha anche notevoli capacità grafiche particolarmente importanti per alcuni aspetti di visualizzazione di applicazioni distribuite collaborative oggetto della ricerca. Sono inoltre disponibili diversi strumenti software (librerie parallele ed altro). Di recente questi cluster sono stati utilizzati per sperimentare soluzioni adatte allo sviluppo di un laboratorio per la simulazione in ambito industriale nel contesto del progetto PRAI-FESR Liguria, in collaborazione con industrie liguri. Per quanto riguarda l'e-learning è disponibile un laboratorio per un totale di circa 10 postazioni di lavoro. Questo laboratorio è utilizzato tra l'altro per attività riguardanti la scuola di specializzazione SSIS in collaborazione con l'Università di Genova.

*Tecniche di indagine*

Il collegamento tra le attrezzature e le competenze è fornito nel nostro caso dallo sviluppo di adeguati strumenti software. Tali competenze esistono sia nel settore dell'elaborazione distribuita e parallela, sia nel settore dell'e-learning. Di recente il quadro è stato ampliato con la progettazione e lo sviluppo, per ora prototipale, di strumenti software per applicazioni collaborative nel settore dell'e-learning su piattaforme distribuite.

*Tecnologie*

*Collaborazioni (partner e committenti)*

Politecnico di Milano- Dipartimento di Elettronica ed Informazione, Università Politecnica delle Marche - Dip. Ing. Informatica, Gestionale e dell'Automazione ,IRRE Liguria, Università di Genova - Scuola Specializzazione Insegnanti Secondari, Università di Genova ' DIST, DISI, DIBE, DIMSET, DIMEC; San Diego Supercomputing Center USA; Edinburgh Parallel Computing Centre UK; GUP Linz, Joh. Kepler University Linz Austria; LIB Université de Franche Comté Besancon Francia; IEIIT CNR; ISTI CNR; ICAR CNR, ITB CNR Milano; Ansaldo Energia; Heron Robotics.

- Regione Liguria nell'ambito dell'attuazione del programma PRAI-FESR. In questo contesto il gruppo di lavoro della commessa è uno degli attuatori di tale programma nel contesto della realizzazione di un



laboratorio per l'analisi numerica e la simulazione in fase sviluppo presso il Polo scientifico per lo sviluppo sostenibile di Savona;

- CARED- Università di Genova e il DISI-Università di Genova nell'ambito del progetto I\*Tech del Programma EU Leonardo da Vinci, su tematiche attinenti l'analisi di problematiche formative nel settore ICT e il progetto e la sperimentazione di repository di LO atti a rispondere a tali esigenze a livello internazionale.

*Iniziativa per l'acquisizione di ulteriori entrate*

Sono state promosse e sono in corso azioni per l'acquisizione di nuovi finanziamenti sia a livello nazionale che internazionale. Tra l'altro sono in corso di preparazione proposte per la prima call del VII programma Quadro, proposte nell'ambito del distretto SIIT Liguria, Parco Scientifico e Tecnologico della Liguria e nell'ambito dei progetti FIRB.

**Finalità**

*Obiettivi*

Utilizzando le competenze disponibili nell'ambito delle-learning, e- science e dell'elaborazione distribuita gli obiettivi sono: sviluppo di algoritmi paralleli Grid aware; integrazione in sistemi di e-learning di funzionalità tipiche del grid computing (ad esempio integrazione di risorse eterogenee), allo scopo di realizzare sistemi avanzati di apprendimento collaborativi; sviluppo di strumenti per la visualizzazione remota di dati a 3 e più dimensioni per applicazioni di e-science; sviluppo di applicazioni in ambiti multidisciplinari quali la bioinformatica e la simulazione per applicazioni industriali. Un ulteriore aspetto che si intende sviluppare riguarda lo sviluppo di applicazioni con requisiti di qualità del servizio in ambienti che combinano sistemi Grid con reti di dispositivi mobili, quali flotte di veicoli e/o robot.

Si intendono sviluppare su questi temi e su aspetti collegati proposte di progetto nell'ambito del 7 Programma Quadro.

*Risultati attesi nell'anno*

L'integrazione in sistemi di e-learning di funzionalità tipiche del grid computing (ad esempio integrazione di risorse eterogenee); lo sviluppo di strumenti per la visualizzazione remota di dati a 3 e più dimensioni, basati sull'utilizzo di risorse di calcolo distribuite. Lo sviluppo di metodologie e strumenti per applicazioni con requisiti di qualità del servizio in ambito misto mobile e Grid computing. I prodotti saranno pubblicazioni scientifiche, prototipi software, algoritmi, metodologie, studi di fattibilità, formazione (post-universitaria), proposte di progetto verso enti finanziatori esterni

*Potenziale impiego*

*- per processi produttivi*

I risultati prodotti dalla commessa hanno un notevole potenziale di impiego nel settore delle biotecnologie, per quanto riguarda la simulazione di processi industriali complessi e nel settore dell'infomobilità.

Per quanto riguarda la simulazione in ambito industriale la commessa è attualmente impegnata nella progettazione del software di supporto per la realizzazione di un'infrastruttura di calcolo ad alte prestazioni per organizzazioni distribuite di ricerca industriale, nell'ambito della realizzazione del laboratorio di 'Simulazione dinamico numerica', presso il Polo scientifico di Savona programma PRAI - FESR Liguria 2005. Per quello che riguarda l'infomobilità, alcune metodologie sviluppate nell'ambito della commessa saranno applicate, in collaborazione con partner industriali ed universitari nell'ambito di un progetto sviluppato nel contesto del distretto Sistemi Intelligenti Integrati e Tecnologici (SIIT) Liguria.

Un'altra rilevante applicazione è nell'ambito della bioinformatica ed in particolare del docking molecolare. Sulla base di questa competenza si è avviato un modulo nel contesto del progetto interdipartimentale Bioinformatica.

*- per risposte a bisogni individuali e collettivi*

Gli aspetti riguardanti l'e-learning trovano un naturale impiego nello sviluppo di strumenti e metodologie per la formazione, con particolare riguardo al progetto di centri formativi virtuali, alla costruzione di corsi online/blended, all'ottimizzazione dell'uso di risorse formative ed alla formazione in impresa e ambito accademico, rispondendo quindi ad esigenze collettive ma anche produttive.

Esiste inoltre una capacità di risposte a bisogni individuali di formazione permanente in ambiti istituzionali e di impresa.

In particolare si mette in evidenza la collaborazione scientifica con il CARED- Università di Genova e il DISI-Università di Genova nell'ambito del progetto I\*Tech del Programma EU Leonardo da Vinci, su tematiche attinenti l'analisi di problematiche formative nel settore ICT e il progetto e la sperimentazione di repository di LO atti a rispondere a tali esigenze a livello internazionale.





**Moduli**

**Modulo:** Metodologie, algoritmi ed applicazioni per Grid di collaborazione  
**Istituto esecutore:** Istituto di elettronica e di ingegneria dell'informazione e delle telecomunicazioni  
**Luogo di svolgimento attività:** Sede di Genova

**Modulo:** Metodologie, algoritmi ed applicazioni per Grid di collaborazione  
**Istituto esecutore:** Istituto di matematica applicata e tecnologie informatiche  
**Luogo di svolgimento attività:** Sede di Genova

**Risorse commessa 2007**

Pers. tempo ind/det	Funz.+ Invest.	Spese da Fonti Esterne	Spese per Infrastrutt. tecn.-scient a gestione accentrata	Totale	Risorse da esercizi precedenti	Massa Spendibile	Costi figurativi	Spese generali accentrate	Valore Effettivo
1	2	3	4	5=1+2+3+4	6	7=2+3+6	8	9	10=5+6+8+9
403	73	21	76	573	122	216	57	N.D.	752

valori in migliaia di euro

<i>Unità di personale di ruolo*</i>	
ricercatori	Totale
4	6

\*equivalente tempo pieno

<i>Unità di personale non di ruolo</i>									
associato	dottorando	borsista	assegnista	specializzando	incaricato di ricerca	professore visitatore	collaboratore professionale	altro	Totale
0	0	0	5	0	3	0	1	0	9

<i>Richiesta nuove unità di personale</i>			
tempo determinato	tempo indet	non di ruolo*	Totale
0	2	0	2

\*dottorati, borse di studio, assegni di ricerca



## Architetture a componenti per sistemi complessi affidabili

### *Dati generali*

<b>Progetto:</b>	Grid and High Performance Computing
<b>Tipologia di ricerca:</b>	Progetti relativi a linee tematiche a carattere strategico
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto di scienze e tecnologie dell'informazione 'Alessandro Faedo'
<b>Sede principale svolgimento:</b>	Sede principale Istituto
<b>Dip. di prevista afferenza:</b>	ICT
<b>Responsabile indicato:</b>	FELICITA DI GIANDOMENICO

### *Elenco dei partecipanti*

	liv.		liv.		liv.
Bertolino Antonia	I	Di Giandomenico Felicita	II	Pastoris Claudia	IV
Cesta Amedeo	II	Faconti Giorgio	I	Paterno Domenico	V
Chiaradonna Silvano	III	Grandoni Fabrizio	III	Ribolini Alberto	V
Ciampi Paolo	II				

### *Temi*

#### *Tematiche di ricerca*

La commessa ha l'obiettivo principale di contribuire a migliorare lo sviluppo di architetture per sistemi distribuiti impiegati in applicazioni ad elevati requisiti di qualità di servizio.

Le tematiche di ricerca riguardano:

- i) Sviluppare metodi e tecniche per la tolleranza dei guasti
- ii) Individuare metodi e tools per sviluppare e assemblare componenti software secondo il paradigma Component-Based Software Engineering. L'attenzione è soprattutto verso il testing e la valutazione di prestazioni in maniera compositiva.
- iii) Sviluppare metodologie e strumenti per l'analisi quantitativa di meccanismi, componenti, sistemi e infrastrutture a supporto della progettazione dell'architettura e dei suoi componenti.
- iv) Sviluppo di metamodelli e metodologie per il paradigma 'model driven'; in particolare sarà studiata l'applicabilità di questo paradigma alla progettazione di sistema (hardware/software codesign) per sistemi embedded nel settore telecomunicazioni.
- v) sviluppare una metodologia integrata hardware/software per monitorare ambienti sensorizzati intelligenti, per la supervisione non invasiva e il supporto alle utenze deboli.

#### *Stato dell'arte*

La nostra società dipende fortemente da sistemi di elaborazione interconnessi che controllano, in disparati campi applicativi (finance, banking, insurance, health, commerce, business, government, etc.), le comunicazioni, grandi banche di dati, infrastrutture, servizi. Guardando al panorama futuro, come ad esempio identificato dagli scenari per 'Ambient Intelligence' proposti dall'IST Advisory Group [<http://www.cordis.lu/ist/istag.htm>], dispositivi di calcolo e sensoriali sono sempre più immersi, spesso in modo invisibile, in tutto l'ambiente circostante. La pervasività e ubiquità di tali sistemi pone la necessità di metodi avanzati per garantire livelli adeguati di affidabilità, sicurezza, disponibilità, capacità di sopravvivere ad eventi sfavorevoli.

L'attenzione verso problematiche di dependability, adattività e sopravvivenza è sempre crescente nei programmi di ricerca sia nazionali che internazionali. All'interno del programma FP6 della Comunità Europea, una delle aree strategiche è 'Towards a global dependability and security framework', le cui tematiche sono centrali a questa commessa. Anche il 7th Framework (in preparazione) propone avanzamenti in questo settore.

### *Azioni*

#### *Attività da svolgere*

Le attività di ricerca della commessa proseguiranno nelle direzioni già delineate nei due anni precedenti, inquadrandosi nei contesti dei progetti in corso. Sinteticamente, le attività previste riguardano: - definizione di metodi e tecniche per la tolleranza dei guasti e soluzioni architettoniche per migliorare 'resiliency' e 'survivability' di sistemi e infrastrutture complessi; - definizione di modelli per l'analisi di sistemi complessi caratterizzati da elevate interdipendenze che propagano gli effetti dei guasti, quali ad esempio le infrastrutture elettriche; - valutazione quantitativa di misure di dependability/QoS, anche a supporto della progettazione, al fine di individuare debolezze e colli di bottiglia nella progettazione dello specifico



sottosistema in esame, e operare la scelta più appropriata tra diverse possibili alternative; - sviluppo di metodi e tools per Component-Based Software Engineering e Service-oriented Architectures; - sviluppo di metamodelli e metodologie per il paradigma 'model driven'; - algoritmi di coordinamento di sistemi multiagente.

*Punti critici e azioni da svolgere*

Come già evidenziato lo scorso anno, le attività previste non presentano particolari criticità dal punto di vista delle competenze e capacità dei ricercatori già coinvolti. Presentano invece criticità dal punto di vista dell'adeguatezza delle risorse esistenti e della loro durata presenza nell'arco temporale della vita della commessa. Si ribadisce quindi che un ricambio generazionale e incentivi alla formazione di nuove risorse costituiscono politiche auspicabili perchè le attività proposte possano ottenere i massimi risultati. L'immissione di giovani ad alto potenziale è fondamentale per dare nuovo vigore alla ricerca, e cio' non puo' essere totalmente a carico di fondi esterni, la cui durata spesso non supera i 2 anni, in quanto è insoddisfacente per un giovane brillante che intende dedicarsi alla ricerca e allo stesso tempo vincola l'attività in esecuzione agli obiettivi specifici del progetto a cui è associato il finanziamento. È quindi necessario stabilire rapporti contrattuali di lunga durata (tempo indeterminato o durata almeno quinquennale). Si chiede pertanto che le risorse richieste a carico di fondi interni vengano concesse e in tempi congruenti con l'attività prevista

*Competenze, tecnologie e tecniche di indagine*

*Strumentazione*

*Tecniche di indagine*

*Tecnologie*

*Collaborazioni (partner e committenti)*

ISTC-Istituto di Scienze e Tecnologie della Cognizione - (modulo di questa commessa)

Dip. di Sistemi e Informatica, Univ. Firenze

Dip. di Ingegneria dell'Informazione e Dip. di Informatica, Univ. Pisa

Dip. di Informatica, Univ. L'Aquila

Ericsson Lab Italy (Roma)

Scuola Sant'Anna (Pisa)

Partners dei seguenti Progetti:

- IST-2001-38229 CAUTION++ Capacity and Network Management Platform for increased utilization of wireless systems of next generation;

- IST-FP6-STREP-26955 PLASTIC 'Providing Lithweight and Adaptable Service Technology for pervasive Information and Communication'

- TST5-CT-2006-031413 SAFEDMI 'Safe Drive Machine Interface for ERTMS Automatic Train Control'

- Marie Curie Research Training Network TAROT - Training And Research On

Testing

MIUR Project 'High Quality Software Architectures for Global Computing on Cooperative Wide Area Networks' SP4

- Progetto MIUR RoboCare (attraverso il partner ISTC, modulo di questa commessa)

I partners di questi progetti sono numerose realtà scientifiche e industriali nazionali ed europee.

*Iniziative per l'acquisizione di ulteriori entrate*

Sono attualmente in corso contatti con potenziali partner industriali ed accademici italiani e stranieri per lo sviluppo di nuove proposte di progetti di ricerca congiunti, da proporre ad enti finanziatori sia nazionali che europei (soprattutto in vista dell'apertura del primo call del Framework 7 della EU).



### ***Finalità***

#### ***Obiettivi***

Contribuire a migliorare lo sviluppo di architetture per applicazioni ad elevati requisiti di dependability, attraverso lo studio di:

- a) Metodi e meccanismi per la fault tolerance e riconfigurazione dinamica;
- b) Definizione di un processo di sviluppo, manutenzione ed evoluzione di architetture efficiente e rigoroso;
- c) Metodologie, tecniche e tools per la valutazione precoce di conformità dell'architettura ai requisiti
- d) Prototipi e benchmarks, come dimostratori di specifiche metodologie e meccanismi

#### ***Risultati attesi nell'anno***

Meccanismi per la diagnosi distribuita on-line e riconfigurazione dinamica dell'architettura di sistema. - Metodologie per la modellizzazione e soluzione di sistemi complessi, che tengano conto delle interdipendenze tra i sottosistemi coinvolti. - Analisi quantitativa di meccanismi/protocolli. - Metodologie e strumenti per il testing di componenti e a livello architetturale - Strumenti avanzati per la valutazione compositiva delle prestazioni. - Metodologie e strumenti per il design a livello di sistema di sistemi embedded, in particolare 'network processor', e la valutazione precoce di attributi prestazionali. - Applicazioni avanzate dei paradigmi a componenti - Algoritmi di coordinamento di sistemi multiagente.

#### ***Potenziale impiego***

##### ***- per processi produttivi***

L'attività proposta tende a fornire gli strumenti teorici e le linee guida per una implementazione pratica di soluzioni per la produzione di sistemi software-intensive robusti e ad alta qualità di servizio. Industrie nei settori critici e tecnologicamente avanzati, ad esempio dei trasporti, telecomunicazioni, servizi di supporto alla salute, servizi finanziari, costituiscono il target per i risultati della ricerca proposta. Apparatati vitali per il corretto funzionamento dei sistemi possono beneficiare delle soluzioni individuate per la tolleranza dei guasti, della definizione di un processo di sviluppo, manutenzione ed evoluzione di architetture efficiente e rigoroso, di metodologie, tecniche e tools per la valutazione precoce di conformità dell'architettura ai requisiti. I ricercatori coinvolti nella commessa sono impegnati nell'instaurare collaborazioni fattive con entità industriali, sia per acquisire in modo diretto le problematiche di maggiore interesse in ambito produttivo, che per trasferire le conoscenze e i risultati ottenuti. Ericsson Lab Italy è fortemente coinvolta nelle attività della commessa. Motorola Italy e Ansaldo ASF sono molto interessate alle attività in corso.

##### ***- per risposte a bisogni individuali e collettivi***

La correttezza e qualità di servizio dei sistemi di calcolo predisposti alla supervisione e controllo di attività critiche (e.g. in ambito trasporti, nucleare, salute, finanziario, etc.), hanno enormi implicazioni sulla vita umana, l'ambiente, l'economia. La problematica è resa ancora più difficile dal fatto che questi sistemi diventano sempre più complessi, eterogenei, aperti e con forti interdipendenze. Si intende contribuire a definire metodi e tecniche per la costruzione di software robusto da impiegare in applicazioni con elevati livelli di criticità, al fine di mitigare il rischio di conseguenze disastrose che possono derivare da potenziali fallimenti. Gli interventi previsti riguardano sia la progettazione architetturale del sistema, che metodi di analisi precoce, al fine di operare le scelte ottimali e di correggere in modo tempestivo deficienze di progettazione. La scelta di aderire il più possibile a modelli/paradigmi architetturali emergenti nel settore dell'ingegneria dei sistemi (come ad es. il paradigma CBSE) è tesa a promuovere la massima diffusione dei risultati ottenuti, e a sfruttare al meglio le più avanzate infrastrutture tecnologiche attualmente disponibili.

### ***Moduli***

<b>Modulo:</b>	Architetture a componenti per sistemi complessi affidabili
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto di scienze e tecnologie dell'informazione 'Alessandro Faedo'
<b>Luogo di svolgimento attività:</b>	Sede principale Istituto

<b>Modulo:</b>	Architetture a componenti per sistemi complessi affidabili
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto di scienze e tecnologie della cognizione
<b>Luogo di svolgimento attività:</b>	Sede principale Istituto



*Risorse commessa 2007*

Pers. tempo ind/det	Funz.+ Invest.	Spese da Fonti Esterne	Spese per Infrastrutt. tecn.-scient a gestione accentrata	Totale	Risorse da esercizi precedenti	Massa Spendibile	Costi figurativi	Spese generali accentrate	Valore Effettivo
1	2	3	4	5=1+2+3+4	6	7=2+3+6	8	9	10=5+6+8+9
471	67	221	2	761	179	467	84	N.D.	1.024

valori in migliaia di euro

<i>Unità di personale di ruolo*</i>	
ricercatori	Totale
5	7

\*equivalente tempo pieno

<i>Unità di personale non di ruolo</i>									
associato	dottorando	borsista	assegnista	specializzando	incaricato di ricerca	professore visitatore	collaboratore professionale	altro	Totale
1	2	1	8	0	3	0	3	1	19

<i>Richiesta nuove unità di personale</i>			
tempo determinato	tempo indet	non di ruolo*	Totale
2	2	3	7

\*dottorati, borse di studio, assegni di ricerca



## Tecnologie avanzate, Sistemi e Servizi per Grid

### *Dati generali*

<b>Progetto:</b>	Grid and High Performance Computing
<b>Tipologia di ricerca:</b>	Progetti relativi a linee tematiche a carattere strategico
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto di scienze e tecnologie dell'informazione 'Alessandro Faedo'
<b>Sede principale svolgimento:</b>	Sede principale Istituto
<b>Dip. di prevista afferenza:</b>	ICT
<b>Responsabile indicato:</b>	DOMENICO LAFORENZA

### *Elenco dei partecipanti*

	liv.		liv.		liv.
Baraglia Ranieri	II	Laforenza Domenico	I	Perego Raffaele	II
Bartoli Rigoletto	IV	Patierno Domenico	V	Picchi Maria	VI
Ferrini Renato	II	Pavoni Lucia	VII	Puppin Diego	III

### *Temi*

#### *Tematiche di ricerca*

Progettazione e sviluppo di: (i) modelli e di linguaggi ad alto livello e ambienti per la programmazione di componenti software grid-aware; (ii) ambienti per la composizione ed il coordinamento di componenti software (anche di terze parti); (iii) servizi avanzati ad alte prestazioni per la scoperta, la selezione e co-allocazione di risorse; (iv) supporti adattivi per l'esecuzione di componenti software in ambienti altamente dinamici; (v) test e collaudo su applicazioni complesse. Il coinvolgimento di questa commessa in attività progettuali è significativo, infatti essa partecipa, in maniera diretta (in qualità di partner) o indiretta (come sub-contraente associato ad un partner), a numerosi progetti di ricerca e sviluppo nazionali e internazionali. Attualmente è coinvolta in n.10 progetti (n.1 progetto nazionale, n.3 progetti europei IST FP6, n.1 con SUN Microsystems). Progetti nazionali: (1) ESCOGITARE MiPAF). Progetti internazionali: (1) Noe 'CoreGrid'; (2) IP 'NextGrid'; (3) IP 'XtreemOS', (4) STREP 'GridComp', (5) SSA 'Grid@asia', (6) CRAFT 'Codes', (7) STREP 'SAPIR', (8) SSA 'Challengers'. Progetto con SUN Microsystems 'Scheduling under the SUN'.

#### *Stato dell'arte*

Le Tecnologie Grid hanno suscitato un enorme aumento di interesse, non solo negli USA e in Giappone, ma anche in Europa, come comprovato da diversi progetti attivi nel settore quali, ad esempio, e-Science in UK, Grid.it in Italia, e dalle azioni comunitarie nel VI Framework. L'obiettivo di queste nuove tecnologie è di migliorare drasticamente l'impatto delle ICT nel sistema economico, commerciale e industriale, ed anche di giocare un ruolo importante nell'evoluzione delle scienze computazionali. A tutt'oggi, le piattaforme Grid rappresentano ancora degli strumenti di ricerca, e sono usate principalmente dagli scienziati che hanno interesse a condividere le loro risorse computazionali per eseguire applicazioni scientifiche sempre più sofisticate e complesse. Per fare questo sono stati sviluppati middleware, ancora alquanto primitivi in termini di funzionalità e grado di automazione, che permettono principalmente l'esecuzione di job sugli elaboratori della Grid. In un prossimo futuro, le piattaforme Grid di nuova generazione permetteranno l'outsourcing di quasi tutte le forme di computing e non solo.

### *Azioni*

#### *Attività da svolgere*

Fatta eccezione per le fisiologiche attività di 'sviluppo competenze' e quelle di 'ricerca a tema libero', le attività da svolgere nel 2007 sono derivate primariamente da precisi obblighi contrattuali che la commessa ha, a seguito della sua partecipazione ai progetti pluriennali di R&D elencati di seguito:

1. Rete di Eccellenza 'CoreGrid' (2004-2008) <http://www.coregrid.net>
2. Integrated Project 'NextGrid' (2004-2007) <http://www.nextgrid.org/>
3. Special Support Action 'Grid@ASIA' (Advanced Grid Research Workshops through European and Asian Co-operation) <http://www.gridatasia.net/>
4. GridComp 'Grids Programming with components: an Advanced Component Platform For An Effective Invisible Grid' (2006-2009) <http://gridcomp.ercim.org/>
5. XtreemOS <https://www.xtreemos.org/> (2006-2010)
6. CHALLENGERS: 'Against Mainstream Research' (2006-2008)
7. SAPIR (2007-2009)



*Punti critici e azioni da svolgere*

Come per il 2006, il punto critico principale che si intende segnalare con particolare attenzione è legato al problema delle assunzioni di personale (giovani ricercatori e/o tecnologi) a tempo indeterminato (T.I.). Infatti, attualmente la commessa si compone di n.12 ricercatori Full-Time Equivalent (FTE) così distribuiti: n.4 ricercatori a tempo indeterminato (100%), n.3 ricercatori a tempo determinato ex. art. 15 (100%), n.10 Part-Time Equivalent (assegni di ricerca, dottorandi, al 50%). Come si può notare, SOLO 4 ricercatori su 12 FTE sono a tempo indeterminato. Inoltre, si segnala che l'ultima assunzione di un'unità di personale a T.I. risale a oltre 15 anni fa. Da questo discende l'impellente necessità di: (i) stabilizzare, assumendola a tempo indeterminato, almeno una delle tre unità di personale ricercatore (ex. art. 15) e (ii) assumere a tempo determinato (es. con contratto a 5 anni) su fondi centrali CNR, almeno una dei restanti due ricercatori ex. art. 15, attualmente pagati con fondi esterni (progetti europei IST FP6). Questo permetterebbe alla commessa di essere sensibilmente meno dipendente dalla variabilità dei finanziamenti esterni (EU IST FP6).

*Competenze, tecnologie e tecniche di indagine*

Come testimoniato dalle pubblicazioni scientifiche dei partecipanti a questa commessa, le loro principali competenze tecnico-scientifiche ricadono nei seguenti settori e tematiche di R&D:

(a) Grid and Peer-to-Peer Systems;

a.1 Service-Oriented Knowledge Utilities;

a.2 Adaptive, Autonomic and Pervasive Middleware for Grid and P2P Systems; a.3 Resource Discovery and Management;

a.4 Computational models, programming languages and development environments for Grid and P2P;

a.5 Grid Workflow and Problem Solving Environments;

a.6 Information and Knowledge Grid Services;

a.7 Grid-aware Applications (e-Business, e-Science, ecc.);

a.8 Grid Operating Systems.

(b) High Performance Computing

b.1 Models, Languages, and Tools for Parallel and Distributed Programming; b.2 Scheduling and Load Balancing;

b.3 Scalable and Latency-tolerant Algorithms;

b.4 Computational/Data Intensive Applications; Modelling, evaluation and performance analysis.

(c) Information Retrieval;

c.1 Data and Web Mining;

c.2 Distributed Search Engines;

*Strumentazione*

1. Access Grid: un sofisticato e moderno sistema per tele-conferenze e lavoro cooperativo. Tutte le informazioni a riguardo sono disponibili su un sito web dedicato al supporto AccessGrid indirizzato, prioritariamente, all'ambito del progetto ESCOGITARE e, successivamente, ad ogni altra potenziale utenza. All'indirizzo <http://hpc.isti.cnr.it/accessgrid> sono divulgate informazioni costantemente aggiornate per la configurazione e l'approfondimento dei temi legati ad AccessGrid.

2. Nel 2006 (nell'ambito del progetto ESCOGITARE) è stato acquisito un cluster Apple (9 nodi XServe G5 biprocessore G5 a 2,3 Ghz, con 1,5 TB di spazio disco) da inserire come risorsa computazionale nel progetto ESCOGITARE.



*Tecniche di indagine*

Ricerca, progettazione e sviluppo di sistemi e soluzioni per problemi complessi utilizzando tecniche di calcolo ad alte prestazioni.

Tematiche dettagliate di ricerca e sviluppo:

- Grid and Peer-to-Peer Systems
- Information/Resource Discovery and Management
- Grid Middleware and Operating System
- Computational models, programming languages and development environments for Grid and P2P
- Grid Workflow and Problem Solving Environments
- High Performance Web Information Retrieval
- Parallel, distributed, P2P, architectures
- Index organization/compression/distribution
- Web Usage Mining
- Query log analysis for caching, collection selection, index partitioning
- High Performance DataText Mining Algorithms
- Scalable, out-of-core, distributed, parallel, pattern discovery, etc.

*Tecnologie*

- High-Performance Computing
- Grid and Peer-to-Peer Systems
- Grid Operating Systems, Data and Web Mining
- Information Retrieval
- Distributed Search Engines
- Service-Oriented Knowledge Utilities

*Collaborazioni (partner e committenti)*

1. Agenzia Spaziale Italiana (ASI)
2. Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Telecomunicazioni (CNIT)
3. Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN)
4. Svariate università italiane (Cosenza, Lecce, Pisa, Roma)
5. UNIVERSITY OF EDINBURGH (UK)
  1. UNIVERSITY OF SOUTHAMPTON (UK)
  2. BRITISH TELECOMMUNICATIONS PLC (UK)
  3. DATAMAT S.P.A. (IT)
  4. FUJITSU LABORATORIES OF EUROPE LIMITED (UK)
  5. FORSCHUNGSZENTRUM JUELICH GMBH (DE)
  6. GRID SYSTEMS S.A. (ES)
  7. UNIVERSITAET STUTTGART (DE)
  8. EUROPÄISCHES MICROSOFT INNOVATIONS CENTER GMBH (DE)
  9. NEC EUROPE LTD.(UK)
  10. QUEEN'S UNIVERSITY OF BELFAST (UK)
  11. SAP AGDET-SYSTEMS INTERNATIONAL GMBH (DE)
  12. HEWLETT PACKARD ITALIANA SRL (IT)
  13. European Consortium for Informatics and Mathematic (ERCIM), France
  14. CETIC, Belgium
  15. French National Research Council (CNRS), France
  16. INRIA, France
  17. Rutherford Appleton Laboratory (CCLRC), UK
  18. University of Cyprus (UCY), Cyprus
  19. University of Dortmund (UNI DO), Germany
  20. Vrije Universiteit (VUA) Netherland
  21. Zuse Institute Berlin (ZIB), Germany
  22. IBM, Haifa Research Lab, Israel
  23. YAHOO Research Lab, Barcelona, Spain
  24. Sun Microsystems Boston, USA
  25. University of Dortmund, Germany

*Iniziativa per l'acquisizione di ulteriori entrate*

Sono in corso attività per organizzare la nostra partecipazione alle nuove iniziative di R&D previste nello EU IST FP7 le cui call partono nel gennaio 2007. In particolare, si stanno esplorando le possibilità di entrare a far parte di consorzi per applicare ai seguenti settori: (i) 'Challenge 1: Pervasive and Trusted Network and





Service Infrastructures, Objective 3.1.1.2: Service and Software Architectures, Infrastructures and Engineering'; (ii) Future Emerging Technologies.

#### **Finalità**

##### **Obiettivi**

Progettazione e sviluppo di: (i) modelli e di linguaggi ad alto livello e ambienti per la programmazione di componenti software grid-aware; (ii) ambienti per la composizione ed il coordinamento di componenti software (anche di terze parti); (iii) servizi avanzati ad alte prestazioni per la scoperta, la selezione e co-allocazione di risorse; (iv) supporti adattivi per l'esecuzione di componenti software in ambienti altamente dinamici; (v) test e collaudo su applicazioni complesse (adattamento di algoritmi ed applicazioni ai paradigmi Grid. Gli obiettivi suddetti derivano principalmente dalla partecipazione ai seguenti progetti di R&D:

1. Rete di Eccellenza 'CoreGrid' (2004-2008) <http://www.coregrid.net>
2. Integrated Project 'NextGrid' (2004-2007) <http://www.nextgrid.org/>
3. Special Support Action 'Grid@ASIA' (Advanced Grid Research Workshops through European and Asian Co-operation) <http://www.gridasia.net/>
4. GridComp 'Grids Programming with components: an Advanced Component Platform For An Effective Invisible Grid' (2006-2009) <http://gridcomp.ercim.org/>
5. XtreamOS <https://www.xtreemos.org/> (2006-2010)
6. CHALLENGERS: Against Mainstream Research (2006-2008)
7. SAPIR (2007-2009)

##### **Risultati attesi nell'anno**

I risultati più interessanti riguardano le nostre attività e i nostri impegni nei seguenti progetti che, per dimensione e impegno sono quelli che maggiormente richiedono impegno:

##### **Progetti Europei FP6 IST:**

1. XtreamOS (Sistema P2P avanzato di Resource Discovery)
2. NextGrid (Sistema di gestione dei Service Level Agreement)
3. GridComp (Prototipo di ambiente a componenti per la programmazione GRID)
4. CoreGrid (Algoritmi di scheduling e di gestione delle risorse in GRID)
5. SAPIR (Sistema HPC per il searching in applicazioni multimediali)
6. CODES (Dissemination delle attività progettuali a conferenze)
7. 'Scheduling under the SUN' (Sistema di scheduling per Utility Computing)

##### **Progetti italiani:**

1. ESCOGITARE, Ministero delle Politiche Agricole e Forestali
2. OpenKnowTech, Ministero dell'Università e della Ricerca (ISTI è associato ICAR/CNR)

##### **Potenziale impiego**

###### **- per processi produttivi**

In un prossimo futuro, le piattaforme Grid di nuova generazione permetteranno l'outsourcing di quasi tutte le forme di computing, usando, incrementalmente e adattivamente, combinazioni sempre più sofisticate di servizi per localizzare svariati tipi di informazione, le applicazioni per elaborarle, nonché i sistemi di calcolo per eseguirle. Ciò comporterà la necessità di realizzare una infrastruttura decisamente più sofisticate e 'intelligente' delle attuali Grid per la ricerca o dell'attuale Web. Questa infrastruttura dovrà, ad esempio, essere in grado di tradurre richieste complesse per la costruzione e l'esecuzione di complessi sistemi di 'e-business on-demand', individuare i dati grezzi necessari, le applicazioni (servizi componenti), nonché le risorse computazionali necessarie. Per giungere a ciò, una tendenza sembra essere quella di accoppiare il concetto alla base del Grid Computing con quelli provenienti dal mondo dello e-Business, proponendo la creazione di una 'Cyber-utility' che unisca, amalgamandole, le più significative risorse pubbliche, strumentali e dati, disponibili nelle principali istituzioni di ricerca del nostro Paese.

###### **- per risposte a bisogni individuali e collettivi**

La creazione di una 'cyber-utility' richiede l'esistenza di una infrastruttura interoperabile, affidabile e sicura che, al momento non esiste (sebbene esistano alcuni primi embrioni di siffatte infrastrutture dedicate principalmente ad alcune importanti settori di ricerca scientifica, vedi EGEE <http://public.eu-egee.org/> per la comunità della Fisica). Le tecnologie Grid, sotto la forte spinta della comunità scientifica, anche italiana, si stanno rapidamente diffondendo a livello mondiale. L'attività di R&D ha prodotto numerosi componenti di middleware Open Source, che certificano ed autorizzano gli utenti, elaborano dati digitali distribuiti e condividono dinamicamente in modo trasparente risorse ICT (elaborative e di storage) di domini amministrativi diversi. Molti di questi servizi, assai utilizzati nel mondo della ricerca, cominciano a possedere livelli di robustezza e qualità tali da fornire la base per soluzioni in settori quali il mondo industriale (ad es. outsourcing parziale del computing aziendale). Ciò aumenta l'efficienza abbattendo il Total Cost of Ownership, liberando le aziende dalla gestione in proprio dei sistemi informativi.



**Moduli**

**Modulo:** Tecnologie avanzate, Sistemi e Servizi per Grid  
**Istituto esecutore:** Istituto di scienze e tecnologie dell'informazione 'Alessandro Faedo'  
**Luogo di svolgimento attività:** Sede principale Istituto

**Risorse commessa 2007**

Pers. tempo ind/det	Funz.+ Invest.	Spese da Fonti Esterne	Spese per Infrastrutt. tecn.-scient a gestione accentrata	Totale	Risorse da esercizi precedenti	Massa Spendibile	Costi figurativi	Spese generali accentrate	Valore Effettivo
1	2	3	4	5=1+2+3+4	6	7=2+3+6	8	9	10=5+6+8+9
428	67	734	0	1.229	273	1.074	75	N.D.	1.577

valori in migliaia di euro

<i>Unità di personale di ruolo*</i>	
ricercatori	Totale
4	7

\*equivalente tempo pieno

<i>Unità di personale non di ruolo</i>									
associato	dottorando	borsista	assegnista	specializzando	incaricato di ricerca	professore visitatore	collaboratore professionale	altro	Totale
1	0	0	6	0	2	0	0	1	10

<i>Richiesta nuove unità di personale</i>			
tempo determinato	tempo indet	non di ruolo*	Totale
1	1	0	2

\*dottorati, borse di studio, assegni di ricerca



## Valutazione di sistemi software intensivi

### Dati generali

<b>Progetto:</b>	Grid and High Performance Computing
<b>Tipologia di ricerca:</b>	Progetti relativi a linee tematiche a carattere strategico
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto di scienze e tecnologie dell'informazione "Alessandro Faedo"
<b>Sede principale svolgimento:</b>	Sede principale Istituto
<b>Dip. di prevista afferenza:</b>	ICT
<b>Responsabile indicato:</b>	FABRIZIO FABBRINI

### Elenco dei partecipanti

Bertolino Antonia	liv. I	Lami Giuseppe	liv. III	Raviolo Claudia	liv. VI
Carlesi Carlo	IV	Landucci Alberto	IV	Ribolini Alberto	V
Fabbrini Fabrizio	II	Picchi Maria	VI	Serchiani Giuliano	IV
Fusani Mario	II	Pillitteri Loredana	III		

### TemI

#### Tematiche di ricerca

- Definizione e sviluppo di modelli, metodi e strumenti per la valutazione delle caratteristiche di qualità del prodotto software, il testing di sistemi software, la valutazione del processo software, l'analisi di requisiti software di famiglie di prodotti.
- Certificazione di software e di sistemi dipendenti dal software.
- Valutazione di attributi di qualità di prodotti software.
- Valutazione e miglioramento del processo di sviluppo software.
- Analisi e valutazione di requisiti software e di sistema.
- Attività di normazione e standardizzazione.
- Road-map di riferimento per lo sviluppo dei processi software del prossimo futuro.

#### Stato dell'arte

La certificazione riveste un ruolo sempre più rilevante

- a supporto delle politiche commerciali volte alla conquista di nuovi mercati e al consolidamento di quelli tradizionali;
- per la verifica dei livelli di qualità di beni e servizi provenienti da Paesi emergenti.

La certificazione assume oggi un'importanza strategica nell'ambito dell'Information Technology (IT), che pervade di fatto la quasi totalità dei beni e servizi.

La prova, la validazione rispetto a requisiti e la certificazione di prodotti e servizi della tecnologia dell'informazione rappresenta un mezzo per venire incontro alle esigenze più diverse, latenti ed esplicite, in tutti i settori:

- Esigenza degli utenti diretti e degli utenti finali di soddisfare le proprie aspettative;
- Esigenza dei fornitori di assicurare la qualità di prodotti e servizi in uno scenario di libera circolazione dei prodotti;
- Esigenza degli enti pubblici di disporre di strumenti idonei alle proprie funzioni.

### Azioni

#### Attività da svolgere

- Definizione di modelli, metodi e strumenti per la valutazione del software, negli aspetti di processo e di prodotto e dei requisiti software.
- Applicazione dei risultati relativi al processo e ai requisiti nel settore automotive.
- Applicazione dei risultati relativi al prodotto nella certificazione di apparecchiature.
- Testing di conformità a specifiche standard e profili applicativi.
- Partecipazione a organismi internazionali per la definizione di standard nel campo dell'ingegneria del software.
- Formazione nei settori dell'ingegneria del software riguardanti la qualità del sw



#### *Punti critici e azioni da svolgere*

Oltre ai punti critici di carattere generale, riassumibili nell'assenza di ricambio generazionale e di incentivi alla formazione, che mettono a rischio la continuità sia delle attività di ricerca che di trasferimento tecnologico, per quanto riguarda più specificamente le fonti di finanziamento esterne si evidenzia quanto segue:

L'attività nel settore della valutazione di processo si svolge quasi esclusivamente nel settore automotive, ed è legata principalmente ad un contratto di collaborazione con Fiat Auto. Per evitare la dipendenza di questa attività da un unico committente, si dovrebbe

- 1) ampliare il numero di clienti del settore automotive (per quanto possibile, essendo Fiat di fatto l'unico costruttore italiano, ed essendo il resto dell'industria automobilistica europea concentrata in Germania);
- 2) Estendere l'attività relativa alla valutazione di processo anche a settori diversi dall'automotive.

#### *Competenze, tecnologie e tecniche di indagine*

Le competenze del personale impegnato nella commessa derivano essenzialmente dai settori dell'ingegneria del software. In particolare, da oltre 20 anni opera a livello nazionale e internazionale il System and Software Evaluation Centre (centro di trasferimento tecnologico dell'ISTI-CNR, con sede a Pisa), che ha iniziato l'attività nel 1984 come organismo incaricato della certificazione degli apparecchi misuratori fiscali per conto del Ministero delle Finanze e che oggi estende il suo campo di attività a:

- Valutazione e certificazione di prodotto (tra cui misuratori fiscali, sistemi di biglietteria automatizzata, componenti elettronici per autoveicoli, software per applicazioni bancarie);
- Valutazione e miglioramento delle capacità tecnologiche delle aziende produttrici di software (settore automobilistico, ferroviario, energia);
- Partecipazione ad organismi nazionali ed internazionali di standardizzazione.

Tale competenza ha fatto del Centro un importante punto di riferimento nella realtà locale, e gli ha conferito una connotazione unica nel contesto nazionale (tra i destinatari delle attività del Centro: FIAT Auto, IBM, Autostrade per l'Italia, Finmeccanica, Magneti Marelli).

#### *Strumentazione*

#### *Tecniche di indagine*

Per quanto concerne la valutazione di processo software, le tecnologie e le tecniche di indagine impiegate fanno riferimento a standard e metodologie di riferimento (ISO/IEC 15504, ISO/IEC 12207, CMMI, SPICE, Automotive SPICE).

Per quanto concerne la valutazione e certificazione di prodotto software, le tecnologie e le tecniche di indagine impiegate si basano su metodi e modelli derivati da standard (ISO/IEC 9126, ISO/IEC 14598).

#### *Tecnologie*

Per quanto concerne la valutazione di processo software, le tecnologie e le tecniche di indagine impiegate fanno riferimento a standard e metodologie di riferimento (ISO/IEC 15504, ISO/IEC 12207, CMMI, SPICE, Automotive SPICE).

Per quanto concerne la valutazione e certificazione di prodotto software, le tecnologie e le tecniche di indagine impiegate si basano su metodi e modelli derivati da standard (ISO/IEC 9126, ISO/IEC 14598).

#### *Collaborazioni (partner e committenti)*

- Fiat Auto: la collaborazione è volta sia alla determinazione e al miglioramento del livello di capacità dei fornitori software (questa attività include il monitoraggio di progetti software tramite Software Process Assessment e valutazione di workproduct intermedi) sia alla definizione di un processo di sviluppo software interno a Fiat Auto.

- Software Engineering Institute (Carnegie Mellon University, Pittsburgh): la collaborazione consiste in un affiliation program nel campo del requirement engineering e nella partecipazione all' International Process Research Consortium (definizione di una roadmap per il processo software).

- Agenzia delle Entrate: fin dal 1984 l'istituto ha l'incarico, da parte del Ministero delle Finanze, di certificare la conformità del software e dei sistemi fiscali a standard specifici e alle norme di legge. Ricadono nell'ambito di questo incarico i certificati di conformità per registratori di cassa, POS e sistemi di biglietteria elettronica.

- Partner di TELCERT (EC STREP Fp6).

- Partecipazione nello Special Interest Group on Automotive e alla relativa attività di standardizzazione (Automotive SPICE).

- Partecipazione nel Management Board di INTRSA, organismo no profit per la qualificazione degli assessor SPICE.



*Iniziativa per l'acquisizione di ulteriori entrate*

Si individuano le seguenti iniziative per l'acquisizione di ulteriori entrate, anche nell'ottica di fare fronte ai punti critici

precedentemente sottolineati:

- Estensione delle attività di valutazione del prodotto alla valutazione della sicurezza informatica.
- Qualificazione delle attività di valutazione del processo software in accordo alla metodologia SPICE secondo uno schema internazionalmente riconosciuto (IntRSA).
- Accreditamento per le attività di ispezione software relative alla valutazione/certificazione di processo/prodotto presso un organismo di accreditamento riconosciuto da uno schema di accreditamento internazionale (SINCERT)
- Accreditamento per le attività di ispezione software relative alla valutazione della sicurezza informatica di prodotti e sistemi presso un organismo di accreditamento riconosciuto da uno schema di accreditamento internazionale (OCSI)
- Partecipazione all'iniziativa Automotive SPICE
- Partecipazione ai gruppi di lavoro per la definizione di standard internazionali nel settore dell'Ingegneria del Software (ISO/IEC JTC1/SC7)

**Finalità**

*Obiettivi*

- Definizione e sviluppo di modelli, metodi e strumenti per la valutazione delle caratteristiche di qualità del prodotto software.
- Definizione e sviluppo di metodi e strumenti per il testing di sistemi software-intensivi, a partire da descrizioni architetturali e ad alto-livello in UML.
- Definizione e sviluppo di modelli, metodi e strumenti per la valutazione del processo software.
- Sviluppo di modelli di qualità e di metodi di valutazione per i requisiti software di famiglie di prodotti.
- Sviluppo di modelli di qualità e metodi di valutazione per le caratteristiche dei siti web.

*Risultati attesi nell'anno*

- Sviluppo di strumenti prototipali e definizione di test suite per testing di conformità.
- Sperimentazione e messa a punto del modello di riferimento per la valutazione del processo software nel settore automotive (partecipazione all'iniziativa Automotive SPICE).
- Valutazione del processo software di fornitori secondo la metodologia per la selezione dei fornitori software definita in collaborazione con Fiat Auto.
- Continuazione della sperimentazione dello strumento Quars (per l'analisi dei requisiti in linguaggio naturale) nell'ambito di case study di origine industriale (anche in collaborazione con CMU-SEI).
- Definizione di una metodologia per la gestione dei progetti software, basata sulla valutazione sia del processo di sviluppo che delle caratteristiche di qualità dei work product intermedi, da sperimentare in una applicazione industriale (contratto di collaborazione con Fiat Auto)
- Definizione di un modello per la valutazione della qualità dei siti web.

*Potenziale impiego*

*- per processi produttivi*

Le possibili ricadute industriali sono notevoli:

- Le aziende, in particolare quelle di piccole e medie dimensioni (SME), possono utilizzare la valutazione del processo di sviluppo software allo scopo di migliorare il proprio processo produttivo (in termini sia quantitativi che qualitativi) e la qualità del prodotto finale.
- Le aziende che acquisiscono software all'esterno per produrre prodotti finali in cui la componente software, seppur non evidente, costituisce un elemento determinante per la qualità offerta all'utente, (p. es. industria automobilistica) utilizzano la valutazione del processo di sviluppo software per determinare il livello di capacità (secondo modelli e metodi condivisi) del fornitore e utilizzare questa informazione nel meccanismo di selezione.

*- per risposte a bisogni individuali e collettivi*

Nel contesto dell'attività di valutazione e certificazione dei processi e dei prodotti dell'area ICT, i risultati sono volti a fornire, su basi scientifiche, la confidenza che le tecnologie impiegate nei processi e nei prodotti rispondano a chiari requisiti di qualità e affidabilità, in riferimento a leggi, norme nazionali e internazionali, e requisiti stabiliti dall'utente. Il mercato sul quale è attualmente significativa la ricaduta di queste attività include:

- sistemi per il controllo di autoveicoli;
- applicazioni bancarie;
- apparecchi misuratori fiscali (certificazione di conformità di registratori di cassa, POS e sistemi di biglietteria automatizzata).



**Moduli**

**Modulo:** Valutazione di sistemi software intensivi  
**Istituto esecutore:** Istituto di scienze e tecnologie dell'informazione "Alessandro Faedo"  
**Luogo di svolgimento attività:** Sede principale Istituto

**Risorse commessa 2007**

Pers. tempo ind/det	Funz.+ Invest.	Spese da Fonti Esterne	Spese per Infrastrutt. tecn-scient a gestione accentrata	Totale	Risorse da esercizi precedenti	Massa Spendibile	Costi figurativi	Spese generali accentrate	Valore Effettivo
1	2	3	4	5=1+2+3+4	6	7=2+3+6	8	9	10=5+6+8+9
372	46	91	0	509	49	186	62	N.D.	620

valori in migliaia di euro

<i>Unità di personale di ruolo*</i>	
ricercatori	Totale
4	6

\*equivalente tempo pieno

<i>Unità di personale non di ruolo</i>									
associato	dottorando	borsista	assegnista	specializzando	incaricato di ricerca	professore visitatore	collaboratore professionale	altro	Totale
0	0	0	4	0	0	0	1	0	5

<i>Richiesta nuove unità di personale</i>			
tempo determinato	tempo indet	non di ruolo*	Totale
0	6	0	6

\*dottorati, borse di studio, assegni di ricerca



## Metodi e Strumenti per la Progettazione di Sistemi Software-Intensive ad Elevata Complessità

### *Dati generali*

<b>Progetto:</b>	Grid and High Performance Computing
<b>Tipologia di ricerca:</b>	Progetti relativi a linee tematiche a carattere strategico
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto di scienze e tecnologie dell'informazione 'Alessandro Faedo'
<b>Sede principale svolgimento:</b>	Sede principale Istituto
<b>Dip. di prevista afferenza:</b>	ICT
<b>Responsabile indicato:</b>	STEFANIA GNESI

### *Elenco dei partecipanti*

	liv.		liv.		liv.
Asirelli Patrizia	II	Gnesi Stefania	I	Raviolo Claudia	VI
Bolognesi Tommaso	II	Latella Diego	II	Ricci Giovanni	VII
Cibrario Bertolotti Ivan	III	Mazzanti Franco	III	Ricci Laura	VII
Durante Luca	II	Pradella Matteo	III	Valenzano Adriano	I
Faconti Giorgio	I				

### *TemI*

#### *Tematiche di ricerca*

Sviluppo di strumenti software per la verifica formale di protocolli crittografici e di sistemi complessi e critici, loro prototipazione rapida e relativa sperimentazione su casi reali.

- Analisi, studio, classificazione dei principali strumenti open-source per la verifica di proprietà di sicurezza del software. - Analisi delle proprietà di sicurezza di software critico - Studio delle tecniche formali e semi-formali per la descrizione e verifica di sistemi software eterogenei e di grandi dimensioni. - Definizione e sviluppo dei linguaggi High Order TRIO e ArchiTRIO per la descrizione di sistemi critici e complessi in ambito UML2. - Implementazione di strumenti s/w basati sulle tecnologie di cui sopra e loro applicazione a casi reali. - Definizione di regole di inferenza per la composizione circolare di moduli di specifiche - Sviluppo di estensioni del linguaggio di specifica formale Klaim per trattare aspetti non funzionali quali quelli probabilistici in sistemi concorrenti. Definizione di logiche temporali e stocastiche basate su stati ed azioni e sviluppo per queste idonei model checkers.

#### *Stato dell'arte*

I metodi formali, cioè linguaggi, tecniche e strumenti (software) basati su solide teorie matematiche per la specifica e l'analisi di modelli di sistemi, giocano un ruolo primario nella ingegnerizzazione di sistemi software complessi, in particolare in quelli che prevedono interazioni tra tali sistemi e gli esseri umani. I metodi formali costituiscono un irrinunciabile strumento per la progettazione e lo sviluppo di sistemi affidabili complessi e possono essere usati come misura complementare di controllo di qualità e per rilevare inconsistenze, ambiguità, incompletezze e vari altri difetti dei progetti dei sistemi nelle prime fasi del loro sviluppo.

Recentemente molti sono stati gli avanzamenti nella definizione di linguaggi, tecniche e strumenti (software) formali ideati alla specifica, analisi e verifica di sistemi concorrenti e distribuiti ed anche lo loro applicazione in contesti produttivi industriali si è diffusa soprattutto nella progettazione di sistemi critici, protocolli di comunicazione, sistemi real-time, interazione uomo-macchina, protocolli di sicurezza e nella progettazione di hardware.



### ***Azioni***

#### ***Attività da svolgere***

L'attività riguarderà lo studio e sviluppo di metodi formali e strumenti di supporto per la specifica di sistemi software complessi ed eterogenei al fine di evidenziare comportamenti non desiderati mediante la verifica di proprietà. In particolare:

- Studio di estensioni stocastiche di linguaggi asincroni e/o service-oriented
- Specificazione ed analisi formale di sistemi groupware
- Sviluppo strumenti di verifica per applicazioni basate su servizi
- Studio di metodologie per la specifica e verifica di architetture software dinamiche.
- Studio di indicatori di complessità per reti dinamiche
- Progettazione formale di sistemi di segnalamento
- Analisi delle proprietà di sicurezza di software critico
- Studio delle tecniche e degli strumenti per la descrizione e verifica formale e semi-formale delle proprietà di sicurezza di sistemi software complessi
- Descrizione e verifica formale delle proprietà di sicurezza di sistemi software complessi
- Sviluppo di strumenti per la verifica formale e l'analisi di vulnerabilità e propagazione di guasti
- Sviluppo e maturazione delle metodologie TRIO
- Sviluppo, estensione, analisi sperimentale e confronti di strumenti di verifica.

#### ***Punti critici e azioni da svolgere***

Il pieno raggiungimento degli obiettivi può avvenire soltanto se si dispone delle risorse umane indicate come necessarie in sede di preventivo. Inoltre, le attività di ricerca di eccellenza nel settore dei metodi formali risultano di interesse delle realtà industriali (e quindi contribuiscono ad attrarre finanziamenti) quando le metodologie sviluppate vengono rese applicabili a casi reali, ovvero quando si dispone di strumenti software basati su di esse. L'onere richiesto per l'implementazione di questi ultimi, tuttavia, è estremamente elevato dal punto di vista delle risorse sia umane sia economiche che è necessario impiegare. Pertanto il raggiungimento di tutti gli obiettivi posti deve essere opportunamente sostenuto in termini di risorse umane. In mancanza di questo possono verificarsi delle negative influenze sullo svolgimento delle altre attività di ricerca pianificate quali quelle relative ai progetti IP DESEREC, SENSORIA e MOD-CONTROL del VI FP, progetto FIRB TOCAL.IT, la collaborazione con ALSTOM FERROVIARIA SpA.

#### ***Competenze, tecnologie e tecniche di indagine***

#### ***Strumentazione***

#### ***Tecniche di indagine***

#### ***Tecnologie***





*Collaborazioni (partner e committenti)*

Le principali collaborazioni sono state intraprese con:

Comunità Europea,

THINK3,

Telecom Italia SPA,

Alstom Transport SPA,

ERCIM,

Dipartimento di Informatica -Università di Pisa,

Dipartimento di Sistemi ed Informatica -Università di Firenze,

Ludwig-Maximilians-Universität München,

Leiden University,

Siemens AG, ALSTOM Transportation Systems,

Aachen University.

Dipartimento di Automatica e Informatica del Politecnico di Torino,

Dipartimento di Elettronica e Informazione del Politecnico di Milano. ST-

Microelectronics, CESI/ENEL e AMA (Agenzia Mobilità e Ambiente del Comune di Milano)

Alcune delle collaborazioni sopra citate sono state svolte in alcuni progetti europei quali:

MOD-CONTROL, (FP6-PLT-506652/TIP3-CT-2003-506652)

AGILE, (IST PROGRAMME IST-2001-32747)

SENSORIA (FP6-2004-IST-FETPI)

o in contratti di collaborazione industriale quali quelli con ST Microelectronics e ALSTOM

Transportation Systems

*Iniziativa per l'acquisizione di ulteriori entrate*

Si intende partecipare alla preparazione di proposte di progetto nell'ambito del 7th framework se verranno rese disponibili risorse umane aggiuntive. Infatti gli impegni già assunti per lo svolgimento delle attività di ricerca concernenti i progetti IP DESEREC, SENSORIA e MOD-CONTROL del VI FP e quelli presi nel progetto FIRB TOCALIT non permettono, con le risorse attuali, l'ampliamento del programma scientifico anche attraverso l'acquisizione di nuovi contratti di ricerca.

L'acquisizione di ulteriori fondi dipenderà quindi dal fatto che la unità di ricerca riescano a rispettare le scadenze previste nei progetti in corso al fine di ottenere le successive quote di cofinanziamento da parte della UE e del MIUR.

A conclusione del contratto con Alstom per gli anni 2006-2007 per un importo complessivo di 115.000 Euro si prevede di continuare la collaborazione con un ulteriore contratto.

***Finalità***

***Obiettivi***

Questa commessa si pone l'obiettivo di sviluppare nuovi linguaggi, tecniche e strumenti formali per la specifica e verifica di sistemi software, che siano utilizzabili nel loro progetto, e che siano anche di supporto al loro intero ciclo di vita. Particolare attenzione sarà rivolta ai sistemi complessi di nuova generazione che usano anche infrastrutture di comunicazione globali e distribuite quali i servizi Web, il monitoraggio e controllo di sistemi critici e complessi (es. produzione e distribuzione di energia), i sistemi mobili autonomi e real-time.



*Risultati attesi nell'anno*

- Studio di estensioni stocastiche di linguaggi asincroni e/o service-oriented
- Specifica ed analisi formale di sistemi groupware
- Sviluppo logiche e strumenti di verifica per applicazioni basate su servizi
- Metodologie per la specifica e verifica di architetture software dinamiche.
- Studio di indicatori di complessità per reti dinamiche secondo lo stile di indagine NKS di Wolfram.
- Modellazione, analisi e simulazione di sistemi di controllo ferroviario
- Uso dei team automata per la descrizione formale di sistemi software.
- Analisi delle proprietà di sicurezza di software critico
- Studio delle tecniche e degli strumenti per la descrizione e verifica formale e semi-formale delle proprietà di sicurezza di sistemi software complessi
- Descrizione e verifica formale delle proprietà di sicurezza di sistemi software complessi
- Sviluppo di strumenti per la verifica formale e l'analisi di vulnerabilità e propagazione di guasti
- Sviluppo e maturazione delle metodologie TRIO
- Sviluppo, estensione, analisi sperimentale e confronti di strumenti di verifica sia Trio2Promela che nuove tecniche basate su SAT-solvers
- Estensione e studio di strumenti e tecniche per linguaggi formali

*Potenziale impiego*

*- per processi produttivi*

Obiettivo primario di questa commessa è l'utilizzazione dei linguaggi, tecniche e strumenti formali definiti in contesti industriali, nei settori relativi allo sviluppo di sistemi software-intensive ad elevato grado di complessità e criticità cioè quei sistemi ad alta complessità tecnica dove la gestione di attività concorrenti in tempo reale ed in presenza di guasti o di eventi difficilmente prevedibili è assolutamente critica. Questa classe di sistemi richiede l'applicazione delle più efficaci e rigorose misure di controllo della qualità e i metodi formali rappresentano un idoneo mezzo per effettuare tale controllo.

*- per risposte a bisogni individuali e collettivi*

La dipendenza della società da sistemi software è sempre maggiore: un grande numero di prodotti e servizi comunemente utilizzati ne dipendono strettamente. I sistemi software a cui ci riferiamo sono spesso caratterizzati da elevata complessità e criticità, come sistemi bancari e di e-business, sistemi di controllo, apparecchiature medicali, la domotica. È necessario fin dalle prime fasi del loro sviluppo garantire tutti gli aspetti essenziali di affidabilità, sicurezza, robustezza, usabilità.

La sempre crescente dipendenza da sistemi software crea un'urgente necessità di garantire quegli aspetti di affidabilità, sicurezza, robustezza, interoperabilità, usabilità necessari per il loro corretto uso. Infatti, errori che accadano durante il loro funzionamento possono avere conseguenze drammatiche sia dal punto di vista economico che umano.

I metodi formali e gli strumenti di supporto alla loro applicazione sono uno dei mezzi con cui eventuali comportamenti non desiderati dei sistemi possono essere rilevati e quindi eliminati sia mediante la verifica formale di proprietà di correttezza e affidabilità fin dalla prima fase della loro specifica.

**Moduli**

<b>Modulo:</b>	Metodi e Strumenti per la Progettazione di Sistemi Software-Intensive ad Elevata Complessità
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto di elettronica e di ingegneria dell'informazione e delle telecomunicazioni
<b>Luogo di svolgimento attività:</b>	Sede principale Istituto
<b>Modulo:</b>	Metodi e Strumenti per la Progettazione di Sistemi Software-Intensive ad Elevata Complessità
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto di scienze e tecnologie dell'informazione 'Alessandro Faedo'
<b>Luogo di svolgimento attività:</b>	Sede principale Istituto



*Risorse commessa 2007*

Pers. tempo ind/det	Funz.+ Invest.	Spese da Fonti Esterne	Spese per Infrastrutt. tecn.-scient a gestione accentrata	Totale	Risorse da esercizi precedenti	Massa Spendibile	Costi figurativi	Spese generali accentrate	Valore Effettivo
1	2	3	4	5=1+2+3+4	6	7=2+3+6	8	9	10=5+6+8+9
590	66	214	0	870	227	507	117	N.D.	1.214

valori in migliaia di euro

<i>Unità di personale di ruolo*</i>	
ricercatori	Totale
8	10

\*equivalente tempo pieno

<i>Unità di personale non di ruolo</i>									
associato	dottorando	borsista	assegnista	specializzando	incaricato di ricerca	professore visitatore	collaboratore professionale	altro	Totale
2	2	0	4	0	3	0	0	2	13

<i>Richiesta nuove unità di personale</i>			
tempo determinato	tempo indet	non di ruolo*	Totale
0	4	4	8

\*dottorati, borse di studio, assegni di ricerca





# **Multimodal and Multidimensional content and Media**



## Rappresentazione, Analisi e Descrizione di Immagini 2D e 3D

### *Dati generali*

<b>Progetto:</b>	Multimodal and Multidimensional content and Media
<b>Tipologia di ricerca:</b>	Progetti relativi a linee tematiche a carattere strategico
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto di cibernetica 'Edoardo Caianiello'
<b>Sede principale svolgimento:</b>	Sede principale Istituto
<b>Dip. di prevista afferenza:</b>	ICT
<b>Responsabile indicato:</b>	GABRIELLA SANNITI DI BAJA

### *Elenco dei partecipanti*

	liv.		liv.		liv.
Allocati Francesco	IV	Frucci Maria	III	Ramella Giuliana	III
Arena Laura Patricia	IV	Ippolito Salvatore	VII	Rofrano Umberto	VII
Boccaccio Rita	VII	Izzo Marcella	IV	Sanniti Di Baja Gabriella	I
Cotugno Antonio	IV	Keller Lidia	VII	Serino Luca	III
Di Bonito Elena	VII	Piantedosi Salvatore	IV	Tarsia Franco	IV
Formicola Valentina	VIII				

### *Temi*

#### *Tematiche di ricerca*

Le principali tematiche di ricerca nei due moduli della commessa saranno nei seguenti settori: -Digital Geometry and Topology (estensione allo spazio discreto di nozioni e concetti definiti nel continuo), -Machine Learning (uso di tecniche di case-based-reasoning nell'ambito di processi di segmentazione di immagini 2D a livelli di grigio), -Shape Analysis (metodi di rappresentazione discreta di oggetti 3D e metodi di rappresentazione di oggetti 2D in multirisoluzione che consentano una forte riduzione della dimensionalità e forniscano una versione schematica ad alto livello degli oggetti), -Human-Machine-Interaction (metodi di analisi e riconoscimento della gestualità umana), Feature Extraction (estrazione di proprietà geometriche, topologiche e geometriche), -Virtual Laboratory (contributo alla costruzione di repository di dati e software comune alle commesse del Progetto).

#### *Stato dell'arte*

L'interesse corrente nel settore del Pattern Recognition in ambito internazionale e' per immagini a livelli di grigio e a colori in due e più dimensioni, a scala singola e in più scale, e per video sequenze di immagini. Nonostante i risultati già raggiunti dalla comunità scientifica nell'ultima decade, permane una carenza di strumenti efficienti per l'elaborazione automatica di dati multidimensionali. Uno dei problemi ancora non risolto soddisfacentemente è relativo alla riduzione della mole di dati. Questa è così elevata in applicazioni reali, specialmente per immagini 3D o per sequenze di immagini, da rendere impossibili elaborazioni in tempo reale, in assenza di un'opportuna riduzione. E' pertanto necessario progettare metodi efficienti di segmentazione, rappresentazione e analisi di immagini digitali per estrarre gli oggetti di interesse, ridurre la dimensionalità, fatto salvo il contenuto informativo, ed effettuarne l'analisi e la descrizione. Poiché i dati da elaborare sono di diversa natura, acquisiti da sorgenti diverse e a più dimensioni, è necessario l'impiego di strumentazioni e competenze diversificate, disponibili in modo frammentario nel settore della ricerca.

### *Azioni*

#### *Attività da svolgere*

Nel 2007, l'attività di ricerca riguarderà studio di geometria e topologia digitali, progettazione e sviluppo di metodi di rappresentazione e analisi di immagini con tecniche discrete, e impiego di metodologie esistenti in problemi di tipo applicativo, quale il riconoscimento automatico di gestualità. Compatibilmente con le risorse finanziarie disponibili, si contribuirà al laboratorio virtuale MediaNet.

Nel 2008 e 2009 si favoriranno gli aspetti applicativi, continuando anche l'attività di tipo teorico. L'attività nell'ambito dell'interazione uomo-macchina per il riconoscimento della gestualità proseguirà nel 2008. Nel 2009, l'attività si concentrerà sullo sviluppo di metodi per analisi di immagini in video sequenze. Sarà anche continuato il trasferimento di dati e strumenti software al laboratorio virtuale MediaNet.

Si svolgerà attività d'informazione, comunicazione e formazione con l'organizzazione del 2nd Int.Symp. BVAI, Napoli, Oct.2007, partecipazione a comitati di programma di programmi di convegni internazionali, attività editoriale (editorial board di riviste, guest editors di special issues di riviste e volumi), attività didattica (corsi universitari, supervisione di tesi, seminari).



#### *Punti critici e azioni da svolgere*

Poiché uno dei problemi più difficili da risolvere riguarda la mancanza di ricambio generazionale, cercheremo di ampliare le nostre collaborazioni in modo da coinvolgere più fattivamente ricercatori di istituzioni italiane e straniere. Un passo in questa direzione è stato fatto nel 2006 iniziando una collaborazione con Petra Perner dell'Institute of Computer Vision and Applied Computer Science di Lipsia, Germania, attraverso il programma di scambi scientifici di breve durata del CNR. Un ulteriore passo è stato fatto invitando Brian Lovell dell'University of Queensland, Brisbane, Australia, a trascorrere una parte del suo anno sabbatico presso ICIB. Si è anche iniziata una collaborazione con ICAR-CNR di Napoli in modo da poter combinare il know how disponibile presso ICIB e ICAR per la soluzione di problemi di tipo applicativo.

#### *Competenze, tecnologie e tecniche di indagine*

Le competenze disponibili e rilevanti per lo svolgimento dell'attività di ricerca proposta sono nei settori di Pattern Recognition, Computer Vision, Digital Geometry and Topology, e Mathematical Morphology, come è testimoniato dalle numerose pubblicazioni scientifiche prodotte dai membri della commessa. In effetti, i ricercatori della commessa hanno operato nei predetti settori sin dall'inizio della loro attività lavorativa nel CNR, conquistando un ruolo significativo nell'ambito della comunità scientifica internazionale, in particolare attraverso l'International Association for Pattern Recognition IAPR.

#### *Strumentazione*

Le strumentazioni disponibili presso la commessa sono adeguate allo svolgimento della ricerca proposta, almeno per quanto riguarda l'attività di tipo teorico dove è possibile testare le metodologie proposte su immagini sintetiche di dimensioni limitate. Le dotazioni includono alcuni personal computers, scanner e stampanti. Tali strumentazioni andrebbero arricchite con l'acquisto di strumenti di calcolo più potenti, in grado di gestire una notevole mole di dati input, con opportuni sistemi di acquisizione di immagini 3D e sequenze di immagini 2D, e con sistemi di visualizzazione stereoscopica, per una soddisfacente riuscita dell'attività di ricerca di tipo applicativo.

#### *Tecniche di indagine*

Le tecniche impiegate sono una combinazione di metodologie di pattern recognition e artificial intelligence, e di analisi nel discreto e nel continuo. Si userà case-based-reasoning per identificare, con misure da farsi con tecniche di pattern recognition, quali sia la categoria cui l'immagine corrente ha più elevata probabilità di appartenere. Sarà così possibile assegnare valori opportuni ai parametri presenti nel metodo di segmentazione. Quest'ultimo sarà realizzato con tecniche di mathematical morphology che producono una segmentazione in cui i contorni degli oggetti identificati sono molto simili a quelli percepiti dall'utente. L'analisi nel discreto sarà usata per rappresentare oggetti 3D, con metodologie di digital geometry and topology, mentre l'analisi nel discreto e nel continuo sarà essenziale per l'attività di ricerca applicata, dove è richiesta un'elevata velocità di elaborazione. Anche per la rappresentazione a multirisoluzione e per sequenze di immagini si adatteranno tecniche discrete della digital geometry e in particolare si svilupperanno tecniche di integrazione dei dati per la valutazione e la rappresentazione delle caratteristiche multidimensionali dell'immagine.

#### *Tecnologie*

Le tecnologie impiegate saranno principalmente di tipo discreto. L'immagine digitale, presente in memoria in forma di array discreto, verrà direttamente analizzata con operatori locali discreti con limitato supporto di elementi immagine (pixels/voxels), senza cioè far ricorso a opportune tecniche che consentano di generare un modello continuo degli oggetti discreti presenti nell'immagine, seguite dall'uso di strumenti di tipo matematico per ottenere una soluzione continua che, infine, dovrebbe essere nuovamente discretizzata per consentirne la visualizzazione. Il vantaggio nell'uso di tecniche discrete è di ottenere direttamente la soluzione sotto forma di array discreto, quindi immediatamente visualizzabile.

Utilizzeremo anche tecniche di tipo continuo o semicontinuo quando la velocità di elaborazione è la richiesta più pressante, come ad esempio nelle attività di tipo applicativo.

#### *Collaborazioni (partner e committenti)*

Sono attive collaborazioni con:

- Institute of Computer Vision and Applied Computer Sciences – IBAI, Lipsia, Germania (EPR straniero);
- Center for Image Analysis, SLU&UU Universities Uppsala, Sweden (Università straniera);
- Università Federico II, Napoli (Università italiana);
- Seconda Università di Napoli (Università italiana);
- LIAMA - the Sino-French Laboratory in Computer Science, Automation and Applied Mathematics - Institute of Automation, Chinese Academy of Sciences, Beijing, China (Università straniera);
- ICAR-CNR, Napoli (CNR)

È in previsione una collaborazione con:

University of Queensland, Brisbane, Australia (Università straniera).



*Iniziativa per l'acquisizione di ulteriori entrate*

Una più stretta collaborazione tra le commesse del Progetto 4 ICT dovrebbe consentire il raggiungimento di una consistente massa critica che potrebbe favorire la partecipazione congiunta a progetti nazionali ed europei.

In collaborazione con la commessa 'Sistemi di realtà virtuale altamente immersivi', responsabile G. De Pietro, ICAR-CNR di Napoli del Progetto 4 ICT, è stato presentato alla Regione Campania, L.R. N.5, il progetto 'Sviluppo di algoritmi di analisi della gestualità per l'interazione uomo-macchina', attualmente in fase di valutazione. Infine, sono attualmente in fase preliminare contatti con una impresa interessata a problemi di videosorveglianza mediante tecniche di riconoscimento 3D.

**Finalità**

*Obiettivi*

L'obiettivo che sarà perseguito riguarda lo studio, la progettazione e l'implementazione di metodologie innovative, efficaci ed efficienti per trattare immagini in dati multidimensionali al fine di rappresentare, analizzare e descrivere immagini 2D e 3D, utilizzando tecniche e competenze acquisite nei settori di Image Processing, Pattern Recognition, Computer Vision, Discrete Geometry & Topology, Mathematical Morphology. Più in dettaglio, l'attività sarà finalizzata al raggiungimento dei seguenti obiettivi specifici:

- sviluppo di tecniche e metodologie per la rappresentazione, segmentazione, analisi e descrizione di immagini digitali 2D e 3D, che possano essere impiegate per immagini binarie e a più livelli di grigio, in scala singola e a multiscala;
- validazione e promozione delle tecniche proposte in settori applicativi;
- inserimento di algoritmi di surface skeletonization in un repository comune (soggetto alle risorse disponibili);
- integrazione delle competenze con quelle delle commesse dello stesso Progetto ICT (sono già in corso attività di integrazione con la commessa ICAR-Napoli);
- partecipazione agli eventi del Progetto.

*Risultati attesi nell'anno*

Pubblicazioni in atti di convegni internazionali e riviste scientifiche;

Guest editors del volume degli atti di BVAI '07 che sarà pubblicato nel 2007 da Springer nella serie LNCS, e organizzazione del relativo special issue per l'Int. Journal of Artificial Intelligence and Pattern Recognition;

Prototipo di sistema per l'interazione uomo-macchina per impiego in ambiente medicale;

Algoritmi di rappresentazione, analisi e descrizione di immagini in 2D e 3D.

*Potenziale impiego*

*- per processi produttivi*

In tutti i settori in cui il software per il trattamento e l'analisi di immagini è necessario. Esempi tipici sono l'automazione industriale, per il controllo di qualità nell'industria meccanica, alimentare, manifatturiera, ecc.; analisi di documenti per l'informatizzazione di archivi, per l'estrazione di informazioni da mappe, per la manipolazione di documenti ipertestuali in dati multimediali; la robotica per il controllo attraverso processi visivi del moto del robot; l'analisi di video sequenze per identificare e tracciare oggetti in moto; beni culturali per il monitoraggio e per la creazione di musei virtuali; medicina e salute per diagnostica per immagini, telemedicina, chirurgia assistita; la biometrica per quanto riguarda riconoscimento di facce, impronte digitali, iride, ecc.

*- per risposte a bisogni individuali e collettivi*

In settori quali, biomedicina per angiografie, colonscopie, mammografie, ecografie ed immagini radiologiche, fondo oculare, ecc.; biologia per l'analisi di cellule, neuroni ecc.; beni culturali per archiviazione, monitoraggio o recupero di monumenti/siti di interesse storico- archeologico; videosorveglianza per il controllo del traffico, riconoscimento di targhe, identificazione di intrusioni, ecc.

**Moduli**

<b>Modulo:</b>	Rappresentazione, Analisi e Descrizione di Immagini 2D e 3D
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto di cibernetica "Edoardo Caianiello"
<b>Luogo di svolgimento attività:</b>	Sede principale Istituto





**Risorse commessa 2007**

Pers. tempo ind/det	Funz.+ Invest.	Spese da Fonti Esterne	Spese per Infrastrutt. tecn.-scient a gestione accentrata	Totale	Risorse da esercizi precedenti	Massa Spendibile	Costi figurativi	Spese generali accentrate	Valore Effettivo
1	2	3	4	5=1+2+3+4	6	7=2+3+6	8	9	10=5+6+8+9
310	85	0	112	507	48	133	167	N.D.	722

valori in migliaia di euro

<i>Unità di personale di ruolo*</i>	
ricercatori	Totale
4	6

\*equivalente tempo pieno

<i>Unità di personale non di ruolo</i>									
associato	dottorando	borsista	assegnista	specializzando	incaricato di ricerca	professore visitatore	collaboratore professionale	altro	Totale
0	0	0	0	0	0	0	1	0	1

<i>Richiesta nuove unità di personale</i>			
tempo determinato	tempo indet	non di ruolo*	Totale
0	2	0	2

\*dottorati, borse di studio, assegni di ricerca



## **Analisi e ricostruzione di scene tridimensionali con tecniche di visione artificiale**

### *Dati generali*

**Progetto:** Multimodal and Multidimensional content and Media  
**Tipologia di ricerca:** Progetti relativi a linee tematiche a carattere strategico  
**Istituto esecutore:** Istituto di elettronica e di ingegneria dell'informazione e delle telecomunicazioni  
**Sede principale svolgimento:** Sede principale Istituto  
**Dip. di prevista afferenza:** ICT  
**Responsabile indicato:** PAOLO GRATTONI

### *Elenco dei partecipanti*

Chimienti Antonio	liv. II	Mantovani Luciano	liv. IV	Pettiti Giuseppe	liv. III
Collura Mario	IV	Martina Aurora	V	Pollastri Fabrizio	III
Grattoni Paolo	II	Massa Raffaella	V	Tomatis Paola	VII

### *Temi*

#### *Tematiche di ricerca*

Studio ed ottimizzazione di un sistema di visione attiva in luce strutturata per il rilievo dimensionale di scene 3D. Valutazioni delle prestazioni del sistema, sia assolute sia comparate con quelle delle tecniche concorrenti. Studio e sviluppo di metodi per la ricostruzione geometrica di scene mediante registrazione di nuvole di punti 3D parziali, ottenute da punti di vista diversi. Segmentazione delle nuvole di punti finalizzata al rilevamento dimensionale assistito di impianti industriali, al riconoscimento della componentistica dell'impianto all'interno di una classe di componenti predefinita e alla costruzione di una descrizione CAD dell'impianto stesso. Studio e sviluppo di metodi per il calcolo della disparità da coppie di immagini stereo passive. Studio e sviluppo di metodi per la misura del colore e del coefficiente di riflessione spettrale delle superfici. Studio di metodi per la ricostruzione di scene urbane e/o industriali a partire da immagini satellitari. Tutte queste attività verranno sviluppate con particolare attenzione agli aspetti metrologici delle operazioni (accuratezza, ripetibilità). Attività Normativa CEI, norme e standard per l'elettronica.

#### *Stato dell'arte*

Esiste un forte interesse nel campo della produzione industriale, dei beni culturali, della produzione cinematografica, al rilievo dimensionale non a contatto, alla ricostruzione e al rendering di superfici 3D, allo scopo di monitoraggio, di pianificazione di interventi, di documentazione e divulgazione. Su queste tematiche esiste una copiosa letteratura e sono disponibili commercialmente strumenti basati su principi diversi (triangolazione attiva, passiva, laser a tempo di volo, ...) e quindi adatti ad operare su volumi di lavoro diversi e su classi di applicazioni specifiche (fotogrammetria, realtà virtuale, ...). In questo quadro rimane poco coperto il campo relativo a volumi di lavoro che vanno all'incirca dai due ai dieci metri. Vi è inoltre un crescente interesse alla correlazione tra informazioni geometriche e informazioni di tipo fisico riguardanti le caratteristiche colorimetriche delle superfici esaminate. Le applicazioni basate sull'impiego della visione artificiale puntano principalmente su risultati di tipo qualitativo (per applicazioni di tipo realtà virtuale) lasciando aperto e poco esplorato l'approccio metrologico per applicazioni di tipo tecnico.



### ***Azioni***

#### ***Attività da svolgere***

Sviluppo di metodi innovativi per la registrazione automatica di nuvole di punti 3D. Come evoluzione dell'attività già svolta, si prevede di affrontare:

Lottimizzazione della scelta dei punti caratteristici

La generalizzazione del calcolo degli invarianti (senza uso di punti caratteristici).

Calcolo delle mappe di disparità: si concluderà lo sviluppo di un approccio basato sulle tecniche di 'belief propagation' e si studieranno tecniche basate sulla conoscenza a priori per migliorarne affidabilità e accuratezza (sub-pixel).

Sistema di stereovisione in luce strutturata: sarà ottimizzato per applicazioni sul campo.

Sistema SVA:

si proseguirà la collaborazione con aziende del settore Beni Culturali per la sua promozione.

Le sue funzionalità saranno estese mediante l'utilizzo di luce strutturata e si studierà la possibilità dell'inserimento dell'analisi spettrale.

Formazione: Corso di 'Elaborazione e Trasmissione delle Immagini II' - Università di Torino

Collaborazione con le altre commesse del progetto - Laboratorio Virtuale MediaNet:

verranno messi a disposizione e adattati dati e strumenti Hw/Sw da noi sviluppati

si svilupperanno competenze integrate.

#### ***Punti critici e azioni da svolgere***

In assenza di finanziamenti ordinari, il punto critico fondamentale è sicuramente costituito dal reperimento di finanziamenti esterni che permettano sia di mantenere il personale precario (assegni di ricerca) che è ormai diventato una risorsa importante nello sviluppo dell'attività di ricerca, sia di non penalizzare la ricerca relativa all'ottimizzazione dei sistemi di stereo-visione da noi sviluppati, in funzione di applicazioni specifiche. Per questo si prevede di partecipare ai bandi di ricerca della Regione Piemonte e si cercherà di entrare in altri progetti per i quali sono in corso contatti.

#### ***Competenze, tecnologie e tecniche di indagine***

Si posseggono competenze nei seguenti settori:

-image processing (early processing, segmentazione di immagini, riconoscimento di strutture);

-tecniche per il rilievo tridimensionale di scene con sistemi di visione artificiale (calibrazione geometrica e colorimetrica di telecamere e di sistemi di stereovisione attivi e passivi, uso della luce strutturata, calcolo delle mappe disparità);

-tecniche per la ricostruzione tridimensionale di superfici (registrazione di più viste, data fusion di informazioni geometriche e colorimetriche);

-pattern recognition e segmentazione (definizione e individuazione di punti caratteristici 3D invarianti alle trasformazioni euclidee, riconoscimento di forme)

#### ***Strumentazione***

Sistema di stereo-visione attiva 'SVA' per il monitoraggio automatico (dimensionale e colorimetrico) non a contatto e sistema di stereo-visione in luce strutturata. Entrambi i sistemi lavorano su volumi dell'ordine di qualche decina di metri cubi e fanno uso di telecamere digitali raffreddate ad alta sensibilità. Banco di misura per la calibrazione geometrica e fotometrica dei sistemi di visione. Laser Scanner Minolta VIVID 910.

#### ***Tecniche di indagine***

Costruzione e uso di banchi di prova simulati e reali per il calcolo delle mappe di disparità e per la ricostruzione 3D.

Confronto delle prestazioni con altre tecniche e strumentazioni.

#### ***Tecnologie***

Sistemi di stereo-visione artificiale passivi, attivi e in luce strutturata

Tecniche di scansione laser

Sistemi spettrofotometrici

Ambiente di sviluppo MatLab

Ambiente di sviluppo C++

Sistemi di Visualizzazione e Rendering 3D



*Collaborazioni (partner e committenti)*

Per lo svolgimento delle attività sopraelencate ci si avvarrà della collaborazione con Industria (PMT Italia s.p.a., STMicroelectronics); Enti Universitari (Politecnico di Torino (Dip. Energetica), Politecnico di Milano (Dip. Elettronica e Informatica), Università di Torino (Facoltà di Scienze MFN, Facoltà Medicina e Chirurgia); Altri Organi CNR (IMGC, ITABC, IAC); Enti Pubblici di ricerca e Enti Locali (INRIM, Soprintendenza B.C. Aosta); PMI (Nicola Restauri (Aramengo-AT), Adamantio srl (TO), A.R.T. Geomatica (TO), Menci (AR)); Enti Normativi (Comitato Elettrotecnico Italiano).

*Iniziativa per l'acquisizione di ulteriori entrate*

Si prevede la partecipazione ai bandi della Regione Piemonte relativamente ai progetti di: a) Rilievo Dimensionale e Descrizione di Impianti Industriali (in collaborazione con la ditta PMT Italia); b) Sviluppo di un Sistema per il Supporto alla Pianificazione dello Sfruttamento dell'Energia Solare (Politecnico TO, Politecnico MI, ditta A.R.T. Geomatica, Fondazione Ultramundum); c) Ottimizzazione del Sistema SVA per Applicazioni ai Beni Culturali (Centro per la conservazione e restauro 'La Venaria Reale', ditta Nicola Restauri, Adamantio srl).

Si porteranno avanti i contatti con l'Ecole d'Architecture (Marseille) per la partecipazione al progetto Europeo VENUS (Virtual ExploratiON of Underwater Sites) per la ricostruzione e la navigazione virtuale di scenari archeologici sottomarini.

**Finalità**

*Obiettivi*

Gli obiettivi riguardano lo sviluppo di tecniche e sistemi per l'analisi e la ricostruzione di scene 3D utilizzando gli strumenti propri dell'Image processing e della computer vision. L'attività della commessa sarà finalizzata al raggiungimento dei seguenti obiettivi specifici:

sviluppo di tecniche e sistemi per l'analisi e la ricostruzione di scene 3D dal punto di vista metrologico, geometrico e colorimetrico, per il 'rendering' dei risultati e per il monitoraggio di scene, con particolare riguardo ad applicazioni industriali e nell'ambito dei beni culturali;

validazione e promozione delle tecniche proposte e degli strumenti sviluppati al fine della loro possibile ingegnerizzazione e per il loro impiego come ausilio alla soluzione di problemi specifici nei diversi settori applicativi.

*Risultati attesi nell'anno*

Algoritmi per la ricostruzione stereo 3D, per la registrazione di nuvole di punti 3D e per la segmentazione 3D

Sviluppo di sistemi di stereovisione attiva e con luce strutturata,

Creazione di basi dati relative a rilievi di opere di interesse artistico e culturale e di ambienti industriali.

Pubblicazioni su riviste e comunicazioni a congressi

Sviluppo di competenze integrate nell'ambito del progetto MediaNet sulla base delle risorse che saranno effettivamente disponibili.

Potenziali fruitori: Pubbliche amministrazioni; Comunità scientifica; Soprintendenze ai beni artistici e culturali; Operatori nel campo del rilievo fotogrammetrico e del restauro.

*Potenziale impiego*

*- per processi produttivi*

Le attività di ricerca sviluppate possono aver ricadute nel campo industriale, in particolare nel rilevamento dimensionale di impianti ed in tutte quelle situazioni dove, per difficoltà di accesso o per dimensioni del volume di lavoro, le tecniche tradizionali non trovano utilizzo. Per questa applicazione vi è l'interessamento di una importante ditta italiana.

*- per risposte a bisogni individuali e collettivi*

Il sistema di visione attiva SVA è stato da noi sviluppato per applicazioni nel campo dei beni culturali, in particolare come supporto per la catalogazione ed il monitoraggio di beni artistici e a supporto del restauro. Sono in corso, e verranno continuate, azioni di promozione del sistema presso le possibili utenze.

L'attività di ricerca legata alla ricostruzione 3D di ambienti urbani ed industriali si svolge nell'ambito dello studio e sviluppo di un sistema a supporto delle amministrazioni pubbliche per la pianificazione degli interventi nello sfruttamento dell'energia solare.



**Moduli**

**Modulo:** Analisi e ricostruzione di scene tridimensionali con tecniche di visione artificiale

**Istituto esecutore:** Istituto di elettronica e di ingegneria dell'informazione e delle telecomunicazioni

**Luogo di svolgimento attività:** Sede principale Istituto

**Risorse commessa 2007**

Pers. tempo ind/det	Funz.+ Invest.	Spese da Fonti Esterne	Spese per Infrastrutt. tecn.-scient a gestione accentrata	Totale	Risorse da esercizi precedenti	Massa Spendibile	Costi figurativi	Spese generali accentrate	Valore Effettivo
1	2	3	4	5=1+2+3+4	6	7=2+3+6	8	9	10=5+6+8+9
301	15	0	0	316	89	104	83	N.D.	488

valori in migliaia di euro

<i>Unità di personale di ruolo*</i>	
ricercatori	Totale
3	5

\*equivalente tempo pieno

<i>Unità di personale non di ruolo</i>									
associato	dottorando	borsista	assegnista	specializzando	incaricato di ricerca	professore visitatore	collaboratore professionale	altro	Totale
0	0	0	0	0	0	0	0	1	1

<i>Richiesta nuove unità di personale</i>			
tempo determinato	tempo indet	non di ruolo*	Totale
1	2	0	3

\*dottorati, borse di studio, assegni di ricerca



## **Sistemi, tecniche e metodi di acquisizione, trattamento ed analisi di dati di telerilevamento multidimensionali multirisoluzione**

### *Dati generali*

<b>Progetto:</b>	Multimodal and Multidimensional content and Media
<b>Tipologia di ricerca:</b>	Progetti relativi a linee tematiche a carattere strategico
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto di fisica applicata 'Nello Carrara'
<b>Sede principale svolgimento:</b>	Sede principale Istituto
<b>Dip. di prevista afferenza:</b>	ICT
<b>Responsabile indicato:</b>	FRANCO LOTTI

### *Elenco dei partecipanti*

Agostini Alessandro	liv. VI	Castagnoli Francesco	liv. IV	Papa Anna	liv. VII
Aiazzi Bruno	III	Di Maggio Paolo	VI	Pippi Ivan	IV
Azzari Lucia	VIII	Galli Giacomo	VI	Poggesi Marco	V
Azzurrini Angela	VI	Lotti Franco	I	Sacco Vincenzo Maria	II
Baronti Stefano	II	Mealli Maria Cristina	V	Schena Alessandro	III
Bigozzi Leonardo	VII	Menotti Riccardo	II	Stefani Lorenzo	V
Calzolari Roberto	IV	Massimiliano		Venturi Valerio	IV
Carla' Roberto	III	Morandi Marco	IV	Zeni Elena	VIII
Cartia Marco	IX	Nocentini Nara	VII		
		Olivieri Giulio	VII		

### *TemI*

#### *Tematiche di ricerca*

La commessa si caratterizza sia per la progettazione e la realizzazione prototipale di sistemi ottici e strumentazione di acquisizione dati, sia per lo studio e la messa a punto di metodologie d'indagine con l'utilizzo dei dati messi a disposizione da tale strumentazione o nel corso di esperimenti scientifici.

Esempi in tal senso sono gli spettrometri e gli interferometri ad immagine che il gruppo di ricerca ha realizzato o sta sviluppando e le stazioni di ricezione sviluppate in passato.

Per quanto riguarda le metodologie di indagine, esse sono volte essenzialmente all'estrazione di grandezze fisiche dai dati.

Con tale obiettivo sono quindi affrontati vari argomenti di ricerca quali lo studio delle superfici con acquisizioni dati iperspettrali multiangolari; la fusione d'immagini multisensoriali multispettrali e multitemporali; l'analisi, elaborazione ed integrazione d'immagini da satellite.

Sono inoltre sviluppate varie tecniche di elaborazione a supporto della ricerca su temi come la compressione dati, la stima della qualità e dell'informazione dei dati, lo sviluppo di tecniche di calibrazione e validazione, il filtraggio adattivo.

#### *Stato dell'arte*

Le problematiche di acquisizione e trattamento dei dati telerilevati sono essenziali nelle applicazioni aerospaziali, le quali, da sempre, costituiscono un fattore trainante della ricerca in ICT. In questo scenario, la commessa svolge sia attività di ricerca di base di alto livello, come testimoniato dalle pubblicazioni internazionali, sia sviluppo prototipale in linea con l'evoluzione della tecnologia, interagendo con gli attori principali del settore: essenzialmente le industrie e le agenzie spaziali internazionali. I principali progetti di ricerca svolti sono infatti finanziati da industrie aerospaziali (Galileo Avionica, Carlo Gavazzi Space, SIRA) e da agenzie spaziali europee (ASI, ESA, CNES).



### ***Azioni***

#### ***Attività da svolgere***

Realizzazione di un sistema di formazione, acquisizione e trattamento d'immagini iperspettrali ottiche di telerilevamento, di tipo interferometrico operante da satellite.

Correzione e validazione dei dati del sensore iperspettrale multiangolo CHRIS (missione ESA).  
sviluppo di programmi per l'elaborazione di dati ottici satellitari pancromatici e multispettrali a medio/alta risoluzione e per estrazione di parametri context dependent.

Sviluppo di metodi innovativi per elaborazione di dati iperspettrali di telerilevamento.

Messa a punto di procedure per l'estrazione di parametri di interesse per lo studio di fenomeni franosi.

Validazione e perfezionamento della procedura per l'identificazione di aree incendiate con dati multispettrali da satellite.

Problematiche di acquisizione e post processing d'immagini multispettrali di opere d'arte.

Progetto per la realizzazione di un interferometro ottico iperspettrale ad immagine di elevata risoluzione spaziale e radiometrica.

Contributo alla realizzazione del laboratorio virtuale nell'ambito di MediaNet con la messa a disposizione di software sviluppato, utilizzando risorse di personale in formazione su fondi interni.

#### ***Punti critici e azioni da svolgere***

Si ribadiscono i problemi già evidenziati nel 2006.

Il problema principale nasce dal mantenimento del personale esterno (precario), che attualmente lavora allo sviluppo del sistema di formazione, acquisizione e trattamento di immagini iperspettrali ottiche di telerilevamento, di tipo interferometrico operante da satellite e che è strategico mantenere in quanto è in fase di negoziazione un importante contratto con ASI (circa 3M di Euro di cui 510K Euro per le fasi A e B già approvate) per il progetto e la realizzazione ex novo della versione da satellite dell'interferometro. Data la specificità del tema le persone attualmente impegnate non sono 'praticamente' sostituibili e sarebbe estremamente importante prevedere un loro inserimento nell'ente a tempo indeterminato.

Si sottolinea che la comunità scientifica internazionale ritiene il tema dell'acquisizione, del trattamento e dell'utilizzo dei dati iperspettrali un settore di ricerca strategico a medio/lungo termine per le importanti ricadute industriali e applicative.

#### ***Competenze, tecnologie e tecniche di indagine***

Alla commessa fanno capo fisici, ingegneri, geologi e tecnici elettronici specializzati. Si è quindi in grado di operare sia sullo studio fisico dei fenomeni che sulla successiva realizzazione di sistemi e procedure per la loro caratterizzazione e misura. La componente applicativa rappresenta inoltre un punto di forza per l'individuazione degli obiettivi e la validazione di ciò che si studia e quindi si realizza.

Le conoscenze, patrimonio della commessa, riguardano lottica, l'elettronica, la meccanica di precisione, la teoria dei segnali e delle immagini, l'ingegneria dell'informazione, il telerilevamento per l'osservazione della terra.

Il progetto e la realizzazione di sistemi di acquisizione iperspettrali, a partire dalla formazione del dato fino al suo processamento per l'utente con fini applicativi, rappresenta un'ottimo esempio della sintesi di tali conoscenze.

La commessa ha inoltre le competenze per sviluppare i propri strumenti di lavoro, sia hardware che software, che, talvolta, più propriamente costituiscono uno dei prodotti dell'attività di ricerca.



### *Strumentazione*

Le attività di ricerca della commessa necessitano di attrezzature specialistiche che sono disponibili nei laboratori di elettronica, di CAD ottici ed elettronici, di pacchetti specializzati per il trattamento di dati e immagini.

Sono disponibili infrastrutture e laboratori presso il Parco di S. Rossore che consentono la conduzione di campagne di telerilevamento per la calibrazione e validazione di strumentazione aerospaziale.

La Commessa dispone inoltre dello Spettrometro ad Immagine da Aereo VIRS-200 operante nel VIS-NIR, di spettrometri e telecamere da campo, e di una stazione Meteo, comprendente anche irradimetri solari.

Tra gli strumenti sviluppati all'interno della Commessa vi sono:

- sistemi di acquisizione dei dati meteorologici da satellite (Meteosat e NOAA), che sono stati progettati, realizzati e resi attivi da oltre venti anni e che ancora costituiscono una grossa potenzialità della commessa in quanto fonti di dati interessanti a basso costo;
- strumentazione iperspettrale avanzata in forma prototipale, realizzata con fondi di ricerca esterni, con la quale si possono acquisire dati particolarmente interessanti anche per le attività di altri gruppi di ricerca.

### *Tecniche di indagine*

Metodi di elaborazione d'immagini per la stima della qualità dei dati, per la fusione multisensoriale e per l'estrazione di parametri geofisici.

### *Tecnologie*

Per le campagne di calibrazione e validazione si utilizzano, in concomitanza con i passaggi di alcuni sensori da satellite o aereo, le strumentazioni installate presso il Parco di S. Rossore.

Metodologia originale che partendo dai dati grezzi, attraverso opportune elaborazioni, fornisce i dati calibrati in radianza al sensore e riflettanza e/o emissività e temperatura delle superfici osservate.

### *Collaborazioni (partner e committenti)*

Oltre a numerose collaborazioni di ricerca, sia nazionali che internazionali, la commessa, per le sue caratteristiche, si trova ad interagire attraverso convenzioni e contratti sia con industrie aerospaziali (Galileo Avionica, Carlo Gavazzi Space) che con agenzie spaziali (ASI, ESA, CNES), Enti pubblici (Comunità Europea - JRC, Dip. Attività Produttive, Dip. Ambiente della Regione Toscana, Istituto Geografico Militare, Ministero per i Beni e le Attività culturali, etc.), PMI (FlyBy, etc.).

### *Iniziative per l'acquisizione di ulteriori entrate*

L'interferometro ottico da satellite è risultato tra gli esperimenti selezionati da ASI per una missione spaziale su piccolo satellite. Il progetto è attualmente in fase di negoziazione e risulterebbero finanziate le fasi A e B (510 KEuro). Il progetto prevede la realizzazione di un interferometro ottico iperspettrale ad immagine di elevata risoluzione spaziale spettrale e radiometrica (20m, < 5nm, 12 bit) per piattaforma satellitare. Il budget presunto per l'intera missione supera i 30 milioni di Euro e la parte riguarda IFAC è dell'ordine di 2.1 MEuro. Inoltre è in fase di negoziazione con ASI il progetto per la 'Protezione civile dalle frane', per gli aspetti concernenti l'elaborazione di dati ottici satellitari pancromatici e multispettrali a medio/alta risoluzione (parte IFAC: 210 K Euro).

### *Finalità*

#### *Obiettivi*

- a) Progettazione e realizzazione prototipale di strumentazione aerospaziale per l'acquisizione di dati ed immagini multidimensionali.
- b) Studio e sviluppo di strumenti, tecniche, metodi e procedure per:
  - Compressione di dati e immagini;
  - Stima della qualità e del contenuto informativo dei dati;
  - Calibrazione e validazione dei dati grezzi;
  - Correzioni atmosferiche e geometriche;
  - Geocodifica delle immagini;
  - Estrazione di grandezze fisiche.





*Risultati attesi nell'anno*

I risultati più importanti per il 2007 riguardano:

La realizzazione della fase A per l'interferometro ottico da satellite e il conseguente inizio della fase B nell'ambito del contratto con ASI;

L'identificazione e realizzazione prototipale degli algoritmi di integrazione dei dati nel progetto ASI 'Protezione civile dalle frane';

La processazione e trattamento di dati iperspettrali nel contesto dei progetti con L'Università di Belgrado, e l'Università di Bologna;

L'approfondimento della collaborazione con l'Università di Belgrado in vista della possibile realizzazione di un sistema di acquisizione e trattamento di dati iperspettrali.

La realizzazione e l'ingegnerizzazione di una procedura per l'identificazione di aree precedentemente incendiate con dati multispettrali da satellite nell'ambito del contratto con IBIMET-CNR e Telespazio;

La realizzazione del progetto di acquisizione e post-processing di immagini multispettrali di opere d'arte con l'Hellenic Institute of Bizantine Studies;

Il contributo alla realizzazione di un sistema e allo sviluppo di procedure di monitoraggio dell'ambiente costiero nei progetti attivati con Regione Toscana e Regione Abruzzo.

*Potenziale impiego*

*- per processi produttivi*

Come ben noto, le tecnologie spaziali si rivolgono alla realizzazione di strumentazione estremamente specializzata, tipicamente prototipale, e difficilmente hanno una ricaduta diretta in termini di produzione e di prodotti. In questo senso, conoscenza e dati scientifici sono i prodotti principali.

Sono invece estremamente importanti le ricadute in termini di tecnologie abilitanti in vari settori, ICT in particolare. Basti pensare allo sviluppo di metodi ed algoritmi stimolati dai dati acquisiti dai sensori orbitanti. Non è raro il caso in cui la soluzione dei problemi fisici ha richiesto il potenziamento dei sistemi di calcolo, avvenuto tipicamente attraverso reti di calcolatori di grande potenza in ambienti di calcolo cooperativo sviluppati appositamente.

*- per risposte a bisogni individuali e collettivi*

Numerose sono le ricadute applicative in campo sociale a partire dal controllo dell'ambiente e del territorio (monitoraggio e controllo di frane, incendi, alluvioni, atmosfera, vulcani, inquinamento marino, rilevamento delle discariche), nel settore dei beni culturali (archeologia), nell'ottimizzazione delle risorse (agricoltura, controllo dei bacini, stima della copertura nevosa, stato di stress della vegetazione). Con l'avvento di satelliti ad altissima risoluzione spaziale, applicazioni precedentemente realizzabili solo con foto aeree sono oggi fattibili con immagini acquisite da satellite (catasto, modelli digitali del terreno).

*Moduli*

**Modulo:** Sistemi, tecniche e metodi di acquisizione, trattamento ed analisi di dati di telerilevamento multidimensionali multirisoluzione  
**Istituto esecutore:** Istituto di fisica applicata 'Nello Carrara'  
**Luogo di svolgimento attività:** Sede principale Istituto

*Risorse commessa 2007*

Pers. tempo ind/det	Funz.+ Invest.	Spese da Fonti Esterne	Spese per Infrastrutt. tecn.-scient a gestione accentrata	Totale	Risorse da esercizi precedenti	Massa Spendibile	Costi figurativi	Spese generali accentrate	Valore Effettivo
1	2	3	4	5=1+2+3+4	6	7=2+3+6	8	9	10=5+6+8+9
516	94	250	23	883	46	390	176	N.D.	1.105

valori in migliaia di euro



<i>Unità di personale di ruolo*</i>	
<b>ricercatori</b>	<b>Totale</b>
5	9

\*equivalente tempo pieno

<i>Unità di personale non di ruolo</i>									
<b>associato</b>	<b>dottorando</b>	<b>borsista</b>	<b>assegnista</b>	<b>specializzando</b>	<b>incaricato di ricerca</b>	<b>professore visitatore</b>	<b>collaboratore professionale</b>	<b>altro</b>	<b>Totale</b>
2	0	0	2	0	0	0	0	0	4

<i>Richiesta nuove unità di personale</i>			
<b>tempo determinato</b>	<b>tempo indet</b>	<b>non di ruolo*</b>	<b>Totale</b>
1	3	1	5

\*dottorati, borse di studio, assegni di ricerca



## Gestione distribuita dati di Scienze della Terra, Diffusione verso la Società dell'Informazione

### *Dati generali*

<b>Progetto:</b>	Multimodal and Multidimensional content and Media
<b>Tipologia di ricerca:</b>	Progetti relativi a linee tematiche a carattere strategico
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto di metodologie per l'analisi ambientale
<b>Sede principale svolgimento:</b>	Sede principale Istituto
<b>Dip. di prevista afferenza:</b>	ICT
<b>Responsabile indicato:</b>	STEFANO NATIVI

### *Elenco dei partecipanti*

Affitto Nicola	liv. VI	Gueguen Erwan	liv. III	Pietrapertosa Carla	liv. III
Candela Oronzo	VI	Lanfredi Maria	III	Pucciarelli Marco	VI
Conte Donato	VI	Lapenna Vincenzo	II	Romano Filomena	III
Cristaldi Angela	VI	Mazzetti Paolo	III	Santarsiere Margherita	VII
De Santis Fortunato	VI	Nativi Stefano	III	Viggiano Mariassunta	III
Grippio Giuseppe	VII	Pergola Nicola	III		

### *Temi*

#### *Tematiche di ricerca*

Strumenti e servizi per l'interoperabilità dei dati eterogenei di Scienze della Terra. Servizi di scheduling e orchestrazione per 'costruire' applicazioni che processano i dati dove sono archiviati senza doverli trasferire localmente. Analisi e sviluppo di modelli, strumenti e servizi per la mediazione tra i modelli dati multidimensionali della Comunità Scientifica delle Scienze della Terra, e quelli tipici delle Comunità che operano con strumenti GIS, DSS e Science Digital Library.

#### *Stato dell'arte*

Nel contesto dell'iniziativa Europea Global Monitoring of Environment and Security (GMES), esiste un problema di sostenibilità legato alla disponibilità di una Europea SDI (ESDI). Esistono iniziative nazionali (SCAF, PST) ed europee (INSPIRE) per la definizione di SDI. La comunità scientifica delle Scienze della Terra sta conducendo un notevole sforzo per garantire l'interoperabilità dei dati e renderli utilizzabili in modo semplice ed efficace alla Società (vedi iniziative NASA, ESA e NOAA).

### *Azioni*

#### *Attività da svolgere*

Analisi e sviluppo di strumenti e servizi aperti ed interoperabili per realizzare la federazione dei sistemi informativi che gestiscono dati multidimensionali di Scienze della Terra (es. dati telerilevati, cartografici, da reti di sensori terrestri, ancillari, etc.). Analisi e sviluppo di strumenti e servizi per l'interoperabilità dei dati eterogenei prodotti dalle Scienze della Terra e gestiti in archivi differenti. I principali macro servizi considerati sono: registry delle risorse, catalogazione, discovery, valutazione e uso dei dati geospaziali e dei relativi servizi. Sviluppo di strumenti e servizi per l'accesso e la fruizione dati con interfacce e protocolli standard (es. OGC, INSPIRE, ISO TC211, GMES). Strumenti e servizi standard per la sicurezza e la gestione dell'autorizzazione distribuita. Analisi e sviluppo di middleware per la mediazione tra modelli multidimensionali (es. 5 dimensioni), che caratterizzano la Comunità delle Scienze della Terra, e quelli tipici delle Comunità che usano strumenti GIS, DSS (Decision Support System) e Science Digital Library Systems. Attività di rappresentanza italiana nei Drafting Team dell'iniziativa europea INSPIRE.

#### *Punti critici e azioni da svolgere*

Il settore multidisciplinare che interessa ICT e le Scienze della Terra (Earth Science and Space Informatics) ha acquistato notevole importanza negli ultimi anni. La commessa si colloca in questo contesto internazionale in forte espansione e svolge un ruolo di rappresentanza nazionale importante in molte delle iniziative internazionali in corso (OGC, INSPIRE, GMES, GEOS). Proprio a causa della crescita esponenziale del settore caratterizzato da un forte contenuto multi-disciplinare, esiste una criticità legata alla difficoltà di espandere le attività in corso capitalizzando e diffondendo i risultati ottenuti a causa delle limitazioni del personale. Tutte le risorse della commessa sono a carico di contratti esterni esclusa una minima parte di personale interno (es. amministrativi e tecnici). Pertanto occorrerebbe garantire che alcune delle risorse umane, importanti per quest'attività e quindi per la commessa, siano a carico dell'Ente, al fine di capitalizzare



gli investimenti fatti, sfruttare i risultati ottenuti, proseguire nel lavoro avviato nel contesto nazionale ed internazionale ed abbassare il rischio di perdere competenze difficilmente reperibili a livello nazionale.

*Competenze, tecnologie e tecniche di indagine*

*Strumentazione*

*Tecniche di indagine*

*Tecnologie*

*Collaborazioni (partner e committenti)*

Sono attive collaborazioni con importanti attori nel settore dell'ICT per le Scienze della Terra, quali: ESA-ESRIN, NCAR/UCAR/UNIDATA, ENEA, Protezione Civile. Sono previste collaborazioni con: NASA, George Mason University e DODS/OpenDAP initiative. Inoltre sono in atto partecipazioni alle iniziative: Open Geospatial Consortium, GMES, CEN TC 287.

*Iniziative per l'acquisizione di ulteriori entrate*

Partecipazione ai recenti bandi PNR del MIUR e MAP del MIT insieme a realtà industriali nazionali quali Finmeccanica e di ricerca quale ENEA. Partecipazione a recenti bandi IST ed Infrastructure del 7FP della CE, in collaborazione con realtà nazionali quali INFN e Dip. Protezione Civile, ed internazionali quali OGC-Europe. Partecipazione alla SDIC (Spatial Data Interest Community) INTERO (Italian National earth & Environment Research community) promossa insieme al MATT ed alla Presidenza del Consiglio-DPC per partecipare alle attività ed alle chiamate INSPIRE. Iniziativa in corso con la Regione Basilicata per attività regionali nel settore del Distretto per l'Osservazione della Terra e le SDI (Spatial Data Infrastructure). Partecipazione ai lavori del CEN TC287, OGC e dei DT INSPIRE per la specifica di standard nella settore della geomatica.

*Finalità*

*Obiettivi*

Strumenti ICT per la condivisione e fruizione di dati multidimensionali ambientali. Definizione di un livello di 'business services' per la fruizione di dati ESS da parte della Società. Realizzazione di un middleware basato su GRID Services, per integrare i dati ESS nelle Spatial Data Infrastructure nazionali ed europee. Modelli e strumenti per la mediazione dei dati gestiti dagli strumenti ESS, GIS, DSS ((Decision Support System) e Digital Library.

*Risultati attesi nell'anno*

Sviluppo di strumenti e servizi di base per abilitare la federazione dei sistemi informativi che gestiscono informazioni geospaziali. Questi servizi devono supportare la realizzazione di una Regional Spatial Data Infrastructure (Regional SDI) che garantisca l'interoperabilità e la condivisione d'informazioni multidimensionali con particolare attenzione al problema della dimensione temporale e del Real Time. Progettazione e la realizzazione di un middleware (modelli, metodologie e servizi) specifico, basato su infrastrutture Grid e/o Web Services, per valutare ed utilizzare i dati multidimensionali a valore aggiunto, generati dai sistemi di Scienze della Terra e dello Spazio, in una Regional SDI, considerando le iniziative in corso a livello nazionale ed europeo. In una architettura orientata ai servizi (Service-Oriented Architecture) la definizione e formalizzazione di un livello di 'business services' per la fruizione verso la Società di dati multidimensionali generati dalla Comunità delle Scienze della Terra e dello Spazio. Fornire il contributo Italiano alla prima specifica delle Implementing Rules della direttiva INSPIRE nel settore dei metadati.

*Potenziale impiego*

*- per processi produttivi*

Strumenti e servizi per sviluppare Decision Support Systems per la previsione e la gestione di situazioni di rischio naturale ed antropico. Consentire il pieno sfruttamento dei dati ambientali e telerilevati che sono acquisiti in grande quantità quotidianamente dal sistema scientifico e industriale nazionale ed europeo. Strumenti e servizi per sviluppare Spatial Data Infrastructure per settori applicativi quali l'e-Government, la salvaguardia e lo sfruttamento ambientale, la protezione civile.

Metodologie e strumenti per consentire la fruizione verso la società delle informazioni geospaziali consentendo una migliore e più tempestiva gestione dei rischi naturali ed antropici. Metodologie e strumenti per abilitare sistemi ed applicazioni di e-Scienze e Science Digital Library (SDL) che interessano sia il sistema educativo nazionale ed europeo che la comunità dei ricercatori nel settore delle Scienze della Terra.



*- per risposte a bisogni individuali e collettivi*

I risultati della commessa hanno un elevato impiego potenziale rispetto ai bisogni individuali e collettivi della società con particolare riferimento ai problemi correlati alla gestione del rischio naturale e antropico. In modo specifico la commessa si concentra sulla definizione di:

- Metodologie per l'accesso all'informazione geo-spaziale, in particolare derivante da sistemi di Osservazione della Terra, in modalità Real-Time e Near-Real-Time, aumentando il livello di disponibilità dell'informazione a supporto della gestione del rischio;
- Metodologie per la definizione di servizi di data policy e security nei sistemi ad impiego duale (civile/militare) per l'Osservazione della Terra e le Scienze della Terra, al fine di garantire il pieno utilizzo di dati disponibili dalle diverse fonti;
- Contributi agli standard per modelli di dati e servizi per lo sviluppo di Spatial Data Infrastructure (SDI) per la condivisione dell'informazione di OT.

**Moduli**

**Modulo:** Sistemi e modelli per l'interoperabilità dei dati multidimensionali di Scienze della Terra e per la diffusione verso la Società dell'Informazione

**Istituto esecutore:** Istituto di metodologie per l'analisi ambientale

**Luogo di svolgimento attività:** Sede principale Istituto

**Risorse commessa 2007**

Pers. tempo ind/det	Funz.+ Invest.	Spese da Fonti Esterne	Spese per Infrastrutt. tecn.-scient a gestione accentrata	Totale	Risorse da esercizi precedenti	Massa Spendibile	Costi figurativi	Spese generali accentrate	Valore Effettivo
1	2	3	4	5=1+2+3+4	6	7=2+3+6	8	9	10=5+6+8+9
217	79	530	0	826	0	609	425	N.D.	1.251

valori in migliaia di euro

<i>Unità di personale di ruolo*</i>	
ricercatori	Totale
3	5

\*equivalente tempo pieno

<i>Unità di personale non di ruolo</i>									
associato	dottorando	borsista	assegnista	specializzando	incaricato di ricerca	professore visitatore	collaboratore professionale	altro	Totale
0	0	0	1	0	0	0	3	4	8

<i>Richiesta nuove unità di personale</i>			
tempo determinato	tempo indet	non di ruolo*	Totale
2	2	4	8

\*dottorati, borse di studio, assegni di ricerca



## Codifica, elaborazione e restituzione della conoscenza legata a media multidimensionali

### *Dati generali*

<b>Progetto:</b>	Multimodal and Multidimensional content and Media
<b>Tipologia di ricerca:</b>	Progetti relativi a linee tematiche a carattere strategico
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto di matematica applicata e tecnologie informatiche
<b>Sede principale svolgimento:</b>	Sede di Genova
<b>Dip. di prevista afferenza:</b>	ICT
<b>Responsabile indicato:</b>	BIANCA FALCIDIENO

### *Elenco dei partecipanti*

	liv.		liv.		liv.
Agostini Alessandro	VI	Emiliani Pier Luigi	I	Papa Anna	VII
Azzari Lucia	VIII	Falcidieno Bianca	I	Pescaglia Rita	VII
Azzurrini Angela	VI	Galli Giacomo	VI	Pienovi Perico Caterina	IV
Bigozzi Leonardo	VII	Giannini Franca	II	Pizzi Corrado	VI
Burlando Sandra	V	Mealli Maria Cristina	V	Quarati Alfonso	III
Burzagli Laura	III	Monti Marina	III	Sacco Vincenzo Maria	II
Calzolari Roberto	IV	Morandi Marco	IV	Schena Alessandro	III
Cartia Marco	IX	Nocentini Nara	VII	Spagnuolo Michela	II
De Martino Monica	III	Olivieri Giulio	VII	Venturi Valerio	IV
Di Cintio Roberto	III	Palchetti Enrico	V	Zeni Elena	VIII
Di Maggio Paolo	VI				

### *Temi*

#### *Tematiche di ricerca*

- Formalizzazione di ontologie per contesti reali di utilizzo di Media Multidimensionali;
- Definizione di descrittori semantici per la codifica di MDM e la personalizzazione di contenuti;
- Sviluppo di strumenti per l'elaborazione della conoscenza relativa a MDM (es. valutazione della similarità, granularità, inter-operabilità);
- Sviluppo di tecniche innovative per l'esplorazione, l'analisi e l'annotazione di dati multi-dimensionali che considerino gli aspetti semantici dell'informazione;
- Sviluppo di metodologie adattive per l'interazione e la presentazione dei dati multidimensionali seguendo l'approccio di design for all;
- Sviluppo e consolidamento di una piattaforma per la condivisione di modelli di MDM e strumenti software come supporto all'e-science.

#### *Stato dell'arte*

Nei target della ricerca europea del nuovo IST-FP7 vengono evidenziate sia la necessità di allargare l'accessibilità delle tecnologie informatiche a persone con disabilità e ridotte funzionalità sia l'esigenza di sviluppare nuove tecnologie per la creazione di nuove forme di contenuti, quali gli ambienti 3D, i media multi-dimensionali e la realtà virtuale e aumentata, mediante l'arricchimento con metadati semantici effettuato in modo automatico. La commessa è in linea con tali obiettivi trattando la codifica, rappresentazione e presentazione contestuale della conoscenza relativa all'informazione ed in particolare agli oggetti 3D seguendo anche l'approccio del Design for All.



### **Azioni**

#### *Attività da svolgere*

Sull'applicazione dei principi della Progettazione Universale nell'ambito delle tecnologie informatiche verranno indagate sia soluzioni utilizzando tecnologie correnti capaci di sostituire progressivamente i concetti della Tecnologia Assistiva sia seguendo ed ipotizzando lo sviluppo di applicazioni multimodali in situazioni di Ambient Intelligence.

Verrà realizzata una seconda versione dell'infrastruttura (Digital Shape Workbench) per la condivisione di modelli e programmi arricchita di funzionalità per il recupero delle risorse. Tale struttura verrà messa a disposizione delle altre commesse partecipanti al progetto nell'ottica della realizzazione del laboratorio virtuale MediaNet. Si proseguirà lo studio di criteri di similarità di forma e semantica context dependent per lo sviluppo di motori di ricerca di modelli 3D. Si completeranno le ontologie per la caratterizzazione semantica, forma/funzionalità di prodotti industriali, e per la formalizzazione del processo di progettazione e acquisizione. Continuerà la realizzazione di annotatori semantici di forme 3D basati sulle ontologie precedentemente definite.

Coordinamenti delle rete AIM@SHAPE, di EDeAN e di DfA@eInclusion.

#### *Punti critici e azioni da svolgere*

Gran parte dell'attività si basa su personale a tempo determinato assegnisti e dottorandi: i punti critici sono legati all'assenza di strategie e di programmazione per l'assunzione di nuovi ricercatori che possano garantire il mantenimento del ruolo di leadership internazionale ricoperto in questo settore dai due istituti coinvolti; IMATI-GE è coordinatore della rete di eccellenza AIM@SHAPE di cui l'attività svolta in questo modulo è parte integrante; IFAC è il National Contact Centre Italiano della rete EDeAN e il coordinatore della supporting action DfA@eInclusion nell'ambito della progettazione universale e della e-accessibility.

Integrazione di diversi settori disciplinari, utenza allargata e Ambient Intelligence rappresentano elementi così complessi da comportare di per sé punti critici per lo sviluppo, e sono resi ulteriormente complicati seguendo l'approccio del Design for All. Anche se i significativi risultati conseguiti finora impongono di continuare in questa direzione, l'impegno di ricerca è veramente notevole. Inoltre il numero di persone già limitato per l'entità del lavoro, per IFAC si è ulteriormente ridotto per il pensionamento di un ricercatore non sostituito.

#### *Competenze, tecnologie e tecniche di indagine*

Le competenze coinvolte nella commessa sono molteplici in quanto vengono trattati aspetti multidisciplinari che variano dalle conoscenze legate alla disabilità, alla computer graphics e geometric processing ed all'utilizzo di tecnologie per la rappresentazione della conoscenza.

#### *Strumentazione*

L'attività si svolge prevalentemente con l'utilizzo di dispositivi di comunicazione fissi ma anche mobili, quali PC, PDA, telefoni cellulari.

#### *Tecniche di indagine*

Quelle caratteristiche della Human Computer Interaction.

#### *Tecnologie*

Tecnologie dell'informatica e delle Telecomunicazioni con particolare riguardo alle tecnologie di interazione uomo-macchina.

Tecnologie per la rappresentazione della conoscenza in particolare ontologie.

#### *Collaborazioni (partner e committenti)*

Sono attive collaborazioni:

- in ambito accademico nazionale con i seguenti Istituti CNR: ISTI di Pisa, IREA sezione di Milano, IGC sezione di Torino; con l'Università di Genova, DISI, l'Università La Sapienza di Roma, il Dipartimento Elettronica e Informazione del Politecnico di Milano, l'Università degli Studi di Milano Bicocca.
- internazionali principalmente all'interno del progetto europeo AIM@SHAPE: INPG, IGD, MPH, INRIA, ITI-CERTH, MIRALAB, Forth.

Sono inoltre attive collaborazioni con centri di ricerca industriali (Fondazione Graphitech di Trento) e con altri enti pubblici, quali il Comune di Genova, la Provincia di Savona, l'ISPEL-DIPIA e l'Unione Ciechi Italiani.



*Iniziativa per l'acquisizione di ulteriori entrate*

Le iniziative intraprese in questo senso saranno la partecipazione a proposte di progetto nell'ambito del VII Programma Quadro dell'EU e ai bandi nazionali e regionali che verranno proposti. Inoltre si cercherà di rafforzare la collaborazione con le aziende partner di progetti precedenti e del Network Industrial Group (NIC) di AIM@SHAPE al fine di identificare ulteriori progetti comuni.

**Finalità**

*Obiettivi*

Obiettivo scientifico della commessa è l'integrazione di descrizioni semantiche nei modelli tradizionali di MDM attraverso lo sviluppo di codifiche digitali innovative percettivamente rilevanti e semanticamente ricche, per produrre media di nuova generazione che contengano indici utili al ritrovamento basato sul contenuto, capaci di presentarsi all'utente in modo adatto al contesto e di interagire con altre entità reali o virtuali.

Questo obiettivo generale è assimilabile al raggiungimento dei seguenti sotto-obiettivi:

formalizzazione di ontologie per contesti reali di utilizzo di MDM (IMATI);

definizione di descrittori semantici per la codifica di MDM (IMATI);

sviluppo di strumenti per l'elaborazione della conoscenza relativa a MDM (quali valutazione della similarità di forme 3D e similarità semantica context dependent, algoritmi di mapping della descrizione di forme in contesti diversi, algoritmi per l'annotazione di forme geometriche) (IMATI);

sviluppo di tecniche innovative per l'esplorazione di dati multi-dimensionali che considerino gli aspetti semantici dell'informazione e delle caratteristiche dell'utente con riferimento alle specifiche del design-for-all (IFAC).

*Risultati attesi nell'anno*

Pubblicazioni di lavori riguardanti gli argomenti ricerca trattati.

Inoltre a livello industriale si prevedono studi di fattibilità sull'accessibilità di nuovi media quali la televisione digitale. I risultati previsti sono principalmente pubblicazioni scientifiche, la definizione di algoritmi e lo sviluppo di prototipi dimostrativi sui temi proposti, eventualmente brevettabili. Verranno perseguiti risultati in termini di sviluppo di competenze sui temi proposti con la formazione di nuove risorse principalmente mediante il conferimento di assegni di ricerca e la supervisione di dottorati di ricerca. Nell'ambito della diffusione dei risultati della ricerca prevedono incontri a livello nazionale e internazionale e l'organizzazione del convegno internazionale SAMT07.

*Potenziale impiego*

*- per processi produttivi*

Le applicazioni dei risultati della ricerca prodotta in questa commessa si possono vedere in alcuni settori e fasi della progettazione industriale, per lo sviluppo di prodotti di design. In particolare nell'ottimizzazione dei processi di analisi e simulazione. Nell'industria di intrattenimento con l'annotazione di virtual human per l'animazione.

*- per risposte a bisogni individuali e collettivi*

Definizione di sistemi per sviluppo di search engine in contesti specialistici (database di modelli 3D, ecc).

La definizione di sistemi per la ricerca di risorse informative complesse, quali i dati geografici, e la realizzazione di cataloghi di metadati rispondono alle esigenze di carattere nazionale ed internazionale di creare un'infrastruttura di dati spaziali (SDI) di interesse per una vasta comunità quali enti pubblici e amministrazioni.

Per la comunità scientifica inoltre il Digital Shape Workbench (DSW) sviluppato in collaborazione con gli altri partner di AIM@SHAPE offrirà benefici diretti alla comunità scientifica operante nella Computer Graphics e nella Computer Vision favorendo il riutilizzo del software sviluppato da altri centri di ricerca e fornendo metodologie e modelli per il confronto dei nuovi strumenti proposti rispetto a quanto esistente in letteratura (e-science).

Inoltre l'attività relativa alla Progettazione Universale (Design for All) risponde ai bisogni di integrazione dei cittadini nella Società dell'Informazione (e-inclusion).

**Moduli**

**Modulo:** Codifica, elaborazione e restituzione della conoscenza legata a media multidimensionali

**Istituto esecutore:** Istituto di fisica applicata "Nello Carrara"

**Luogo di svolgimento attività:** Sede principale Istituto





**Modulo:** Codifica, elaborazione e restituzione della conoscenza legata a media multidimensionali  
**Istituto esecutore:** Istituto di matematica applicata e tecnologie informatiche  
**Luogo di svolgimento attività:** Sede di Genova

*Risorse commessa 2007*

Pers. tempo ind/det	Funz.+ Invest.	Spese da Fonti Esterne	Spese per Infrastrutt. tecn.-scient a gestione accentrata	Totale	Risorse da esercizi precedenti	Massa Spendibile	Costi figurativi	Spese generali accentrate	Valore Effettivo
1	2	3	4	5=1+2+3+4	6	7=2+3+6	8	9	10=5+6+8+9
498	88	164	55	805	157	409	103	N.D.	1.065

valori in migliaia di euro

<i>Unità di personale di ruolo*</i>	
ricercatori	Totale
6	9

\*equivalente tempo pieno

<i>Unità di personale non di ruolo</i>									
associato	dottorando	borsista	assegnista	specializzando	incaricato di ricerca	professore visitatore	collaboratore professionale	altro	Totale
1	2	0	5	0	0	0	1	2	11

<i>Richiesta nuove unità di personale</i>			
tempo determinato	tempo indet	non di ruolo*	Totale
4	4	4	12

\*dottorati, borse di studio, assegni di ricerca



## Tecniche avanzate per l'analisi e la sintesi di forme digitali 3D

### *Dati generali*

<b>Progetto:</b>	Multimodal and Multidimensional content and Media
<b>Tipologia di ricerca:</b>	Progetti relativi a linee tematiche a carattere strategico
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto di matematica applicata e tecnologie informatiche
<b>Sede principale svolgimento:</b>	Sede di Genova
<b>Dip. di prevista afferenza:</b>	ICT
<b>Responsabile indicato:</b>	MICHELA SPAGNUOLO

### *Elenco dei partecipanti*

Burlando Sandra	liv. V	Giannini Franca	liv. II	Pienovi Perico Caterina	liv. IV
Di Cintio Roberto	III	Maggi Roberta	III	Pizzi Corrado	VI
Falcidieno Bianca	I	Pescaglia Rita	VII	Spagnuolo Michela	II

### *Temi*

#### *Tematiche di ricerca*

La commessa è caratterizzata da focus specifico su metodi di modellazione ed analisi di contenuto digitale vettoriale per il trattamento di forme 3D, ottenute tramite scansione di oggetti fisici o la creazione diretta di oggetti virtuali. Da un punto di vista generale, la commessa ha come tematica lo studio e sviluppo, a livello teorico e computazionale, di paradigmi innovativi per creazione e manipolazione di contenuto digitale multidimensionale che siano fortemente orientati ed integrati con l'uso e restituzione di informazioni di tipo semantico. L'ipotesi di lavoro su cui si basa l'attività della commessa è che il raggiungimento di questo obiettivo si possa ottenere solo tramite la costituzione di un ricco e solido insieme di strumenti di base per la gestione di livelli intermedi tra la geometria e la semantica, in particolare il livello strutturale, che permetta di rappresentare una forma come configurazione di elementi base con significato morfologico rilevante (structural decomposition, part-based representation, modelli scheletrici), anche se non necessariamente interpretati in un contesto semantico particolare.

#### *Stato dell'arte*

La facilità di acquisizione di contenuto 3D ha causato una forte crescita di modelli digitali di ogni genere di manufatti, opere d'arte, forme biologiche o quant'altro. Gli approcci alla modellazione geometrica di tipo vettoriale garantiscono un'accurata rappresentazione della forma, ma non si occupano di adattare, presentare e manipolare la geometria a partire dalla semantica delle forme. La rilevanza ed attualità delle tematiche affrontate dalla commessa sono comprovate dall'inclusione di temi attinenti nel programma ICT del 7° PQ adottato dalla UE. In particolare, lo sviluppo di modalità intuitive di sintesi di nuovo contenuto digitale multimediale, adatte anche a non specialisti, per la creazione, manipolazione e condivisione di nuovo contenuto, incluso esplicitamente contenuto 3D (ICT-2007.1.5: Networked Media). Il concetto di creative content è ripreso anche rispetto alla definizione di ambienti di authoring che rendano più semplice la condivisione ed il remixing di contenuto digitale da parte di utenti non esperti, con possibilità di annotazione automatica del contenuto con informazioni di tipo semantico (ICT-2007.4.2: Intelligent Content and Semantics).

### *Azioni*

#### *Attività da svolgere*

La commessa proseguirà con tutte le attività del modulo sulle tematiche di modellazione ed analisi, mentre viene terminata la parte relativa alle tematiche di visualizzazione efficiente di modelli digitali molto complessi.

Si prevede di lavorare sull'estensione delle tecniche di segmentazione sviluppate con approccio geometrico-topologico, valutando l'uso sia di funzioni definite dall'utente che di funzioni intrinseche. Verrà approfondito lo studio di metodi di multi-segmentazione che integrino diverse tecniche in un framework unico. Per quanto riguarda la sintesi, verranno studiati metodi di allineamento e incollamento di forme o loro parti, metodi per la modifica locale anche tramite metodi avanzati per la deformazione di oggetti definiti tramite superfici free-form. I metodi di estrazione di strutture scheletrici verranno utilizzati infine per lo studio di operatori di generalizzazione di forme segmentate 3D, in cui si possa dare più o meno enfasi alle diverse caratteristiche strutturali, e per la creazione di forme prototipali da associare a classi di oggetti simili.

Infine, si prevede l'organizzazione di diverse attività di disseminazione e formazione specialistica.



#### *Punti critici e azioni da svolgere*

Non sono stati evidenziati particolari punti critici nello svolgimento dell'attività se non il notevole sforzo dovuto alla carenza di personale strutturato alla quale si è fatto parzialmente fronte grazie all'inserimento di personale a tempo determinato su finanziamenti esterni. Il perdurare di questa situazione, e soprattutto l'assenza di prospettive di inserimento stabile di giovani ricercatori nel prossimo futuro, impedisce il consolidamento degli ottimi risultati raggiunti dalla commessa.

E' IMPORTANTE NOTARE che, considerati i limiti del sistema informativo utilizzato, non è possibile collegare all'attività della commessa il personale ricercatore ex art.23 (5 persone, per un totale di 2,56 anni/uomo) e gli assegnisti (5 persone, per un totale di circa 1 anno/uomo) che parteciperanno alla commessa.

#### *Competenze, tecnologie e tecniche di indagine*

Il personale coinvolto lavora da anni nel campo del geometry processing della modellazione geometrica ed è leader europeo per la modellazione di forma intesa come nei suoi aspetti geometrici, strutturali e semantici. Negli ultimi anni, il gruppo, composto sia da ricercatori con formazione matematica che informatica, lavora su analisi di forma con competenze specifiche a livello di reasoning geometrico e topologia computazionale. In particolare, a livello di geometria, sono presenti competenze di tipo geometrico-differenziale (estrazione di punti critici, linee caratteristiche, curvatura), mentre a livello strutturale sono stati utilizzate competenze di tipo geometrico-topologico, in particolare Teoria di Morse ed analisi spettrale (autovalori e autofunzioni dell'operatore di Laplace-Beltrami), per la definizione di strutture topologiche con embedding geometrico efficace per la descrizione di forma.

#### *Strumentazione*

Presso IMATI-GE sono disponibili diverse risorse di calcolo per lo sviluppo di software per applicazioni alla Computer Graphics.

#### *Tecniche di indagine*

#### *Tecnologie*

Il gruppo coinvolto ha sviluppato negli anni diversi prototipi software e librerie per la sperimentazione dei metodi di analisi definiti; questi verranno utilizzati per sviluppare prototipi per nuovi sistemi e metodi di analisi di forma

#### *Collaborazioni (partner e committenti)*

Il nucleo principale delle collaborazioni scientifiche è rappresentato dal consorzio della rete di eccellenza AIM@SHAPE coordinata da IMATI-GE, che aggrega 13 istituti di fama internazionale, di cui 11 con competenze specifiche sui temi della commessa. In particolare, sono state attivate collaborazioni in ambito accademico con: INRIA, Sophia-Antipolis (remeshing e ricostruzione da dati scanner) e Nancy (analisi spettrale di forme geometriche); INPG, Grenoble (deformazione di superfici sculturate, semplificazione di mesh per l'analisi ad elementi finiti); MIRALab, Losanna (caratterizzazione di modelli del corpo umano ed estrazione di skeleton geometrici); EPFL, Ginevra (operatori di generalizzazione di forme 3D) TECHNION, Israele (compressione di forme a partire da sezioni, segmentazione di mesh triangolari); MPII, Saarbrücken, (ricostruzione di forme mediante superfici implicite). A livello nazionale, sempre nell'ambito della rete AIM@SHAPE, sono attive collaborazioni con DISI-Università di Genova, per la definizione di modelli iconici di forme 3D e per la valutazione della performance di metodi di segmentazione rispetto a diversi livelli di dettaglio

#### *Iniziativa per l'acquisizione di ulteriori entrate*

Verranno svolte azioni di coordinamento di nuove proposte nell'ambito del 7 PQ, soprattutto per quanto riguarda il programma FET OPEN, su temi inerenti meccanismi avanzati ed innovativi per l'authoring di contenuto digitale 3D. In parallelo, si promuoveranno anche proposte di progetti in ambito nazionale.

#### *Finalità*

##### *Obiettivi*

Obiettivo a lungo termine della commessa è lo studio di nuovi paradigmi di creazione e manipolazione di rappresentazioni vettoriali per la modellazione di contenuto digitale multidimensionale, che supportino l'uso e restituzione di informazioni di tipo semantico. Il raggiungimento dell'obiettivo si può ottenere tramite la costituzione di un ricco e solido insieme di strumenti per la gestione di livelli intermedi tra la geometria e la semantica, in particolare il livello strutturale, che permetta di rappresentare una forma come configurazione di elementi base con significato morfologico (structural decomposition, part-based representation). Il piano temporale prevede una fase di studio teorico e di sviluppo prototipale di nuove metodologie per il trattamento della geometria (2007), lo sviluppo ed implementazione di nuovi operatori per la manipolazione della



geometria a livello strutturale, in particolare, la generalizzazione (2007-2008), l'integrazione degli strumenti sviluppati in un framework che permetta di sintetizzare nuovo contenuto digitale a partire da contenuto esistente in base al paradigma cut&paste componendo e modificando forme o loro parti (2009).

*Risultati attesi nell'anno*

Pubblicazioni scientifiche, definizione di nuovi algoritmi e sviluppo di prototipi dimostrativi sui temi proposti, eventualmente brevettabili;

Sviluppo di un sistema per la multi-segmentazione di forme geometriche rappresentate come mesh, in cui possano essere facilmente inseribili metodi diversi per la segmentazione per la sperimentazione e l'annotazione della geometria (eventuale collaborazione con la commessa ICTP03.008 per l'utilizzo di informazioni relative a domini applicativi specifici);

Sviluppo di sistemi prototipali per l'analisi geometrico-topologica di modelli geometrici a superficie e volumetrici utilizzando ad esempio, grafi di Reeb, complessi di Morse-Smale, e funzioni di taglia 3D

*Potenziale impiego*

*- per processi produttivi*

L'analisi delle caratteristiche salienti di forme digitali, aspetto comune alle diverse attività della commessa, è un processo rilevante in settori applicativi quale il product design, il reverse engineering, l'ergonomia. La modellazione basata sulla composizione di forme è un paradigma di modellazione con forti potenzialità di applicazione a contesti di design industriale poiché offre un meccanismo di creazione intuitivo di nuovi manufatti a partire da oggetti esistenti. Survey recenti hanno evidenziato, ad esempio, come la creazione di nuovi pezzi per il CAD meccanico sia basata per la maggior parte sull'analisi di cataloghi di parti esistenti allo scopo di ritrovare modelli con caratteristiche simili o parti simili da cui partire per generare nuovi pezzi attraverso operazioni di modifiche locali o sostituzione di parti.

*- per risposte a bisogni individuali e collettivi*

L'analisi delle caratteristiche salienti di forme digitali, aspetto comune alle diverse attività della commessa, è un processo rilevante in diversi settori che si occupano di questioni di interesse generale, primi tra i quali la diagnostica medica, la sicurezza, ed i beni culturali. Per la diagnostica medica, è associata l'importanza della segmentazione nell'analisi di immagini mediche: allo stesso modo, dati medici di tipo multi-dimensionale richiedono tecniche di analisi e sintesi specifiche che permettano l'identificazione di parti significative. In questo campo, sono stati effettuati test per l'estrazione di skeleton geometrici a partire da dati di tipo TAC che permettono non solo l'identificazione ma anche la misura di proprietà metriche delle caratteristiche identificate. Il paradigma della modellazione basata sulla composizione di forme è di interesse per applicazioni alla sicurezza in quanto può essere utilizzato per la composizione di identikit 3D basati su scansioni laser, e per applicazioni ai beni culturali in quanto può essere utilizzato per proporre all'utente una ricostruzione virtuale di reperti archeologici

*Moduli*

**Modulo:** Tecniche avanzate per l'analisi e la sintesi di forme digitali 3D  
**Istituto esecutore:** Istituto di matematica applicata e tecnologie informatiche  
**Luogo di svolgimento attività:** Sede di Genova

*Risorse commessa 2007*

Pers. tempo ind/det	Funz.+ Invest.	Spese da Fonti Esterne	Spese per Infrastrutt. tecn.-scient a gestione accentrata	Totale	Risorse da esercizi precedenti	Massa Spendibile	Costi figurativi	Spese generali accentrate	Valore Effettivo
1	2	3	4	5=1+2+3+4	6	7=2+3+6	8	9	10=5+6+8+9
215	37	80	44	376	95	212	23	N.D.	494

valori in migliaia di euro

<i>Unità di personale di ruolo*</i>	
ricercatori	Totale
3	4

\*equivalente tempo pieno



<i>Unità di personale non di ruolo</i>									
<b>associato</b>	<b>dottorando</b>	<b>borsista</b>	<b>assegnista</b>	<b>specializzando</b>	<b>incaricato di ricerca</b>	<b>professore visitatore</b>	<b>collaboratore professionale</b>	<b>altro</b>	<b>Totale</b>
0	1	0	4	1	0	0	0	0	6

<i>Richiesta nuove unità di personale</i>			
<b>tempo determinato</b>	<b>tempo indet</b>	<b>non di ruolo*</b>	<b>Totale</b>
3	1	1	5

\*dottorati, borse di studio, assegni di ricerca



## Tecniche di interpretazione di dati telerilevati multidimensionali

### *Dati generali*

<b>Progetto:</b>	Multimodal and Multidimensional content and Media
<b>Tipologia di ricerca:</b>	Progetti relativi a linee tematiche a carattere strategico
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto per il rilevamento elettromagnetico dell'ambiente
<b>Sede principale svolgimento:</b>	Sede di Milano
<b>Dip. di prevista afferenza:</b>	ICT
<b>Responsabile indicato:</b>	ANNA RAMPINI

### *Elenco dei partecipanti*

Antoninetti Massimo	liv. III	Del Viscio Tommaso	liv. VI	Pacifico Pasquale	liv. V
Beretta Felicita	IV	Giardino Claudia	III	Paterna Luciana	V
Bordogna Gloria	II	Gomasca Mario	II	Pippolini Fabio	II
Brambilla Carla	II	L'Astorina Alba	III	Rampini Anna	II
Brivio Pietro Alessandro	II	Lenarduzzi Licia	II	Sole Generoso	V
Carrara Paola	III	Milani Simona Daria	VII	Zappone Alba Simona	III
Casati Maria Teresa	IV				

### *Temi*

#### *Tematiche di ricerca*

Analisi e classificazione di immagini multispettrali, multiscala e multitemporali  
Ritrovamento per contenuto di immagini telerilevate  
Assimilazione di dati telerilevati in modelli fisici e statistici di fenomeni naturali  
Supporto a processi decisionali  
Estrazione di informazioni shape-preserving da campioni di dati multidimensionali

#### *Stato dell'arte*

L'utilizzo efficace dei dati da telerilevamento da parte di un'utenza allargata necessita dello sviluppo di tecnologie innovative di interpretazione. L'attività proposta è in accordo con le iniziative internazionali quali l'iniziativa congiunta GMES (Global Monitoring of Environment and Security) della Commissione Europea e Agenzia Spaziale Europea e la direttiva INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in Europe) della Commissione Europea.

### *Azioni*

#### *Attività da svolgere*

La commessa aggrega competenze in grado di dare soluzione innovativa ai problemi legati alla multidimensionalità del dato telerilevato nel processo che porta alla sua fruizione finale. In particolare, grazie all'integrazione delle competenze presenti nei 3 moduli afferenti, verranno sviluppati nell'ambito della commessa:

- Metodi convenzionali e non per l'analisi e la classificazione di immagini telerilevate multi/iper-spettrali e multi-scala per la soluzione di specifici problemi di identificazione di coperture di interesse
- Tecniche di integrazione di dati multisorgente e multitemporali mediante lo sviluppo di modelli di interpretazione knowledge-based
- Tecniche di assimilazione di dati multidimensionali telerilevati in modelli per rappresentare in modo completo e innovativo nello spazio e nel tempo i processi fisici coinvolti
- Tecniche di archiviazione, gestione, retrieval e diffusione di dati spaziali e dell'informazione derivata per facilitarne l'uso e l'accesso.

Attività di integrazione con le commesse afferenti al progetto:

- messa a disposizione e adattamento per MediaNet di modelli, dati e strumenti software sviluppati

#### *Punti critici e azioni da svolgere*

Nel trattamento di dati multisorgente caratterizzati da disomogeneità, incompletezza, discontinuità e differenze di scala la maggior criticità è data proprio dalla necessità di armonizzare i dati e renderli interoperabili. Per questo obiettivo risulta fondamentale l'attività che viene svolta nell'ambito del progetto INTERREG IDE-UNIVERS e dell'IP Humboldt in cui i ricercatori afferenti alla commessa sono impegnati. Inoltre si vuole sottolineare ancora una volta che la potenzialità di questa commessa è fortemente limitata dalla carenza di personale inquadrato. Attualmente la maggior parte dei fondi esterni vengono impiegati per



l'assunzione a tempo determinato e la formazione di giovani ricercatori il cui know-how deve costantemente e dispendiosamente essere ricostruito a causa del continuo turn over.

*Competenze, tecnologie e tecniche di indagine*

Tecniche di data fusion  
Tecniche di classificazione di immagini  
Remote sensing  
Image processing  
Geographic Information Systems (GIS) e web-GIS  
Infrastrutture di dati spaziali  
Modelli fisici e statistici di fenomeni ambientali

*Strumentazione*

Personal computer  
Sistemi di remote sensing image processing  
GIS

*Tecniche di indagine*

Sviluppo di programmi per ampliare le potenzialita' dei GIS e dei sistemi di image processing esistenti con particolare riguardo alle tecniche di classificazione e di integrazione di dati multisorgenti.  
Sviluppo di Infrastrutture di dati Spaziali

*Tecnologie*

Utilizzo integrato di tecniche di soft computing (logica fuzzy, reti neurali,...) e tecniche tradizionali.  
Assimilazione di informazioni derivate da immagini satellitari e modelli fisici.

*Collaborazioni (partner e committenti)*

Comitato Glaciologico Italiano  
ICC, Barcellona, Spagna  
SLF, Davos, Svizzera  
ARPA Piemonte, Veneto, Emilia Romagna, Val d'Aosta  
Regione Lombardia, Piemonte, Emilia Romagna, Val d'Aosta  
LSNA  
Consorzio EST Sesia  
Consorzio Adda  
AEM - Milano  
ENEL  
Petroceramics s.r.l., spin off dell'Università degli Studi di Milano;  
Datasiel;  
RSDE  
Monterosa 2000  
Università di Lubljana, Slovenia  
Università di Vienna, Austria  
Università di Castellon della Plana, Spagna  
Politecnico di Milano  
Dip. di Informatica - Università di Milano  
Dip. di Scienze della Terra - Università di Milano  
Dip. di Ingegneria Università di Brescia  
Dip. di Agraria - Università di Milano  
Dip. di Ingegneria Informatica - Università di Bergamo,  
Università di Lugano, Svizzera  
IRPI-CNR  
Università Bocconi, Milano

*Iniziativa per l'acquisizione di ulteriori entrate*

Preparazione di proposte in risposta alle call del VII programma quadro in ambito ICT, Environment e Space.  
Attività di diffusione dell'attività e dei risultati presso Enti privati e pubblici.



### **Finalità**

#### **Obiettivi**

Offrire soluzioni innovative alle problematiche legate all'interpretazione di dati caratterizzati da multidimensionalità ed eterogeneità, indagando e sviluppando metodologie di analisi ed classificazione  
Sviluppare tecniche per la rappresentazione, il retrieval e la visualizzazione di immagini telerilevate per per migliorare la comprensione dell'evoluzione di fenomeni naturali  
Migliorare l'analisi e la visualizzazione di immagini telerilevate con metodi computazionali e statistici

#### **Risultati attesi nell'anno**

I fruitori dei risultati prodotti nell'ambito della commessa sono pubbliche amministrazioni, enti di ricerca e società coinvolte nella gestione dell'ambiente e del territorio. I risultati attesi suddivisi per tipologia sono:  
Metodologie: algoritmi per l'integrazione e l'interpretazione di immagini multispettrali, multiscala, multisorgente e multitemporali, metodologie per la stima di parametri fisici a partire da dati satellitari  
Sistemi: Geoservice per l'utilizzo di modelli di previsione di scioglimento della neve; Geoportale italiano dell'informazione geografica prodotta da università e centri di ricerca italiani;  
Prodotti: Mappe di copertura del suolo da diverse applicazioni; Previsione di portata d'acqua in bacini alpini; Infrastruttura di dati spaziali relativa a enti di ricerca e università italiane

#### **Potenziale impiego**

- per processi produttivi

- per risposte a bisogni individuali e collettivi

Si prevedono ricadute in relazione al monitoraggio di fenomeni ambientali.

Più in particolare si possono individuare impieghi specifici presso enti per il monitoraggio e protezione ambientale e Amministrazioni Pubbliche

### **Moduli**

**Modulo:** Tecniche di soft computing per l'analisi di dati incerti

**Istituto esecutore:** Istituto per la dinamica dei processi ambientali

**Luogo di svolgimento attività:** Sede di Milano

**Modulo:** Metodi computazionali e statistici per l'analisi e la visualizzazione di dati telerilevati multidimensionali

**Istituto esecutore:** Istituto di matematica applicata e tecnologie informatiche

**Luogo di svolgimento attività:** Sede di Milano

**Modulo:** Tecniche di interpretazione di dati telerilevati multidimensionali

**Istituto esecutore:** Istituto per il rilevamento elettromagnetico dell'ambiente

**Luogo di svolgimento attività:** Sede di Milano

### **Risorse commessa 2007**

Pers. tempo ind/det	Funz.+ Invest.	Spese da Fonti Esterne	Spese per Infrastrutt. tecn.-scient a gestione accentrata	Totale	Risorse da esercizi precedenti	Massa Spendibile	Costi figurativi	Spese generali accentrate	Valore Effettivo
1	2	3	4	5=1+2+3+4	6	7=2+3+6	8	9	10=5+6+8+9
492	69	201	7	769	69	339	106	N.D.	944

valori in migliaia di euro

<b>Unità di personale di ruolo*</b>	
ricercatori	Totale
6	8

\*equivalente tempo pieno

<b>Unità di personale non di ruolo</b>									
associato	dottorando	borsista	assegnista	specializzando	incaricato di ricerca	professore visitatore	collaboratore professionale	altro	Totale
1	0	0	5	0	1	0	1	0	8





<i>Richiesta nuove unità di personale</i>			
<b>tempo determinato</b>	<b>tempo indet</b>	<b>non di ruolo*</b>	<b>Totale</b>
0	3	0	3

\*dottorati, borse di studio, assegni di ricerca



## Elaborazione ed integrazione di segnali e immagini multisorgente e sintesi ipermediali

### *Dati generali*

<b>Progetto:</b>	Multimodal and Multidimensional content and Media
<b>Tipologia di ricerca:</b>	Progetti relativi a linee tematiche a carattere strategico
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto di scienze e tecnologie dell'informazione "Alessandro Faedo"
<b>Sede principale svolgimento:</b>	Sede principale Istituto
<b>Dip. di prevista afferenza:</b>	ICT
<b>Responsabile indicato:</b>	OVIDIO SALVETTI

### *Elenco dei partecipanti*

Asirelli Patrizia	liv. II	Coltelli Primo	liv. III	Palamidese Patrizia	liv. II
Bartoli Rigoletto	IV	Di Fatta Daniela	VII	Picco Romualdo	I
Bertini Graziano	II	Fantini Enrico	V	Piotto Massimo	III
Bolla Emilia	VII	Ferrara Fabio	VII	Pollastri Fabrizio	III
Bottini Sergio	III	Gagliardi Guido	IV	Salerno Emanuele	II
Bozzi Edoardo	III	Kuruoglu Ercan Engin	III	Salvetti Ovidio	I
Bozzi Renzo	IV	Landucci Alberto	IV	Tarabella Leonello	III
Butelli Rita	IV	Machi Alberto	II	Tonazzini Anna	III
Carlesi Carlo	IV	Martinelli Massimo	VIII	Tripiciano Mario	III
Catarsi Anna Lucia	IV	Nicotra Filippo	IV	Trivellini Daniela	IV
Chimenti Massimo	II	Ori Claudio	IV	Vassale Gian Franco	V
Collura Mario	IV				

### *Temi*

#### *Tematiche di ricerca*

Le tematiche di ricerca saranno focalizzate prevalentemente su:

- acquisizione automatica di immagini e segnali: dispositivi e software per acquisizione, anche in tempo reale, e la validazione dei dati
- interpretazione, classificazione, categorizzazione di dati multimediali, analisi dei dati per sistemi di diagnostica
- Semantic multimedia
- Hypermedia authoring
- Multimedia web services
- Codifica di segnali video
- Elaborazione di immagini fisse ed in movimento
- Studio di sensori e di dispositivi nano e microelettronici

Aspetti principali dell'attività saranno tra l'altro inerenti lo studio, lo sviluppo e la sperimentazione di: (i) modelli e algoritmi di interpretazione e caratterizzazione di scenari multimediali, multimodali e multidimensionali, (ii) infrastrutture software multimediali per la gestione di metadati, algoritmi e relative ontologie, (iii) metodologie e tools per il mapping fra sistemi di descrizione della conoscenza e opportuni schemi di descrizione semantica in profili di standard multimediali, (iv) sistemi e algoritmi per la gestione video avanzata e (v) sensori e di microsistemi integrati.

#### *Stato dell'arte*

La commessa abbraccia alcuni settori scientifici rilevanti caratterizzati, da una parte, da basi teorico-metodologiche e tecnologiche consolidate con prospettive di sviluppo certe e costanti, e dall'altra, da una crescita ragguardevole, ancora libera e non ben formalizzata, di nuovi strumenti di indagine e applicazione in ambito distribuito. Questi settori comprendono vaste aree interessate all'analisi e al trattamento dei segnali e delle immagini multimodali e multisorgente e parte di quell'universo scientifico-tecnologico che opera per sviluppare aspetti avanzati del multimedia semantics e tecnologie della comunicazione multimediale diffusiva ed interattiva.

La commessa quindi non solo propone attività ben inserite ed integrate con gli obiettivi del progetto ma interessa anche tematiche di rilievo caratterizzanti programmi scientifico-tecnologici d'avanguardia, promossi in contesti nazionali ed internazionali, pubblici e privati, evidenziando prospettive di sviluppo concrete e molto attraenti. Ricadute dell'attività interessano infatti settori di alto impatto sociale e tecnologico e sono in accordo con importanti obiettivi strategici individuati nei recenti programmi comunitari.



### ***Azioni***

#### ***Attività da svolgere***

Le attività saranno orientate allo studio e sviluppo di modelli, metodi, tecniche e strumenti per la formazione, acquisizione, elaborazione e interpretazione di informazioni multimediali.

Saranno investigate infrastrutture, metodologie e strumenti per la descrizione ed il recupero per contenuto dei dati e aspetti relativi a metadati, algoritmi e ontologie associate. Saranno affrontate le problematiche che coinvolgono la gestione ottimale di oggetti ipermediali con video ed immagini.

Al fine di ottimizzare l'impiego e il governo dei processi e dei flussi di dati, saranno sviluppate tecniche e/o sistemi per la codifica delle immagini fisse ed in movimento. In questo caso, l'attività si orienterà allo studio di tecniche di elaborazione e di codifica dei contenuti multimediali e allo sviluppo di componenti microelettronici dedicati.

Inoltre verranno svolte attività mirate alla collaborazione con le altre commesse del progetto, in particolare si contribuirà alla realizzazione del laboratorio virtuale MediaNet mediante la messa a disposizione di un sistema per la visualizzazione di scenari virtuali e della strumentazione del Laboratorio Video e degli specifici applicativi software.

#### ***Punti critici e azioni da svolgere***

Due sono gli aspetti da sottolineare:

- al momento non è valutabile l'eventuale gap finanziario che nel medio termine potrà essere conseguente alle iniziative inerenti il 7 PQ.

Nell'anno di riferimento si è previsto quindi di incrementare in particolare l'attività di trasferimento tecnologico della commessa sviluppando i contatti con soggetti esterni, pubblici e privati

- la commessa ha recentemente subito e subirà dal prossimo anno una perdita di personale, dovuta prevalentemente a pensionamenti. Il reclutamento di giovani assegnisti o borsisti non può ritenersi una soluzione strategica e sistematica. Si richiederebbe pertanto di acquisire un numero adeguato di ricercatori a tempo indeterminato e di ricercatori a tempo determinato su fondi centrali CNR.

#### ***Competenze, tecnologie e tecniche di indagine***

Le maggiori competenze sono inerenti gli aspetti teorico-metodologici e tecnologico-sperimentali che riguardano:

- Trattamento ed analisi di segnali, relativamente anche alla loro formazione ed acquisizione e allo sviluppo di strumenti dedicati
- Elaborazione e interpretazione di immagini, relativamente anche alla loro acquisizione controllata e alla loro categorizzazione mediante modelli di computational intelligence
- Elaborazione e codifica di contenuti multimediali per applicazioni di videocomunicazione, televisione e cinematografia digitale
- Realizzazione e caratterizzazione di componenti microelettronici e microsistemi dedicati
- Sistemi di annotazioni e di definizione di ontologie specifiche
- Schemi di classificazione di dati multimodali e multisorgente
- Metodi di media-items retrieval

#### ***Strumentazione***

La principale strumentazione che sarà utilizzata per lo sviluppo delle attività può essere riassunta in:

- Attrezzature scientifiche per l'acquisizione ed elaborazione di segnali video Standard e HDTV
- Attrezzature scientifiche per la realizzazione e caratterizzazione di sensori e microsistemi integrati
- Dispositivi per l'elaborazione in tempo reale di segnali audio
- Attrezzature per l'ispezione non distruttiva di materiali mediante sensori a ultrasuoni e a campi elettromagnetici
- Tecnologia DHX per piattaforma virtuale
- Strutture server-client per elaborazione e accesso distribuito
- Strumentazione opto-elettronica e spettrografica per l'acquisizione di immagini



*Tecniche di indagine*

Ricerca, progettazione e sviluppo di algoritmi, sistemi e soluzioni per problemi complessi nel campo del trattamento e dell'analisi dei contenuti multimodali e multidimensionali di dati multimediali mediante la definizione di metodologie software specifiche e soluzioni strumentali integrate dedicate.

Tematiche di ricerca e sviluppo:

- Infrastrutture software multimediali
- Elaborazione di immagini 2D/3D statiche e dinamiche
- Piattaforme virtuali per l'interazione con scenari grafico-pittorici
- Sviluppo applicazioni content-based in biomedicina, controllo di qualità, diagnostica per immagini, servizi ipermediali, comunicazione multimediale e restauro cinematografico.
- Framework per lo sviluppo di algoritmi di sintesi dei dati
- Sistemi per estrazione features

*Tecnologie*

- Post-processing per la fabbricazione di MEMS
- Image processing e video coding
- Multimedia Information Retrieval
- Computational Intelligence
- Analisi content-based
- Multimedia semantics
- Media annotation
- Ontologie
- Pattern recognition
- Machine learning
- Features extraction and characterization
- Modelli di analisi e sintesi
- Calcolo distribuito e real-time

*Collaborazioni (partner e committenti)*

- Progetti Europei

IST NoE MUSCLE, FP6 Heartfaid, Bilaterali CNR-RAS e CNR-Tubitak

- Progetti Nazionali

INAF, Enea PNRA, Strategico CNR 'Nuove tecnologie per l'analisi non intrusiva dei manufatti', MUR

- Università

Trieste, Milano, Ist. Auxologico Milano, Torino, Pisa, Calabria, Catanzaro, Palermo, JUMC Cracovia, Università Vienna, RBI Zagabria, IBAI Leipzig, Bilkent Ankara, Trinity College Dublin, Laboratorio de Sistemas Complejos, Universidad de Buenos Aires, Instituto de Fisica de Cantabria, Santander, Bogazici University TR, University at Albany, US

- Industria

STMicroelettronics, CSP srl Torino, Virtualy Reality & Multimedia Park Torino, Finmeccanica, TD Group, Synapsis, VIS, Medical Vision, Italtel, FORTHNET Atene, VMW Solutions Londra

- Enti pubblici e Fondazioni

Regione Liguria, Regione Autonoma Valle d'Aosta, Regione Sicilia, Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica, Fondazione Leonardo, Savigliano, Fondazione Scuola di San Giorgio, Venezia, Scuola Superiore di Studi Avanzati, Trieste, Osservatorio Astronomico, Padova

- Enti di ricerca stranieri

INRIA Rocquencourt, FORTH Heraklion, CEA Paris, CWI Amsterdam

*Iniziative per l'acquisizione di ulteriori entrate*

Saranno avviate attività per organizzare la nostra partecipazione alle iniziative R&D previste nell' EU-IST-FP7. In particolare, è già in fase di esplorazione la possibilità di entrare a far parte di un consorzio per avanzare una proposta nel settore 'Challenge 5: Towards sustainable and personalized healthcare, Objective 5.1: Personal Health Systems for Monitoring and Point-of-Care Diagnostics'.

Inoltre, si intende proseguire l'attività di trasferimento tecnologico con aziende del settore IT.



### ***Finalità***

#### ***Obiettivi***

Obiettivi e competenze riguardano lo studio e lo sviluppo di metodologie, tecnologie e strumenti innovativi nel campo dell'acquisizione e della formazione di segnali e immagini, della creazione e comprensione del contenuto informativo di dati multimediali e multisensoriali. Particolare importanza assume la capacità di sviluppare tecniche e sistemi avanzati che siano di supporto alla soluzione di problemi inerenti diversi campi applicativi mediante l'integrazione di informazione multidimensionale (biomedicina, servizi ipermediali, cinematografia, settori musicali multimediali, artistici e consumer).

#### ***Risultati attesi nell'anno***

I risultati attesi si focalizzeranno prevalentemente su:

- tecniche acquisizione automatica di immagini e segnali: dispositivi e software per acquisizione, anche in tempo reale, e validazione dei dati
- metodi di interpretazione, classificazione, categorizzazione di dati multimediali, analisi dei dati per sistemi di diagnostica
- sviluppo servizi semantic multimedia, hypermedia authoring, multimedia web
- tecniche di codifica di segnali video
- metodi di elaborazione di immagini fisse ed in movimento
- studio di sensori e dispositivi nano e microelettronici

Saranno inoltre sviluppati lo studio e la sperimentazione di (i) modelli e algoritmi di interpretazione e caratterizzazione di scenari multimediali, multimodali e multidimensionali, (ii) infrastrutture software multimediali per la gestione di metadati, algoritmi e relative ontologie, (iii) metodologie e tools per il mapping fra sistemi di descrizione della conoscenza e opportuni schemi di descrizione semantica in profili di standard multimediali, (iv) sistemi e algoritmi per la gestione video avanzata e (v) sensori e di microsistemi integrati.

#### ***Potenziale impiego***

##### ***- per processi produttivi***

Settori di particolare interesse sono:

- controllo non distruttivo di materiali e componenti (interesse storico-artistico, qualità industriale)
- sistemi di sorveglianza attiva
- controllo della qualità
- sistemi di ausilio alla diagnosi in biomedicina (cardiologia, oftalmologia, ematologia, neuroradiologia)
- sistemi per la colorimetria e spettrografia
- applicazioni musicali multimediali (informatica), artistiche e consumer
- sistemi IT multimediali
- industrie del Cinema e dell'audiovisivo, proprietari dei contenuti, gestori delle reti di telecomunicazioni e diffusione, televisione digitale e HDTV
- applicazioni di abrupt event detection in multimedia
- applicazioni per la Comunità astrofisica
- applicazioni per la gestione del territorio
- automazione di processi di interesse per le Amministrazioni dei beni culturali, delle biblioteche, archivi e fondi storici

##### ***- per risposte a bisogni individuali e collettivi***

Le ricerche condotte hanno impatto su:

- gestione, fruizione e salvaguardia dei beni culturali
- diagnosi di materiali compositi per l'industria dei trasporti
- tutela della salute
- promozione e diffusione culturale e scientifica sia di tipo specialistico che verso il largo pubblico
- ausilio alla sicurezza dei cittadini in ambienti pubblici
- sistemi di analisi dati in grandi missioni scientifiche, in particolare per l'elaborazione di mappe multicanale acquisite da sensori spaziali
- intrattenimento

### ***Moduli***

<b>Modulo:</b>	Elaborazione di segnali e immagini per impieghi diagnostici e interpretazione di immagini multisorgente
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto di scienze e tecnologie dell'informazione "Alessandro Faedo"
<b>Luogo di svolgimento attività:</b>	Sede principale Istituto



*Risorse commessa 2007*

Pers. tempo ind/det	Funz.+ Invest.	Spese da Fonti Esterne	Spese per Infrastrutt. tecn.-scient a gestione accentrata	Totale	Risorse da esercizi precedenti	Massa Spendibile	Costi figurativi	Spese generali accentrate	Valore Effettivo
1	2	3	4	5=1+2+3+4	6	7=2+3+6	8	9	10=5+6+8+9
1.201	133	561	66	1.961	409	1.103	242	N.D.	2.612

valori in migliaia di euro

<i>Unità di personale di ruolo*</i>	
ricercatori	Totale
11	21

\*equivalente tempo pieno

<i>Unità di personale non di ruolo</i>									
associato	dottorando	borsista	assegnista	specializzando	incaricato di ricerca	professore visitatore	collaboratore professionale	altro	Totale
0	0	1	5	0	7	0	0	0	13

<i>Richiesta nuove unità di personale</i>			
tempo determinato	tempo indet	non di ruolo*	Totale
2	2	0	4

\*dottorati, borse di studio, assegni di ricerca



## Visualizzazione 3D e Interazione Uomo-Macchina

### *Dati generali*

<b>Progetto:</b>	Multimodal and Multidimensional content and Media
<b>Tipologia di ricerca:</b>	Progetti relativi a linee tematiche a carattere strategico
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto di scienze e tecnologie dell'informazione "Alessandro Faedo"
<b>Sede principale svolgimento:</b>	Sede principale Istituto
<b>Dip. di prevista afferenza:</b>	ICT
<b>Responsabile indicato:</b>	CLAUDIO MONTANI

### *Elenco dei partecipanti*

Benin Alberto	liv. VI	D'Angelo Caterina	liv. V	Pierotti Alessandra	liv. VII
Callieri Marco	III	Diciotti Roberta	V	Scopigno Roberto	I
Catarsi Anna Lucia	IV	Ganovelli Fabio	III	Vassale Gian Franco	V
Cignoni Paolo	II	Montani Claudio	I	Verri Giuseppe	V
Così Piero	II	Pagnin Barbara	VII		

### *Temi*

#### *Tematiche di ricerca*

Le tematiche di ricerca della commessa possono essere sintetizzate in: (a) progettazione e realizzazione di tecniche per la completa automazione del processo di acquisizione 3D delle caratteristiche di forma e colore di oggetti del mondo reale con particolare riferimento alle fasi di registrazione automatica dei dati derivati da scansioni multiple, (b) strumenti software per l'interazione real-time con modelli deformabili mediante dispositivi dotati di meccanismi force feedback, (c) progettazione e sviluppo di schemi di rappresentazione geometrica multirisoluzione per la visualizzazione interattiva di scene 3D molto complesse, (d) progettazione e sviluppo di sistemi autore per ambienti di realtà virtuale basati sul colloquio e l'interazione con attori virtuali, (e) progettazione e sviluppo di meccanismi e metafore di interazione multimodale che risultino robusti ed amichevoli.

#### *Stato dell'arte*

Le attività proposte si inseriscono in un quadro di ricerca nazionale ed internazionale in cui forte è l'esigenza di visualizzazione real-time e interazione amichevole di/con scenari 3D. I temi proposti sono in linea con le indicazioni della CE per quanto riguarda il rendering di media digitali 3D in molteplici discipline. Una visualizzazione immersiva e la possibilità di interazione anche mediante dispositivi aptici sono condizioni essenziali per il progredire della conoscenza.

La complessità degli scenari trattati non deriva soltanto dalla complessità geometrica dei modelli di rappresentazione ma anche da pressanti esigenze di (a) fedeltà dei modelli creati, (b) integrazione con modelli deformabili, (c) integrazione di dati multi-dimensionali e multimediali, (d) elevato realismo nella restituzione, (e) elevata interattività realizzata anche con l'ausilio di interfacce multimodali robuste e amichevoli e di dispositivi aptici, (f) interazione avanzata mediante attori sintetici ed espressione facciale e vocale.

### *Azioni*

#### *Attività da svolgere*

Le attività da svolgere possono essere sintetizzate in:

1. algoritmi e strutture dati per il mesh processing (creazione, gestione, editing e visualizzazione di mesh triangolate di grandi dimensioni);
2. algoritmi e strutture dati per il rendering in tempo reale di scenari crossmodali complessi (gestione crossmodale di ambienti in cui interagiscano grafica 3D e sintesi sonora spazializzata);
3. tecniche e strumenti di acquisizione automatica di scenari 3D, a piccola, media e larga scala (strumenti software per la creazione di modelli digitali 3D fedeli e misurabili mediante 3D scanning);
4. tecniche e strumenti per la realizzazione di interfacce uomo-macchina multimodali (analisi e realizzazione di un sistema integrato per il riconoscimento automatico del segnale verbale, per la sintesi vocale automatica, vocale ed espressiva, da testo scritto e per la realizzazione di agenti animati 3D parlanti, emotivi ed espressivi);
5. tecniche e strumenti per la modellazione, visualizzazione ed interazione di/con oggetti deformabili (strumenti software per la simulazione di deformazioni, tagli o lacerazioni su tessuti o oggetti digitali non rigidi).



*Punti critici e azioni da svolgere*

Non sono previsti punti critici dal punto di vista scientifico, in quanto l'eccellenza riconosciuta a livello internazionale dal gruppo coinvolto garantisce, almeno nel breve termine, il raggiungimento dei risultati previsti.

Per contro, nel 2007 il punto critico della commessa può essere sintetizzato nel temporaneo impoverimento delle risorse economiche provenienti da fonti esterne dovute alla transizione tra 6 e 7 pq. Per far fronte a questa limitazione si intendono sviluppare ulteriormente le potenzialità di trasferimento tecnologico della commessa.

*Competenze, tecnologie e tecniche di indagine*

*Strumentazione*

*Tecniche di indagine*

*Tecnologie*

*Collaborazioni (partner e committenti)*

Sono attive collaborazioni scientifiche con: University of California at Los Angeles sui temi della ricostruzione di modelli digitali 3D; Stanford University di Berkeley (USA) per le tematiche di 3D scanning; Max Planck Institute di Saarbruecken per la corretta acquisizione e gestione del colore di oggetti reali, Universidad Polytecnica de Catalunya per la progettazione e sviluppo di dispositivi a basso costo per realtà virtuale; DISI di Genova per la definizione schemi e tecniche di multirisoluzione.

Le attività della commessa sono portate avanti anche nell'ambito di progetti Europei (DHX Digital Artistic and Ecological Heritage Exchange, V-PLANET: The Virtual Planet IST-2000-28095, VIHAP3D Virtual Heritage: High-Quality 3D Acquisition and Presentation), Ministeriali (FIRB-MIUR MACROGeo) e Industriali (Digital Sculptor, Parnaso "Ecumene"). I partner di progetto sono numerose realtà scientifiche e industriali nazionali ed europee.

*Iniziative per l'acquisizione di ulteriori entrate*

Le iniziative volte alla doverosa e necessaria acquisizione di ulteriori entrate sono molteplici: attenta valutazione delle call attive e prossime nell'ambito del 7 programma quadro, partecipazione ai bandi della Regione Toscana per attività di trasferimento tecnologico, attività di ricerca industriale nel settore delle tecnologie per i beni culturali.

*Finalità*

*Obiettivi*

La commessa si pone come obiettivo primario la progettazione e lo sviluppo di strumenti e tecniche per la creazione, gestione e visualizzazione interattiva di scenari 3D complessi; gli scenari o gli oggetti della scena potranno essere direttamente clonati dal mondo reale per mezzo di tecnologie di acquisizione automatica 3D scanning oppure realizzati con strumenti di sintesi.

Gli strumenti sviluppati devono consentire la realizzazione di applicazioni di frontiera per quello che riguarda rendering grafico ed interazione: visualizzazione di oggetti e scene di grandi dimensioni, gestione e manipolazione di oggetti o tessuti deformabili, altissimo grado di realismo ed immersività, disponibilità di meccanismi di interazione uomo-macchina robusti ed amichevoli, disponibilità di dispositivi di interazione dotati di meccanismi di feed-back.

Tra gli obiettivi della commessa nei settori della visualizzazione e dell'interazione uomo-macchina vanno certamente citati il superamento del cosiddetto rendering fotorealistico o della velocità dei processori grafici.





### *Risultati attesi nell'anno*

I risultati attesi nel 2007 possono essere riassunti in:

1. La parziale ingegnerizzazione di una libreria di strumenti geometrici di base per la creazione, gestione ed editing di mesh triangolate di grandi dimensioni (veglib); un applicativo general purpose per la visualizzazione interattiva e l'editing di mesh di grandi dimensioni (meshlab);
2. realizzazione di un sistema di gestione integrata suono-grafica 3D e di strumenti virtuali per la gestione di esperimenti percettivi;
3. progettazione e realizzazione di un nuovo strumento semi-automatico per il mapping di immagini digitali ai modelli geometrici corrispondenti;
4. strumenti per il riconoscimento automatico del parlato continuo; per la sintesi vocale automatica emotiva ed espressiva per l'italiano, sviluppo di "agenti parlanti" emotivi ed espressivi ("talking head") per l'italiano e interfacce uomo-macchina bimodali uditivo-visive;
5. realizzazione di un originale approccio al problema del taglio interattivo di mesh tetraedrali per lo sviluppo di nuove applicazioni nei settori che prevedono l'interazione con modelli deformabili.

### *Potenziale impiego*

#### *-per processi produttivi*

Le possibili ricadute industriali sono notevoli:

L'attività prevista sulla tematica del 3D scanning mira a definire un insieme di passi completamente automatici che risolvano efficacemente le diverse fasi della clonazione digitale 3D (registrazione e fusione delle acquisizioni parziali, semplificazione geometrica e rappresentazione multirisoluzione, recupero delle informazioni colorimetriche e tessiturali) e permettano di evolvere nella direzione della fotografia 3D. Le applicazioni del 3D scanning non si limitano al settore dei Beni Culturali ma si estendono al complesso e differenziato settore del Reverse Engineering, cioè del processo che porta dall'oggetto reale alla sua rappresentazione digitale accurata, misurabile, modificabile e riproducibile.

Sulla tematica delle strutture dati ed algoritmi per l'efficiente visualizzazione ed interazione di/con modelli digitali complessi le ricadute sono evidenti: Il limite tecnologico dei dispositivi di output e la crescente esigenza di visualizzazioni real-time di scenari sempre più complessi impone un ripensamento delle strutture dati di rappresentazione geometrica e dei meccanismi di interazione tra CPU e GPU.

#### *-per risposte a bisogni individuali e collettivi*

Le attività svolte nell'ambito delle tematiche: (a) tecniche e strumenti per la realizzazione di interfacce uomo-macchina multimodali, (b) tecniche e strumenti per la modellazione, visualizzazione ed interazione di/con oggetti deformabili e (c) tecniche e strumenti di realtà virtuale ed aumentata presentano potenziali ricadute verso un numero elevatissimo di applicazioni: dalla cultura, alla formazione, all'intrattenimento; alla presentazione di dati scientifici e alla simulazione visiva. Si va dalla fruizione e valorizzazione di beni culturali alla chirurgia assistita da computer (caratterizzata da modelli deformabili e di integrazione con informazioni multimodali), dalla visualizzazione di rappresentazioni del territorio o di ambienti urbani, alle applicazioni a supporto dell'handicap o dell'insegnamento (uso di animazione facciale e "talking heads"), alle applicazioni VR nei settori dell'intrattenimento, della promozione e diffusione culturale e scientifica verso il largo pubblico, della promozione turistica e del territorio (che riscuotono certamente grande interesse a livello di SME, amministrazioni pubbliche e associazioni di categoria).

### *Moduli*

**Modulo:** Visualizzazione 3D e Interazione Uomo-Macchina  
**Istituto esecutore:** Istituto di scienze e tecnologie dell'informazione "Alessandro Faedo"  
**Luogo di svolgimento attività:** Sede principale Istituto

**Modulo:** Visualizzazione 3D e Interazione Uomo-Macchina  
**Istituto esecutore:** Istituto di scienze e tecnologie della cognizione  
**Luogo di svolgimento attività:** Sede di Padova

### *Risorse commessa 2007*

Pers. tempo ind/det	Funz.+ Invest.	Spese da Fonti Esterne	Spese per Infrastrutt. tecn.-scient a gestione accentrata	Totale	Risorse da esercizi precedenti	Massa Spendibile	Costi figurativi	Spese generali accentrate	Valore Effettivo
1	2	3	4	5=1+2+3+4	6	7=2+3+6	8	9	10=5+6+8+9
345	50	52	11	458	13	115	62	N.D.	533

valori in migliaia di euro



<i>Unità di personale di ruolo*</i>	
<b>ricercatori</b>	<b>Totale</b>
3	6

\*equivalente tempo pieno

<i>Unità di personale non di ruolo</i>									
<b>associato</b>	<b>dottorando</b>	<b>borsista</b>	<b>assegnista</b>	<b>specializzando</b>	<b>incaricato di ricerca</b>	<b>professore visitatore</b>	<b>collaboratore professionale</b>	<b>altro</b>	<b>Totale</b>
0	0	0	11	0	2	0	0	1	14

<i>Richiesta nuove unità di personale</i>			
<b>tempo determinato</b>	<b>tempo indet</b>	<b>non di ruolo*</b>	<b>Totale</b>
5	2	3	10

\*dottorati, borse di studio, assegni di ricerca



## Sistemi di Realtà Virtuale Altamente Immersivi

### *Dati generali*

<b>Progetto:</b>	Multimodal and Multidimensional content and Media
<b>Tipologia di ricerca:</b>	Progetti relativi a linee tematiche a carattere strategico
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto di calcolo e reti ad alte prestazioni
<b>Sede principale svolgimento:</b>	Sede di Napoli
<b>Dip. di prevista afferenza:</b>	ICT
<b>Responsabile indicato:</b>	GIUSEPPE DE PIETRO

### *Elenco dei partecipanti*

	liv.		liv.		liv.
De Falco Ivanoe	III	Maddalena Lucia	III	Scafuri Umberto	III
De Pietro Giuseppe	II	Marra Ivana	III	Tarantino Ernesto	III
Del Gaudio Raimondo	VI	Mattiello Raffaele	VI	Vaccaro Roberto	I
Della Vecchia Gennaro	III	Petrosino Alfredo	II	Verdoscia Lorenzo	III
Gregoretti Francesco	VI				

### *Temi*

#### *Tematiche di ricerca*

La specificità della commessa richiede lo sviluppo della ricerca su varie tematiche nel seguito descritte:

- Architetture software per la realizzazione di ambienti di realtà virtuale altamente immersivi in grado di gestire in tempo reale ed in modo sincrono periferiche, componenti software e dati multidimensionali altamente eterogenei
- Studio di tecniche basate su paradigmi evolutivi per estrarre in modo automatico e non supervisionato le regolarità e le informazioni direttamente da basi di dati multidimensionali, e per effettuare previsioni su sequenze temporali.
- Metodi e strumenti per problematiche dell'analisi e dell'elaborazione di immagini digitali di interesse comune per campi applicativi quali la diagnostica medica, il restauro digitale di filmati ed il rilevamento di eventi
- Progettazione, anche in termini di modelli di programmazione, e realizzazione di ASP (Application Specific Processor), mediante dispositivi configurabili di tipo FPGA (Field Programmable Gate Array) e/o ASIC (Application-Specific Integrated Circuit)

#### *Stato dell'arte*

La realtà virtuale si sta affermando come utile strumento in diversi campi applicativi che spaziano dalle scienze, l'arte, l'entertainment e l'ingegneria.

Tuttavia lo stato dell'arte non presenta ancora una architettura software standard di base per lo sviluppo delle diverse possibili applicazioni.

Queste implicano l'utilizzo di dispositivi hardware di varia natura che necessitano di driver specifici, legando lo sviluppo di una particolare applicazione di realtà virtuale ad uno specifico hardware. Attualmente è pertanto molto sentita la necessità di poter disporre di una architettura aperta e flessibile per lo sviluppo di applicazioni di varia natura, che consenta l'integrazione del più ampio range possibile di device e di componenti software in grado di essere funzionale ai campi applicativi di maggiore interesse



### ***Azioni***

#### *Attività da svolgere*

definizione di architettura scalabile ed efficiente basata su tecnologie a componenti open source e cross platform;

studio di funzionalità per la gestione e manipolazione con interfacce multimodali di immagini 2D e di modelli 3D in ambiente immersivo;

- Studio e realizzazione di una infrastruttura middleware per la gestione e la integrazione di sistemi fisici monomodali in un unico sistema multimodale;

- valutazione dello stato dell'arte della tecnologia RFID e delle problematiche connesse con l'impiego di tag attivi e/o passivi in ambiente di pervasive computing ad elevato grado di immersività

- sperimentazione di metodi innovativi di classificazione supervisionata della gestualità mediante tecniche a partire da dati catturati mediante data gloves o video e immagini

- analisi e progettazione di metodi, algoritmi innovativi per la riduzione o eliminazione di rumore strutturato e non, in video o sequenze di immagini digitali ed al trattamento real-time di video o sequenze di immagini digitali

- studio di algoritmi evolutivi per la registrazione e la segmentazione di immagini acquisite attraverso differenti modalità

#### *Punti critici e azioni da svolgere*

non si evidenziano particolari punti critici

#### *Competenze, tecnologie e tecniche di indagine*

Le competenze dei partecipanti alla commessa riguardano principalmente i metodi, gli strumenti e le architetture per la realizzazione di sistemi di realtà virtuale altamente immersivi e multimodali.

Nello specifico, tali competenze riguardano: progettazione e sviluppo di middleware orientati ai sistemi pervasivi e multimodali, metodologie e tecniche per il trattamento e la visualizzazione di dati tridimensionali, tecniche di programmazione evolutiva applicata a problemi di classificazione e di predizione di eventi, sistemi di localizzazione e tracciamento basati su tecnologie RFID, algoritmi per il denoising di immagini e sequenze di immagini digitali, sviluppo di ontologie a supporto della definizione e localizzazione di risorse in ambienti pervasivi

#### *Strumentazione*

Sistema di Motion capture di tipo ottico 10 Telecamere Motion Analysis

Sistema di videoproiezione stereoscopica

Head Mounted Display HIRES 900

Workstation grafiche per la realtà virtuale

#### *Tecniche di indagine*

Molta dell'attività di ricerca sarà condotta attraverso tecniche di indagine basate sulla sperimentazione delle soluzioni architettoniche proposte e degli algoritmi studiati attraverso la costruzione di prototipi. In particolare il laboratorio di realtà virtuale della sede di Napoli costituisce un ottimo ambiente di test e valutazione dei prototipi realizzati.

#### *Tecnologie*

Architetture SOA, sistemi software a componenti, programmazione evolutiva, algoritmi di visualizzazione e manipolazione 3D, web/grid services, tecniche di localizzazione, algoritmi di image processing, interfacce multimodali, tecniche di programmazione multithreading



*Collaborazioni (partner e committenti)*

Committenti

Enti Pubblici

Regione Campania

Privati

ESAOTE s.p.a

Partners

EPR italiani

CNR- IBB - Napoli

CNR-ICIB-Napoli

Università

Dip. Di Informatica Università degli Studi di Napoli 'Federico II'

Dip. Per le Tecnologie Università Parthenope Napoli

Dip. Scienze Matematiche e Fisiche Università degli studi di Napoli 'Federico II'

Dip. Ingegneria dell' Informazione Univesrità degli Studi di Salerno

Istituto di Informatica (DPI) Accademia Polacca delle Scienze (PAN)

*Iniziativa per l'acquisizione di ulteriori entrate*

Partecipazione in forma singola o aggregata a progetti di ricerca Regionale, Nazionale ed Internazionale

Incontri con associazioni ed imprese legate al mondo ICT

Promozione verso l'esterno delle proprie competenze e dei propri laboratori

***Finalità***

***Obiettivi***

Gli obiettivi della commessa sono centrati sullo sviluppo di nuovi modelli architetturali per ambienti di realtà virtuale ad alte prestazioni, la progettazione e la realizzazione di middleware context-aware, la realizzazione di interfacce multimodali con particolare enfasi su quelle basate sul riconoscimento della gestualità. In settore applicativo considerato per la valutazione dei risultati è quello medicale. Pertanto, molte delle attività troveranno una loro finalizzazione in tale ambito, dalla realizzazione di ambienti virtuali altamente immersivi a supporto alla diagnostica medica non invasiva, ai sistemi di virtual-healthcare.

Gli obiettivi specifici sono i seguenti e corrispondono ai diversi workpackage in cui la commessa è strutturata:

- definizione di modelli architetturali hardware/software per la realizzazione di ambienti di Realtà Virtuale;
- definizione di infrastruttura middleware per la gestione ed integrazione di sistemi fisici monomodali per la realizzazione di unico sistema multimodale di interazione;
- sviluppo di tecniche avanzate per il riconoscimento della gestualità;
- confronto e allineamento di immagini multimodali.

***Risultati attesi nell'anno***

- versione prototipale di ambiente virtuale di supporto alla diagnostica medica, che fornisca tutte le funzionalità di base per la gestione e l'interazione con oggetti bidimensionali e tridimensionali;
- modulo software prototipale per la realizzazione di interfacce multimodali semplici e portabili per interazione con oggetti presenti nella scena tridimensionale attraverso dispositivi audio-visivi o tattili;
- modulo software prototipale per le principali funzionalità di grafica bidimensionale anche su oggetti 3D, tramite mouse e dispositivi interattivi multimodali;
- modello architetturale dell'infrastruttura middleware;
- componenti software per la gestione di sistemi di interazione monomodali;
- reasoner per la classificazione, l'integrazione e la gestione degli eventi di interazione generati dai componenti di interazione monomodali;
- ontologia ed un insieme di regole per la classificazione e la gestione "intelligente" degli eventi di interazione generati dai diversi sistemi monomodali;
- modulo software per la localizzazione spaziale e temporale di oggetti mediante tecnologie RFID.

Pubblicazioni Scientifiche



**Potenziale impiego**

**- per processi produttivi**

I metodi, gli ambienti e gli strumenti per la realtà virtuale, l'analisi e l'elaborazione di immagini sviluppati, unitamente alle relative pubblicazioni scientifiche, possono essere di sicuro interesse per enti e/o società operanti nei seguenti campi:

- Post-produzione cinematografica e archivi di audiovisivi, per la risoluzione di problemi ancora aperti nel restauro digitale di filmati;
- Videosorveglianza e sicurezza, per il rilevamento automatico di eventi;
- Diagnostica medica non invasiva.

Con riferimento a quest'ultimo campo applicativo, occorre osservare che negli ultimi anni la forte spinta verso il contenimento della spesa sanitaria condiziona la domanda di tecnologie diagnostiche con una dinamica concorrenziale che spinge alla riduzione dei prezzi e all'innovazione di prodotto; pertanto nuovi ed avanzati ambienti software di ausilio al processo diagnostico, sono senz'altro elementi distintivi e qualificanti in grado di attenuare le crescenti difficoltà di competizione delle piccole e medie aziende del settore nei confronti delle grandi multinazionali.

**- per risposte a bisogni individuali e collettivi**

La possibilità di miglioramento delle tecniche di diagnostica medica attraverso l'utilizzo di tecnologie informatiche sempre più sofisticate ha un impatto fortissimo rispetto le esigenze della comunità di fornire una assistenza sanitaria di maggiore qualità e a costi sempre più contenuti.

In particolare le tecniche di diagnostica non invasiva possono rispondere in maniere efficiente ed efficace alle esigenze di una migliore diagnosi, di una velocizzazione nei processi di indagine medica e di contenimento delle spese sanitarie

**Moduli**

**Modulo:** Sistemi di Realtà Virtuale Altamente Immersivi  
**Istituto esecutore:** Istituto di calcolo e reti ad alte prestazioni  
**Luogo di svolgimento attività:** Sede di Napoli

**Risorse commessa 2007**

Pers. tempo ind/det	Funz.+ Invest.	Spese da Fonti Esterne	Spese per Infrastrutt. tecn.-scient a gestione accentrata	Totale	Risorse da esercizi precedenti	Massa Spendibile	Costi figurativi	Spese generali accentrate	Valore Effettivo
1	2	3	4	5=1+2+3+4	6	7=2+3+6	8	9	10=5+6+8+9
369	43	246	0	658	81	370	162	N.D.	901

valori in migliaia di euro

Unità di personale di ruolo*	
ricercatori	Totale
7	9

\*equivalente tempo pieno

Unità di personale non di ruolo									
associato	dottorando	borsista	assegnista	specializzando	incaricato di ricerca	professore visitatore	collaboratore professionale	altro	Totale
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Richiesta nuove unità di personale			
tempo determinato	tempo indet	non di ruolo*	Totale
1	1	3	5

\*dottorati, borse di studio, assegni di ricerca



# **Modellistica e Simulazione di Sistemi Complessi**



## Metodologie del Calcolo Scientifico e sviluppo di algoritmi e software ad alte prestazioni

### *Dati generali*

<b>Progetto:</b>	Modellistica e Simulazione di Sistemi Complessi
<b>Tipologia di ricerca:</b>	Progetti relativi a linee tematiche a carattere strategico
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto per le applicazioni del calcolo "Mauro Picone"
<b>Sede principale svolgimento:</b>	Sede di Bari
<b>Dip. di prevista afferenza:</b>	ICT
<b>Responsabile indicato:</b>	NICOLA MASTRONARDI

### *Elenco dei partecipanti*

Capozzi Rosa Maria	liv. III	Ladisa Massimo	liv. III	Nico Giovanni	liv. III
Diele Fasma	III	Lamura Antonio	III	Notarnicola Filippo	III
Fracasso Nicola	V	Marangi Carmela	III	Skaug Christian	III
Gosse Laurent	III	Mastronardi Nicola	II		

### *Temi*

#### *Tematiche di ricerca*

Analisi qualitativa, determinazione o stima dei parametri descrittivi di modelli di sistemi. Sviluppo di metodi numerici e statistici per problemi di grandi dimensioni Sviluppo di codici di calcolo robusti e ad alte prestazioni. Modelli e metodi computazionali per fluidi complessi e per modelli quantistici e granulari, algoritmi veloci ed accurati per la quantificazione e classificazione di segnali della risonanza magnetica spettroscopica e delle immagini. Modelli e metodi di previsione del degrado dei beni artistici, modelli e algoritmi per il calcolo di percorsi ottimali, tecniche e modelli matematici per lo studio della diffusione di inquinanti nel sottosuolo e per l'estrazione di indicatori ambientali.

Metodi numerici in economia e finanza. Metodi numerici in geofisica e geologia. Algoritmi veloci ed accurati per la quantificazione e classificazione di segnali radar e GPS. Metodologie dell'analisi numerica per la risoluzione approssimata di modelli descrittivi la diffusione e la rimozione di inquinanti nel sottosuolo e metodi di ottimizzazione per la progettazione di interventi di risanamento.

#### *Stato dell'arte*

Nell'ambito delle tematiche rilevanti per il calcolo scientifico, un contributo significativo è stato fornito nel settore dell'algebra lineare e della modellistica numerica. Le attività in atto, anche attraverso collaborazioni con prestigiose istituzioni internazionali, hanno permesso di far avanzare lo stato delle conoscenze portando alla pubblicazione dei risultati su importanti riviste internazionali.

L'accrescimento e miglioramento di modelli, metodi computazionali ed algoritmi per la soluzione di problemi complessi è attualmente oggetto di interesse in campo internazionale. Ciò è testimoniato da progetti congiunti di prestigiosi laboratori di ricerca di matematica applicata ed imprese che operano nel settore ICT (Microsoft -INRIA Institute for Computational Science). Questo aspetto è sottolineato nel report dell'ERCIM che delinea le linee strategiche per lo sviluppo dell'ICT nello scenario europeo, laddove si constata che il gap temporale fra la ricerca di base, in particolare la matematica applicata, e le ricadute tecnologiche è molto più breve che in altri ambiti. Nella logica dell'ERCIM si inserisce la proposta di commessa, in continuità con le attività già svolte (workshop-ERCIM on Matrix Comp.Stat. 2003 Bari).

### *Azioni*

#### *Attività da svolgere*

Si intendono proseguire ed ampliare le ricerche nei settori: Metodi computazionali per modelli quantistici e granulari, metodi numerici in economia e finanza, modelli differenziali; software ed algoritmi in algebra lineare numerica per problemi di grandi dimensioni, problema dei momenti, convoluzione e regolarizzazione; modelli numerici, statistici e variazionali per l'analisi di segnali ed immagini in ambiente, genetica, medicina; sviluppo di algoritmi veloci ed affidabili per la quantificazione e classificazione di segnali ed immagini della risonanza magnetica spettroscopica e delle immagini. Modelli e metodi statistico/numerici di una teoria di campo ed applicazioni di interesse cristallografico: applicazione di tecniche evolute di analisi statistica allo studio dei dati sperimentali da diffrazione, al fine sia di migliorarne la qualità sia di estrarne informazioni utili nello studio della struttura.





*Punti critici e azioni da svolgere*

La principale condizione di fattibilità è legata alla possibilità di procedere all'acquisizione di adeguate risorse di personale (assegnisti, bosisti e, se possibile, personale di ruolo) per sostenere o raggiungere l'eccellenza dei risultati nelle linee di ricerca intraprese. La seconda condizione è quella di un aumento del finanziamento ordinario e delle strutture di supporto, per poter permettere una diffusione dei risultati e una presenza internazionalmente competitiva.

*Competenze, tecnologie e tecniche di indagine*

*Strumentazione*

*Tecniche di indagine*

*Tecnologie*

*Collaborazioni (partner e committenti)*

Istituti CNR: IMAA, ISA, IGB, IBB, IMM, IC.

Università italiane: Bari, Firenze, Pisa, Trieste, Basilicata.

ASI; Telespazio; Istituto scientifico 'casa sollievo della sofferenza' S. Giovanni Rotondo. Istituti esteri: EC Joint Research Centre; Georgia Tech. Inst., Atlanta; Department of Electrical Engineering and Department of Computer Science, Katholieke Universiteit Leuven, Belgio; Department of Mathematical Engineering, Catholic University of Louvain la Neuve, Belgio; Department of Computer Science and Institute for Advanced Computer Studies, University of Maryland; Department of Mathematics, North Carolina State University; Forschungszentrum Jülich, Germany.

*Iniziativa per l'acquisizione di ulteriori entrate*

Nel corso dell'anno sono state intraprese molte iniziative per l'acquisizione di ulteriori entrate. In particolare, 1) la regione Puglia ha finanziato la scuola internazionale di Numerical Linear Algebra in Image deblurring per 2500 euro; 2) progetto biennale 'Monitoring and research activity at Stromboli and Panarea', Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, per una quota IAC-Bari di 3000 euro all'anno. Inoltre, si è partecipato a progetti finanziati direttamente da altri Enti: 1) Progetto bilaterale Italia-Belgio 'Algoritmi veloci per problemi con matrici strutturate', UCL Louvain la Neuve e IAC-Bari, finanziato dal Ministero degli esteri. 2) COFIN 2004 'Analisi di strutture di matrici: metodi numerici ed applicazioni' e 'Rilassamenti lenti ed universalità: dalla materia soffice e ai materiali granulari'. 3) INDAM-GNCS 2005 'Algoritmi efficienti per problemi algebrici strutturati e loro applicazioni'. 4) Progetti FWO-Belgio 'Structured Linear Algebra Package' e 'Structured Matrices and their Applications'. Infine, si è partecipato a diversi POR (Società dell'Informazione) banditi dalla regione Puglia, per una richiesta complessiva di 360.000 euro.

*Finalità*

*Obiettivi*

Realizzazione di algoritmi efficienti e software matematico per la simulazione di modelli non lineari di grandi dimensioni che siano in grado di fornire predizioni sul comportamento dinamico dei sistemi e di suggerire sviluppi sperimentali o ridurre la durata delle sperimentazioni. Pubblicazioni dei risultati su riviste internazionali.

Sviluppo di prodotti di supporto all'esperto nella diagnostica medica, monitoraggio ambientale, finanza, telerilevamento.

*Risultati attesi nell'anno*

Valutazione delle metodologie esistenti e ricerca di nuove strategie numeriche e statistiche. Organizzazione di manifestazioni divulgative o di formazione (workshop, giornate di studio, scuole internazionali). Proposta, applicazione e validazione di algoritmi innovativi. Pubblicazioni su riviste internazionali dei risultati conseguiti. Possibili collaborazioni con realtà economico-produttive presenti sul territorio.

*Potenziale impiego*

*- per processi produttivi*

*- per risposte a bisogni individuali e collettivi*

- supporto alla diagnostica in campo biomedico
- prevenzione dei danni e manutenzione dei beni culturali
- servizi per lo sviluppo del turismo
- supporto alle decisioni delle pubbliche amministrazioni.



**Moduli**

**Modulo:** Metodologie del Calcolo Scientifico e sviluppo di algoritmi e software ad alte prestazioni

**Istituto esecutore:** Istituto per le applicazioni del calcolo 'Mauro Picone'

**Luogo di svolgimento attività:** Sede di Bari

**Risorse commessa 2007**

Pers. tempo ind/det	Funz.+ Invest.	Spese da Fonti Esterne	Spese per Infrastrutt. tecn.-scient a gestione accentrata	Totale	Risorse da esercizi precedenti	Massa Spendibile	Costi figurativi	Spese generali accentrate	Valore Effettivo
1	2	3	4	5=1+2+3+4	6	7=2+3+6	8	9	10=5+6+8+9
462	73	8	73	616	26	107	43	N.D.	685

valori in migliaia di euro

<i>Unità di personale di ruolo*</i>	
ricercatori	Totale
9	10

\*equivalente tempo pieno

<i>Unità di personale non di ruolo</i>									
associato	dottorando	borsista	assegnista	specializzando	incaricato di ricerca	professore visitatore	collaboratore professionale	altro	Totale
0	0	0	0	0	0	3	1	0	4

<i>Richiesta nuove unità di personale</i>			
tempo determinato	tempo indet	non di ruolo*	Totale
1	2	1	4

\*dottorati, borse di studio, assegni di ricerca



## Data Mining, Identificazione e Stima per Sistemi Complessi

### *Dati generali*

<b>Progetto:</b>	Modellistica e Simulazione di Sistemi Complessi
<b>Tipologia di ricerca:</b>	Progetti relativi a linee tematiche a carattere strategico
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto di analisi dei sistemi ed informatica 'Antonio Ruberti'
<b>Sede principale svolgimento:</b>	Sede principale Istituto
<b>Dip. di prevista afferenza:</b>	ICT
<b>Responsabile indicato:</b>	GIOVANNI FELICI

### *Elenco dei partecipanti*

Angelotti Maurizio	liv. V	Felici Giovanni	liv. III	Nicoloso Sara	liv. III
Bertolazzi Paola	I	Fioravanti Giuseppina	IV	Petrosillo Cristina	VII
Bielli Maurizio	II	Gentile Claudio	III	Pujia Gianni	IX
Brancone Bruna	IV	Innocenzi Anna Maria	VII	Rinaldi Giovanni	I
Carravetta Francesco	III	Lampariello Francesco	I	Roina Adele	III
Caruso Carmelo	IV	Martino Bruno Luigi	V	Salvan Alberto	II
Colluccini Adalinda	VIII	Mavelli Gabriella	III	Santangeli Nanda	V
D'Alessandri Barbara	VI	Medici Sergio	IV	Sinisgalli Carmela	III
De Rosa Maria Antonietta	V	Muzi Roberto	V	Totaro Giuseppe	IV

### *Temi*

#### *Tematiche di ricerca*

Le tematiche di ricerca di questa commessa sono indirizzate allo studio di modelli per la rappresentazione di fenomeni reali e agli algoritmi per la stima dei parametri di tali modelli. Le attività della commessa si collocano prevalentemente nelle aree della Ricerca Operativa, della Teoria dei Sistemi, della Ottimizzazione Matematica e della Statistica. Gli algoritmi considerati si prefiggono tipicamente la minimizzazione di una funzione di errore espressa in spazi ad elevate dimensioni. In molti casi la funzione da minimizzare è di natura non lineare. I campi di applicazione sono le telecomunicazioni, le applicazioni di diagnostica biomedica, l'analisi dei dati finanziari, i trasporti, ed in generale l'implementazione di codice per l'ottimizzazione non lineare ed intera specifico per problemi di stima e classificazione, ed in generale, di Data Mining

#### *Stato dell'arte*

L'attività di ricerca nel settore di interesse della commessa ha prodotto risultati importanti che hanno comportato una ricaduta tecnologica rilevante anche dal punto di vista delle potenzialità applicative: sistemi di classificazione automatica e pattern recognition estremamente efficienti per data set di dimensioni elevate tramite SVM e reti neurali, estrazione di conoscenza fruibile tramite metodi di Data Mining logico, sistemi di filtraggio polinomiale e metodi di identificazione e stima per sistemi complessi da applicare a problemi di controllo automatico tipici e della automazione nella industria. A partire dai risultati conseguiti è necessario approfondire tali tematiche per applicarle a problemi nuovi e più complessi sia sul fronte della ricerca metodologica sui metodi e sugli algoritmi, sia su quello della integrazione delle diverse competenze che compongono la commessa

### *Azioni*

#### *Attività da svolgere*

Le attività coincidono con quelle del suo unico modulo, e sono:

Sperimentazione di algoritmi per l'addestramento di SVM e di reti neurali con applicazioni alla patologia dell'idrocefalo; Progettazione di algoritmi di filtraggio, codifica e decodifica per segnali non-Gaussiani causali e non; Investigazione di tecniche di filtraggio per sistemi a struttura variabile, dove il parametro di switch è una catena di Markov; Sviluppo e ingegnerizzazione di software per il data mining su dataset di grandi dimensioni con implementazioni parallele; tecniche di data mining per il branching intelligente in problemi di ottimizzazione intera e mista; tecniche esatte ed euristiche di ottimizzazione per la selezione di features per identificazione di tagging SNPs; Sviluppo di sistemi di controllo per sistemi di trasmissione marina di superficie ed impiego di tecniche di filtraggio e Data Mining dei dati di sensoristica marina per un sistema di supporto alla navigazione da diporto (nell'ambito del progetto PIA "TMS"); realizzazione di un sistema di valutazione delle emissioni tramite un modello di traffic dynamics basato su velocità ed accelerazione (con il Research Council of Turkey)



#### *Punti critici e azioni da svolgere*

Per quanto attiene alla componente strettamente legata alle attività di ricerca, si identificano alcuni aspetti di potenziale criticità: la difficoltà di standardizzazione degli algoritmi per i problemi di apprendimento automatico applicati a strutture di dati complesse; nei sistemi a struttura variabile Markoviani il punto cruciale consiste nell'identificare algoritmi di stima simultanea dello stato e del parametro di switch (un problema di questo tipo è un problema ben noto nel settore delle telecomunicazioni e consiste nella stima simultanea del segnale trasmesso e del canale di trasmissione). Si ritiene opportuno proseguire la attività di integrazione delle competenze interne tramite lavori congiunti e attività seminariale interna. Notevole rilevanza si attribuisce anche alla attività di coordinamento del lavoro di ricerca con altre strutture (prevalentemente Ente ed Università) finalizzato alla ideazione di nuovi progetti ed all'incremento di visibilità delle attività svolte nella commessa. Un punto critico è la difficoltà di reclutamento di giovani ricercatori attraverso borse di studio e di dottorato e la mancanza di prospettive per i ricercatori a tempo determinato

#### *Competenze, tecnologie e tecniche di indagine*

Le competenze impiegate nella commessa attono principalmente all'area della programmazione ed ottimizzazione matematica, della teoria della stima e del controllo, della programmazione logica e della analisi dei dati. In particolare, sono impiegate competenze avanzate nel campo della ottimizzazione non lineare ed intera, con riferimento alla minimizzazione di funzioni di errore quadratico ed alla modellazione di relazioni esplicative tramite funzioni kernel, nella ottimizzazione di sistemi a numeri interi associati a problemi di apprendimento in contesti logici, nel controllo di sistemi complessi non lineari. Tali competenze sono rappresentate in modo eccellente dai ricercatori che partecipano alle attività, sia da punto di vista della qualità scientifica che da quello delle complementarità delle competenze

#### *Strumentazione*

La strumentazione impiegata in questo settore di ricerca è limitata all'uso di software ed hardware avanzato, costituito da elaboratori di potenza medio alta collegati in reti i calcolo, in grado di effettuare computazione parallela esprimendo capacità di elaborazione significative. In particolare, saranno impiegate anche tecnologie di calcolo basate su architetture a griglia (grid computing)

#### *Tecniche di indagine*

Le tecniche di indagine impiegate sono quelle tipiche della ricerca scientifica nel campo della matematica teorica ed applicata, con particolare enfasi alle tecniche sperimentali ed alla simulazione. Tale considerazione è valida per tutte le metodologie che interessano queste attività, come ad esempio i metodi di stima di modelli con errore minimo, la determinazione di formule logiche tramite programmazione intera o la stima dei parametri di un sistema di controllo in tempo reale. Per quanto riguarda lo sviluppo di metodi e strumenti algoritmici per la risoluzione dei problemi si attua, come è prassi, il metodo del benchmarking su insiemi di problemi test con lo stato dell'arte reso disponibile nella letteratura scientifica. Analogamente, nel caso di sviluppo di modelli interpretativi dei dati, il paradigma scientifico di riferimento sarà quello tipico dei metodi di apprendimento induttivo, ovvero il test su dati reali. Nel caso di problemi la cui formalizzazione non è ancora consolidata nella comunità scientifica, si farà particolare attenzione alla interazione con scienziati ed esperti dei settori applicativi interessati per validare la significatività di risultati ottenuti

#### *Tecnologie*

Gli aspetti tecnologici di questa attività sono legati prevalentemente all'impiego di software e di tecniche di progettazione e sviluppo dello stesso. Viene impiegato il software commerciale che mette a disposizione lo stato dell'arte nella risoluzione di problemi di ottimizzazione matematica e stima di modelli di analisi dei dati, congiuntamente a software sviluppato all'interno dell'istituto negli anni precedenti. Parte delle attività saranno inoltre correate dallo sviluppo di software ad hoc progettato e realizzato per la soluzione ottimale degli specifici problemi affrontati, tramite linguaggi di programmazione di basso livello orientati al calcolo scientifico (in prevalenza C, C++)



*Collaborazioni (partner e committenti)*

- Department of Computer Science, University of Texas at Dallas
- Department of Computer Science, Louisiana State University
- University of Tel Aviv
- Dipartimento di Statistica, Probabilità e Statistiche Applicate, Università di Roma 'La Sapienza'
- Dipartimento di Informatica e Sistemistica, Facoltà di Ingegneria, Università di Roma 'La Sapienza' - Università de l'Aquila
- Istituto di Analisi e Calcolo 'M. Picone' del Consiglio Nazionale delle Ricerche
- Dipartimento di Matematica e Applicazioni 'R.M. Caccioppoli', Università degli Studi di Napoli FEDERICO II,
- Master in Data Intelligence e Strategie Decisionali, Università di Roma 'La Sapienza'
- Istituto di Informatica, Università di Colonia
- Università della Calabria – DEIS
- Politecnico di Milano – DIG
- società SAGO SPA
- Rational Services srl
- Datamat spa
- Ericsson
- Istat
- Telecom Italia Mobile
- Insean – vasca navale
- Scientific and Technical Research Council of Turkey (TUBITAK)
- Value UP
- Gruppo TMS

*Iniziativa per l'acquisizione di ulteriori entrate*

Durante il 2007 saranno monitorate le attività di finanziamento alla ricerca Europee e Nazionali. Si attende l'uscita di diverse Call for Proposal del VII Framework Program dove plausibilmente il modulo potrà essere attivo partecipando con la sua rete di collaborazioni scientifiche. E' stata presentata domanda di finanziamento al Fondo per la Ricerca Scientifica ex art 41 della Regione Lazio sul tema della Neural Domotic dove, se approvato, il modulo parteciperà con la realizzazione di sistemi di intelligenza artificiale basati su reti neurali per un importo previsto di circa 50.000 euro

**Finalità**

*Obiettivi*

I principali obiettivi della commessa sono:

- lo studio e l'implementazione di algoritmi per la stima di modelli lineari e non lineari per dataset di grandi dimensioni
  - realizzazione di sistemi avanzati per le tecniche di apprendimento in contesti logici
  - data mining tramite algoritmi distribuiti e grid computing
- In particolare la commessa intende realizzare:
- tecniche di data mining per il branching intelligente in problemi di ottimizzazione intera e mista
  - un algoritmo per stima simultanea di segnale e canale non gaussiano;
  - Algoritmi di filtraggio polinomiale
  - Software per analisi del segnale di elettrocardiogramma e riconoscimento di ischemia
  - Software per ottimizzazione di funzioni ai minimi quadrati non lineari
  - Interfacce utente per strumenti di Mining logico
  - Sistema automatico per l'analisi in tempo reale dei dati finanziari
  - Schema generale per l'estrazione di formule logiche da datasets distribuiti
  - Modelli per reti logistiche integrate a larga scala
  - Sistema di controllo automatico per sistemi di trasmissione marina di superficie

*Risultati attesi nell'anno*

I principali risultati attesi per il 2007 si riferiscono al successo della attività di ricerca di base ed applicata ed alla conseguente redazione di articoli, partecipazione e comunicazione a convegni ed organizzazione di scientifici. I risultati attesi si riferiscono all'addestramento di SVM per problemi con struttura dati complessa, alla codifica e decodifica per segnali non-Gaussiani, alla validazione di un algoritmo implementabile di stima polinomiale per la stima simultaneamente di stato e switch, alla realizzazione di un algoritmo esatto per la selezione dei tagging SNPs di cromosomi da confrontare con tecniche euristiche di tipo GRASP e starting point basato su clustering, e per l'impiego di tecniche di data mining per il branching intelligente in problemi di ottimizzazione intera e mista. Analogamente, si prevede che l'attività progettuale (TMS) porterà alla realizzazione di sistemi software di controllo e classificazione previsti dal progetto ed a pubblicazioni



scientifiche, mentre dalla collaborazione con il Scientific and Technical Research Council of Turkey (TUBITAK) si attende di realizzare la sperimentazione di modelli innovativa sull'inquinamento stradale

#### *Potenziale impiego*

##### *- per processi produttivi*

Le potenzialità di impiego in processi produttivi dei risultati della commessa si riferiscono a diversi campi di applicazione, nei quali la rilevanza delle tecniche avanzate di modellizzazione e di analisi dei dati stanno acquisendo una importanza crescente. Diversi dei progetti sviluppati nell'ambito delle attività della commessa si riferiscono a:

- metodi di fault identification nei processi di produzione;
- identificazione di frodi nei sistemi elettronici;
- classificazione della clientela per servizi bancari e finanziari;
- realizzazione di strumenti avanzati di diagnostica medica;
- realizzazione di sistemi di scoring del credito secondo le direttive 'basilea 2';
- sistemi di controllo automatico per sistemi di trasmissione marina di superficie;
- sistemi di classificazione automatica dello stato del mare a partire da sensoristica oscillometrica;
- metodi di stima del segnale efficiente per sistemi di telecomunicazione

##### *- per risposte a bisogni individuali e collettivi*

Diverse applicazioni dei metodi sviluppati nell'ambito delle attività della commessa sono riferiti alla produzione di soluzioni per bisogni individuali e collettivi. In generale si fa riferimento ai settori della protezione dell'ambiente, della medicina e della biomedicina ed alle scienze sociali, dove gli strumenti di modellistica di fenomeni complessi vengono impiegati per analizzare grandi moli di dati sociali, demografici ed economici. In particolare alcune applicazioni sulle quali si è operato nel corso del 2005 sono:

- sistemi di identificazione delle intrusioni nei sistemi informatici
- analisi dei dati satellitari per monitoraggio dell'inquinamento
- sistemi di classificazione per l'identificazione dei recettori della trombina
- realizzazione di codice open source per il Data Mining da mettere a disposizione della comunità scientifica
- strumenti automatici intelligenti per il controllo semaforico
- sistemi intelligenti per la domotica

#### *Moduli*

**Modulo:** Data Mining, Identificazione e Stima per Sistemi Complessi  
**Istituto esecutore:** Istituto di analisi dei sistemi ed informatica 'Antonio Ruberti'  
**Luogo di svolgimento attività:** Sede principale Istituto

#### *Risorse commessa 2007*

Pers. tempo ind/det	Funz.+ Invest.	Spese da Fonti Esterne	Spese per Infrastrutt. tecn.-scient a gestione accentrata	Totale	Risorse da esercizi precedenti	Massa Spendibile	Costi figurativi	Spese generali accentrate	Valore Effettivo
1	2	3	4	5=1+2+3+4	6	7=2+3+6	8	9	10=5+6+8+9
441	47	198	86	772	8	253	37	N.D.	817

valori in migliaia di euro

<i>Unità di personale di ruolo*</i>	
ricercatori	Totale
6	9

\*equivalente tempo pieno

<i>Unità di personale non di ruolo</i>									
associato	dottorando	borsista	assegnista	specializzando	incaricato di ricerca	professore visitatore	collaboratore professionale	altro	Totale
0	2	0	0	0	0	1	1	0	4

<i>Richiesta nuove unità di personale</i>			
tempo determinato	tempo indet	non di ruolo*	Totale
1	3	1	5

\*dottorati, borse di studio, assegni di ricerca



## Controllo e Ottimizzazione di Sistemi Complessi

### *Dati generali*

<b>Progetto:</b>	Modellistica e Simulazione di Sistemi Complessi
<b>Tipologia di ricerca:</b>	Progetti relativi a linee tematiche a carattere strategico
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto di analisi dei sistemi ed informatica 'Antonio Ruberti'
<b>Sede principale svolgimento:</b>	Sede principale Istituto
<b>Dip. di prevista afferenza:</b>	ICT
<b>Responsabile indicato:</b>	CLAUDIO GENTILE

### *Elenco dei partecipanti*

Angelotti Maurizio	liv. V	Felici Giovanni	liv. III	Muzi Roberto	liv. V
Bertolazzi Paola	I	Fioravanti Giuseppina	IV	Nicoloso Sara	III
Bielli Maurizio	II	Gaibisso Carlo	III	Petrosillo Cristina	VII
Brancone Bruna	IV	Galluccio Anna	II	Pirillo Giuseppe	I
Carravetta Francesco	III	Gentile Claudio	III	Pujia Gianni	IX
Caruso Carmelo	IV	Innocenzi Anna Maria	VII	Rinaldi Giovanni	I
Colluccini Adalinda	VIII	Lampariello Francesco	I	Roina Adele	III
D'Alessandri Barbara	VI	Martino Bruno Luigi	V	Santangeli Nanda	V
De Rosa Maria Antonietta	V	Mavelli Gabriella	III	Totaro Giuseppe	IV
De Simone Caterina	II	Medici Sergio	IV		

### *Temi*

#### *Tematiche di ricerca*

La commessa studia modelli matematici per problemi di decisione e controllo in sistemi complessi.

I problemi di decisione vengono formulati come problemi di ottimizzazione in cui le decisioni ammissibili sono rappresentate da un modello matematico costituito da un sistema di disequazioni, detti vincoli, e da un criterio di scelta rappresentato da una funzione obiettivo.

I problemi di controllo vengono formulati come sistemi di equazioni differenziali in cui vanno determinate le variabili di controllo al fine di ottenere certe evoluzioni del sistema complesso.

Problemi di decisione e controllo emergono in tutti i settori di attivita', dall'ingegneria, all'economia, alle scienze della salute e della vita e alle scienze fisiche.

La commessa studia gli aspetti metodologici di tali tematiche nell'ambito di progetti in settori applicativi. Le tematiche metodologiche su cui si sviluppa la commessa sono:

1. Controllo stocastico di sistemi non lineari,
2. Ottimizzazione non lineare
3. Ottimizzazione per problemi a variabili intere e miste.

I settori applicativi sono i trasporti, l'energia, l'economia, la finanza, la robotica, la fisica statistica e la biofisica.

#### *Stato dell'arte*

Lo sviluppo di algoritmi per il controllo e l'ottimizzazione di sistemi complessi e' un argomento di ricerca di rilievo internazionale, sia in ambito accademico che industriale. Molteplici sono i gruppi specializzati su differenti tematiche (ottimizzazione discreta e continua, controllo di sistemi, algoritmica, scienze dei trasporti). Meno numerose, invece, sono le unita' che studiano simultaneamente i diversi aspetti della complessita' di un sistema.



### **Azioni**

#### *Attività da svolgere*

##### **CONTROLLO STOCASTICO DI SISTEMI NON LINEARI**

- tecniche di approssimazione alla Carleman per algoritmi di controllo lineare o polinomiale per sistemi con rumore generato da un esosistema non lineare stocastico
- tecniche di approssimazione alla Carleman per la ricerca degli zeri di sistemi di equazioni non lineari
- tecniche di controllo con funzionali polinomiali per sistemi non lineari

##### **OTTIMIZZAZIONE NON LINEARE**

- uso di funzioni basate sulle gaussiane per guidare un robot in ambiente non noto
- determinazione delle strutture a minima energia di nanocluster di atomi

##### **OTTIMIZZAZIONE PER PROBLEMI A VARIABILI INTERE E MISTE**

- algoritmi per la gestione tattica di centrali elettriche con vincoli di rampa e per il supporto alle decisioni nel mercato elettrico
- algoritmi di tipo Interior Point per problemi di flusso di costo minimo
- studio di proprietà dei poliedri associati a Set Packing e Set Covering
- algoritmi per problemi di cancellazione/completamento, riconoscimento, partizione, colorazione su grafi
- modelli per l'analisi di soluzioni di equilibrio tra agenti competitivi e collaborativi nell'assegnazione di risorse e flussi tra l'offerta e la domanda di beni e servizi

#### *Punti critici e azioni da svolgere*

##### **CONTROLLO STOCASTICO DI SISTEMI NON LINEARI**

La necessità di modellare i disturbi stocastici presenti nel sistema ed elaborare leggi di controllo ottime rispetto ad un opportuno indice di costo. La non linearità dei modelli complica ulteriormente il problema rendendo necessario lo sviluppo di tecniche di approssimazione efficienti.

##### **OTTIMIZZAZIONE NON LINEARE**

La sperimentazione degli algoritmi studiati su applicazioni reali che sono spesso basate su processi estremamente costosi in termini di tempi computazionali. Le azioni saranno rivolte allo studio di tecniche per ridurre tale costo computazionale.

##### **OTTIMIZZAZIONE PER PROBLEMI A VARIABILI INTERE E MISTE**

La complessità computazionale dei problemi affrontati che richiedono tempi di calcolo non rispondenti alle esigenze espresse nelle applicazioni reali.

Le azioni consistono in una migliore caratterizzazione matematica da cui derivare modelli più facilmente risolvibili e algoritmi più efficienti.

Inoltre, vi è estrema difficoltà di reclutamento di giovani ricercatori attraverso borse di studio e di dottorato e la mancanza di prospettive per i ricercatori a tempo determinato.

#### *Competenze, tecnologie e tecniche di indagine*

Le competenze presenti in questa commessa sono la Programmazione Matematica, l'Ottimizzazione Combinatoria, la Matematica Discreta, l'Analisi e Controllo dei Sistemi non lineari, il Controllo Ottimo stocastico e la Robotica.

#### *Strumentazione*

Workstations con media potenza di calcolo e computers personali.  
Software di programmazione matematica e altri software matematici.  
Aule attrezzate per la didattica, biblioteca.

#### *Tecniche di indagine*

Le tecniche di indagine applicate in tutte le tematiche sono quelle legate all'uso di modelli matematici di fenomeni complessi. La tecnica consiste in una fase di modellazione del fenomeno studiato, nella ricerca di nuovi modelli o uso di modelli noti, nello studio delle caratteristiche di tali modelli, nell'implementazione degli algoritmi ad alta efficienza computazionale, nelle simulazioni numeriche e test sui risultati, e nella dimostrazione dell'efficacia pratica dei concetti algoritmici elaborati tramite valutazione sperimentale.

#### *Tecnologie*

Le metodologie di modellazione impiegate sono la programmazione matematica non lineare, l'ottimizzazione globale, la programmazione intera e intera mista, tecniche di approssimazione o euristiche per problemi combinatori, la teoria dei grafi, modelli aleatori non gaussiani o non lineari, programmazione logica.





*Collaborazioni (partner e committenti)*

Univ. Aquila, Univ. Ancona, Univ. 'La Sapienza', Univ. 'Tor Vergata',  
Univ. Tel Aviv, Univ. Roma Tre, Univ. 'Simon Fraser' Vancouver,  
Univ. 'McGill' Montreal, Univ. 'Charles' Praga,  
Istituto Nazionale per Studi ed Esperienze di Architettura Navale,  
Univ. Pisa, Univ. Cagliari, Univ. Padova, Univ. Udine, Univ. Bologna, Univ.  
Politecnica della Catalogna (Barcelona), Univ. di Paderborn,  
Univ. 'Otto-von-Guericke' Magdeburg, CORE-Univ. Cattolica  
Louvain, Univ. Grenoble, Univ. Colonia, Univ. Heidelberg, Univ. LIAFA Paris VII  
Univ. 'Gabriele D'Annunzio' Pescara, Politecnico di Milano

*Iniziativa per l'acquisizione di ulteriori entrate*

La rete di ricerca e formazione ADONET del programma 'Marie Curie' terminerà al 31/12/2007. Stiamo prendendo contatti con i nostri partners europei per riproporre una rete sugli stessi argomenti anche per i 4 anni successivi.

Inoltre, è in via di organizzazione una scuola estiva in Ottimizzazione Robusta che verrà tenuta da due eminenti professori internazionali.

Le quote versate dai partecipanti serviranno per finanziare l'evento.

Iniziativa per la presentazione alla Commissione Europea del progetto INFOCITY all'interno del VII programma quadro.

***Finalità***

***Obiettivi***

**CONTROLLO STOCASTICO DI SISTEMI NON LINEARI**

Tecniche polinomiali per il controllo ottimo di sistemi stocastici perturbati

Algoritmi di controllo subottimo per sistemi lineari stocastici con disturbi dipendenti dallo stato e dal controllo

Estensione polinomiale dell'algoritmo di Newton Raphson vettoriale

**OTTIMIZZAZIONE NON LINEARE**

Algoritmi di ottimizzazione senza derivate e per problemi vincolati di ottimizzazione non lineare a larga scala  
Metodi per determinare ottimi globali di funzioni continue

**OTTIMIZZAZIONE PER PROBLEMI A VARIABILI INTERE O MISTE**

metodi poliedrali per la soluzione di problemi di programmazione intera o mista

metodi Interior Point per problemi di programmazione lineare strutturata

tecniche di teoria dei grafi in ottimizzazione discreta

Applicazioni dei risultati metodologici al controllo semaforico, al trasporto multimodale, al problema della determinazione di strutture molecolari a energia minima, al problema della determinazione degli stati di minima energia in Fisica Statistica, a problemi di produzione di energia elettrica, al progetto di reti logistiche e supply chain.



*Risultati attesi nell'anno*

**CONTROLLO STOCASTICO DI SISTEMI NON LINEARI**

- progetto del sistema di controllo subottimo nel caso lineare
- estensione dei metodi per la soluzione approssimata delle equazioni non lineare al caso vettoriale attraverso l'algebra di Kronecker.

**OTTIMIZZAZIONE NON LINEARE**

- algoritmi non basati su euristiche per il controllo di robot.
- algoritmi per la determinazione della struttura molecolare senza informazioni a priori

**OTTIMIZZAZIONE PER PROBLEMI A VARIABILI INTERE E MISTE**

- algoritmi euristici per la determinazione del piano di gestione di centrali idrotermiche in presenza di vincoli di rampa che determinano soluzioni di qualità migliore di quelli esistenti
- confronto tra condizionatori di tipo Prim e di tipo Kruskal per algoritmi Interior Point applicati a problemi di flusso di costo minimo
- un algoritmo euristico per la determinazione di un sottografo cordale basato sulla cancellazione di archi
- algoritmi efficienti per problemi di equilibrio tra più di due agenti competitivi

Questi risultati verranno documentati da pubblicazioni scientifiche o presentati in convegni. Verranno inoltre rilasciati software o prototipi.

*Potenziale impiego*

*- per processi produttivi*

Gli impieghi dell'attività di ricerca ricadono in molteplici settori produttivi industriali e di servizio.

In particolare, le principali applicazioni riguardano:

- la produzione di energia elettrica, la gestione operativa giorno per giorno delle centrali, strumenti di supporto alle decisioni per intervenire nei mercati elettrici;
- strumenti di supporto alle decisioni per aziende di trasporto;
- strumenti di analisi per l'industria farmaceutica;
- disegno di reti di telecomunicazioni;
- sistemi di filtraggio di segnale nel campo delle telecomunicazioni;
- robotica.

*- per risposte a bisogni individuali e collettivi*

Le principali applicazioni di tipo non strettamente produttivo riguardano l'ambiente e territorio, la salute e la scienza della vita, la finanza. applicazioni in fisica statistica (riconoscimento degli stati di minima energia), strumenti di supporto alle decisioni per i mercati finanziari.

**Moduli**

**Modulo:** Controllo e Ottimizzazione di Sistemi Complessi  
**Istituto esecutore:** Istituto di analisi dei sistemi ed informatica 'Antonio Ruberti'  
**Luogo di svolgimento attività:** Sede principale Istituto

**Risorse commessa 2007**

Pers. tempo ind/det	Funz.+ Invest.	Spese da Fonti Esterne	Spese per Infrastrutt. tecn.-scient a gestione accentrata	Totale	Risorse da esercizi precedenti	Massa Spendibile	Costi figurativi	Spese generali accentrate	Valore Effettivo
1	2	3	4	5=1+2+3+4	6	7=2+3+6	8	9	10=5+6+8+9
750	69	95	151	1.065	7	171	63	N.D.	1.135

valori in migliaia di euro

<i>Unità di personale di ruolo*</i>	
ricercatori	Totale
7	12

\*equivalente tempo pieno



<i>Unità di personale non di ruolo</i>									
<b>associato</b>	<b>dottorando</b>	<b>borsista</b>	<b>assegnista</b>	<b>specializzando</b>	<b>incaricato di ricerca</b>	<b>professore visitatore</b>	<b>collaboratore professionale</b>	<b>altro</b>	<b>Totale</b>
0	2	0	0	0	4	1	3	0	10

<i>Richiesta nuove unità di personale</i>			
<b>tempo determinato</b>	<b>tempo indet</b>	<b>non di ruolo*</b>	<b>Totale</b>
1	3	1	5

\*dottorati, borse di studio, assegni di ricerca



## Modelli matematici e metodi numerici per la dinamica del volo e la meccanica dei solidi

### *Dati generali*

<b>Progetto:</b>	Modellistica e Simulazione di Sistemi Complessi
<b>Tipologia di ricerca:</b>	Progetti relativi a linee tematiche a carattere strategico
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto di scienze e tecnologie dell'informazione "Alessandro Faedo"
<b>Sede principale svolgimento:</b>	Sede principale Istituto
<b>Dip. di prevista afferenza:</b>	ICT
<b>Responsabile indicato:</b>	LUCIANO ANSELMO

### *Elenco dei partecipanti*

Anselmo Luciano	liv. III	Pardini Carmen	liv. III	Rossini Graziella	liv. VIII
Cardillo Andrea	II	Pasquinelli Giuseppe	I	Santoro Antonino	V
Foni Alberto	IV	Ricci Laura	VII	Serchiani Giuliano	IV
Padovani Cristina	I	Romano Giuseppe Albert	IV	Severino Giuseppe	IV
Pagni Andrea	II	Rossi Alessandro	III		

### *Temi*

#### *Tematiche di ricerca*

**DINAMICA DEL VOLO:** dinamica, analisi orbitale e controllo di missioni spaziali; modellazione fisico-matematica dei detriti spaziali, della loro evoluzione a lungo termine e dell'efficacia delle misure di mitigazione proposte; analisi di missione, modellazione dinamica e controllo del volo di palloni stratosferici, compresi gli aspetti di recupero del carico pagante e di sicurezza; previsioni di rientro di oggetti spaziali non controllati, accuratezza dei modelli di atmosfera e analisi delle fonti di errore; esperimenti spaziali di geodesia e fisica della gravitazione; dinamica e fisica degli asteroidi.

**MECCANICA DEI SOLIDI:** formulazione di modelli matematici per la termomeccanica dei solidi (studio di equazioni costitutive di materiali elastici non lineari, elastoplastici e murature); sviluppo di metodi numerici per la soluzione di problemi di equilibrio e di evoluzione; implementazione dei modelli matematici e degli algoritmi studiati nel codice agli elementi finiti NOSA, interamente sviluppato dal laboratorio di Meccanica dei Materiali e delle Strutture, per analisi strutturali non lineari.

#### *Stato dell'arte*

**DINAMICA DEL VOLO - Detriti Orbitali:** agenzie spaziali, organizzazioni internazionali e governi stanno affrontando il problema, per preservare lo spazio circumterrestre per le applicazioni future e garantire la sicurezza degli astronauti, definendo norme e standard che richiedono un elaborato lavoro di modellazione. **Palloni Stratosferici:** a causa del costo contenuto, sono delle piattaforme ideali per la qualificazione di esperimenti e tecnologie spaziali. **MECCANICA DEI SOLIDI -** Le seguenti attività risultano rilevanti per l'industria meccanica, aeronautica, elettronica, aerospaziale, siderurgica, di produzione dei refrattari, nonché per le istituzioni preposte alla salvaguardia del patrimonio architettonico nazionale: studio di modelli innovativi per l'ingegneria strutturale (strutture sottili, nuovi materiali, materiali compositi), modellazione di processi di formatura dei metalli (stampaggio, estrusione, imbutitura, trafilatura), analisi termiche, analisi strutturale di antiche costruzioni in muratura (analisi statica e dinamica, interventi di consolidamento), analisi termomeccaniche di strutture soggette a carichi termici (rivestimenti refrattari, processi di saldatura).



### **Azioni**

#### *Attività da svolgere*

Le principali attività da svolgere sono quelle previste nell'ambito dei seguenti contratti di ricerca con finanziatori esterni:

- 'Analysis of mitigation measures based on the Semi-Deterministic Model' (ESA);
- 'Supporto tecnico scientifico per i programmi di volo effettuati a mezzo di palloni stratosferici' (ASI);
- 'Progetto Detriti Spaziali' (ASI/CISAS), a supporto delle attività tecnico-scientifiche dell'Inter-Agency Space Debris Coordination Committee (IADC) nella modellazione e nella mitigazione dei detriti spaziali;
- 'Comportamento dinamico di antiche costruzioni in muratura', progetto di ricerca finanziato dalla Fondazione Cassa di Risparmio di Lucca;
- 'Sviluppo di un sistema integrato per il rilievo 3D e l'analisi strutturale di costruzioni in muratura', attività da svolgere nell'ambito del progetto ST@rT (Scienze e Tecnologie per il patrimonio Artistico architettonico e archeologico Toscano), finanziato dalla Regione Toscana.

E' inoltre prevista, in collaborazione con l'Università di Parigi VII, la ricerca nella fascia asteroidale principale di corpi assimilabili alle condriti ordinarie, con osservazioni programmate presso il Telescopio Nazionale Galileo.

#### *Punti critici e azioni da svolgere*

Un aspetto potenzialmente critico è la dipendenza di certe attività, come quella sulla dinamica e il controllo del volo di palloni stratosferici, da personale precario di grande professionalità ed esperienza, la cui eventuale dipartita penalizzerebbe i contratti e le entrate esterne in essere, ridurrebbe la probabilità di acquisirne di nuovi e comprometterebbe una seria pianificazione a medio e a lungo termine. È previsto inoltre un potenziamento delle attività condotte nel campo della modellazione numerica del comportamento strutturale di costruzioni murarie, per far fronte alle richieste di collaborazione e consulenza avanzate da organismi preposti alla salvaguardia di beni architettonici. Con lo scopo di attivare collaborazioni con industrie nazionali, si prevede di ampliare anche le attività di studio e ricerca nel settore della termomeccanica dei solidi, con particolare riferimento ai materiali elastoplastici, refrattari e ceramici. Per poter salvaguardare le esigenze di cui sopra e poter raggiungere tutti questi obiettivi, è auspicabile un'integrazione del personale strutturato con posizioni di ricercatore a tempo indeterminato.

#### *Competenze, tecnologie e tecniche di indagine*

Le attività spaziali sono cominciate nel 1975, per il controllo del volo del primo satellite geostazionario italiano, il SIRIO. In seguito, grazie alle competenze sviluppate presso la NASA e la DLR, è stato fornito supporto ai progetti e agli studi di fattibilità del Piano Spaziale Nazionale (CNR/ASI), collaborando anche con l'industria spaziale. Da menzionare la partecipazione a diverse missioni spaziali internazionali, sia in ambito ESA che NASA, tra le quali il segmento europeo alla Stazione Spaziale Internazionale e quattro missioni dello Space Shuttle.

Nel campo della meccanica dei solidi le attività sono iniziate nel 1980 e si sono articolate in ricerca, sviluppo software e consulenza, con particolare riferimento all'ingegneria strutturale. In questi anni sono stati studiati e sviluppati modelli fisico/matematici e metodi di calcolo per la soluzione di problemi applicativi. Sono state maturate competenze nei seguenti settori: equazioni costitutive (materiali elastoplastici, materiali elastici lineari e non, etc.), problemi di equilibrio ed evoluzione e loro soluzione numerica, metodo degli elementi finiti, analisi statiche, analisi dinamiche non lineari, analisi termiche.

#### *Strumentazione*

La commessa generalmente non richiede l'utilizzo di dispositivi o apparecchiature particolari. Considerati i rapidi progressi nelle prestazioni dei personal computer commerciali e tenendo conto del fatto che, grazie ai finanziamenti esterni acquisiti, che nell'ultimo decennio hanno superato i 2 milioni di euro, è stato possibile aggiornare costantemente il parco macchine, le periferiche e il relativo software di supporto, l'attuale dotazione di personal computer (un paio di dozzine), diversi dei quali 'dual core' ad elevate prestazioni, è più che adeguata per lo svolgimento delle attività previste.

Occasionalmente è previsto l'utilizzo di strumentazioni particolari, come per l'osservazione degli asteroidi della fascia principale con il Telescopio Nazionale Galileo, programmata dal 19 al 21 febbraio 2007. Ma in tal caso gli strumenti vengono resi disponibili per il tempo necessario dalle organizzazioni che li gestiscono, dopo una selezione competitiva delle proposte avanzate dai vari gruppi di ricerca.

#### *Tecniche di indagine*

Per quanto riguarda la dinamica del volo spaziale, le tecniche di indagine utilizzate sono mutate dalla meccanica celeste, dall'astrodinamica, dall'astronomia, dalla teoria delle perturbazioni, dalla fisica della



gravitazione, dalla geodesia spaziale e dall'analisi numerica. Per la dinamica del volo dei palloni stratosferici le discipline di riferimento sono invece la fisica dell'atmosfera, la termodinamica, l'analisi numerica e il filtraggio dei dati.

Quanto alla meccanica dei solidi, la modellazione e la soluzione di problemi di interesse applicativo, ingegneristico ed industriale sono possibili grazie all'integrazione di conoscenze e competenze tipiche della termomeccanica dei solidi, dell'ingegneria strutturale, della scienza delle costruzioni, con quelle dell'analisi numerica, con particolare riferimento ai metodi per l'integrazione numerica di equazioni differenziali alle derivate parziali (elementi finiti, etc.).

#### *Tecnologie*

E' disponibile una vasta libreria di programmi e modelli per affrontare vari problemi di dinamica del volo spaziale e dei palloni stratosferici. Diversi di questi sono stati acquisiti da agenzie spaziali o da ditte specializzate, mentre altri sono stati sviluppati, potenziati o modificati in-house per affrontare tematiche particolari, come i detriti spaziali, le previsioni di rientro e la dinamica rotazionale degli asteroidi. In meccanica dei solidi i modelli e gli algoritmi studiati sono stati implementati nel codice agli elementi finiti NOSA. Il NOSA è stato applicato con successo a numerosi problemi di ingegneria. In particolare, negli ultimi anni vi è stata implementata l'equazione costitutiva dei materiali masonry-like, con lo scopo di studiare la statica di solidi murari e di modellare interventi di restauro e consolidamento su edifici di particolare valore architettonico. E' stata anche maturata una notevole esperienza nell'uso del codice per analisi strutturali MSC.Marc e del codice grafico interattivo MSC.Mentat, entrambi a disposizione della commessa.

#### *Collaborazioni (partner e committenti)*

DINAMICA DEL VOLO: Agenzia Spaziale Italiana (ASI); Centro Italiano Ricerche Aerospaziali (CIRA); Inter-Agency Space Debris Coordination Committee (IADC); International Academy of Astronautics (IAA); European Space Agency (ESA); Indian Space Research Organisation (ISRO), Istituti IASF e IFSI dell'INAF; Centro Interdipartimentale di Studi e Attività Spaziali (CISAS) 'G. Colombo' di Padova, Dipartimento di Fisica dell'Università di Padova; Università di Parigi VII, Universidad Estadual de Feira de Santana (Brasile), University of Michigan; Dipartimento di Matematica dell'Università di Pisa; Space Environment Technologies (USA), Committee on Space Research (COSPAR).

MECCANICA DEI SOLIDI: Dipartimento di Costruzioni, Università di Firenze; Soprintendenza per i Beni Architettonici e per il Paesaggio della Calabria; Dipartimento di Ingegneria Informatica, Università di Pisa; Dipartimento di Ingegneria Aerospaziale, Università di Pisa; ENEA di Bologna; Gruppo europeo di ricerca 'Laboratorio Lagrange'; Associazione Italiana di Metallurgia (partecipazione ai gruppi di studio 'Lavorazioni Plastiche' e 'Refrattari e Ceramici Avanzati'); Istituto di Matematica dell'Accademia delle Scienze della Repubblica Ceca (Praga); Institute of Theoretical and Applied Mechanics, Siberian Branch of Russian Academy of Sciences.

#### *Iniziativa per l'acquisizione di ulteriori entrate*

DINAMICA DEL VOLO: E' in corso di definizione una Convenzione Operativa con l'Agenzia Spaziale Italiana per garantire un costante supporto ai programmi dell'ASI per studi di fattibilità di missioni spaziali, per analisi di missione, per le operazioni della stazione di terra di Malindi e per le campagne di lancio di palloni stratosferici (sia dalla Base di Trapani-Milo che dalle regioni polari).

MECCANICA DEI SOLIDI: Sono attualmente in corso di preparazione e di definizione proposte di collaborazione e di partecipazione a progetti del VII PQ dell'Unione Europea nei seguenti settori: modellazione del comportamento strutturale di edifici in muratura, modellazione di processi di saldatura, modellazione del comportamento termomeccanico di refrattari e di altri processi di interesse industriale.

#### *Finalità*

##### *Obiettivi*

L'obiettivo principale è la soluzione di problemi di ingegneria, con elaborati modelli e metodi fisico-matematici, nei campi della dinamica del volo e della meccanica dei solidi. La scelta dei problemi da trattare si basa sulle esigenze, nei settori di competenza, manifestate da potenziali finanziatori esterni, sia italiani che stranieri, quali istituzioni, agenzie, organizzazioni internazionali, enti pubblici e privati, privilegiando quelle attività che vedono ancora una scarsa presenza industriale, per il carattere innovativo e il volume ancora ridotto del mercato. Oltre alle prospettive di finanziamento, le possibili ricadute applicative, il valore tecnico-scientifico, le collaborazioni qualificanti, la promozione dei risultati e l'interesse nazionale sono tra i principali fattori considerati nell'elaborazione delle strategie di ricerca e nella pianificazione delle attività.



*Risultati attesi nell'anno*

**DINAMICA DEL VOLO:** Consegna all'ESA del software SDM 4.0 e della relativa documentazione; Partecipazione alle campagne di lancio dell'ASI di palloni stratosferici per gli aspetti legati all'analisi di missione, al controllo del volo e al recupero del carico pagante; Partecipazione alle attività, agli studi e alla campagna di rientro promossi e coordinati dallo IADC; Studio degli effetti, a breve e a lungo termine, del test ASAT Cinese del gennaio 2007; Valutazione dei modelli della pressione di radiazione per le orbite alte e confronto tra propagatori; Osservazioni telescopiche della fascia principale degli asteroidi con il Telescopio Nazionale Galileo; Sviluppo di un modello globale dell'evoluzione dello stato rotazionale dei Near Earth Asteroids; Relazioni tecniche e pubblicazioni.

**MECCANICA DEI SOLIDI:** Codice di calcolo agli elementi finiti per analisi dinamiche non lineari; Integrazione e potenziamento delle capacità applicative del codice agli elementi finiti NOSA; Risultati dello studio del comportamento dinamico di un'antica costruzione in muratura nel territorio di Lucca; Relazioni tecniche e pubblicazioni.

*Potenziale impiego*

*- per processi produttivi*

• **Detriti spaziali:** Elaborazione di standard e procedure per la mitigazione dei detriti orbitali, con impatto sulla progettazione e fabbricazione di lanciatori e veicoli spaziali, nonché sulla gestione delle operazioni in orbita.

• **Detriti spaziali:** Indicazioni per la progettazione e realizzazione di sistemi a filo in grado di sopravvivere all'ambiente circumterrestre.

Sistemi a filo elettrodinamici sono stati proposti anche dall'industria italiana per la deorbitazione di satelliti e stadi superiori a fine vita.

• **Palloni stratosferici:** Test di tecnologie aerospaziali innovative da applicare a strumenti e velivoli di nuova concezione.

• **Meccanica dei solidi e delle strutture:** L'attività di ricerca è finalizzata allo studio di molti problemi applicativi dell'industria meccanica, aeronautica e navale, ed in particolare alla messa a punto di strumenti di calcolo utilizzabili nella progettazione e nella verifica di componenti di impianti nei settori dell'industria siderurgica e dell'industria produttrice di refrattari.

*- per risposte a bisogni individuali e collettivi*

• **Previsioni di rientro:** Gestione delle emergenze dovute al rientro incontrollato di satelliti potenzialmente pericolosi negli strati più densi dell'atmosfera terrestre in supporto alle attività di protezione civile.

• **Detriti spaziali:** Preservazione dell'ambiente circumterrestre per le applicazioni spaziali future.

• **Palloni stratosferici:** Capacità di gestire voli di lunga durata ai poli, con ricadute positive sulla raccolta di importanti dati ambientali (studio dei cambiamenti climatici) e scientifici (per esempio lo studio del fondo di radiazione cosmica).

• **Meccanica strutturale:** Il codice di calcolo agli elementi finiti NOSA, per l'analisi statica e dinamica di costruzioni in muratura, può essere impiegato per la pianificazione di interventi di restauro e salvaguardia del patrimonio architettonico nazionale.

**Moduli**

<b>Modulo:</b>	Modelli matematici e metodi numerici per la dinamica del volo e la meccanica dei solidi
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto di scienze e tecnologie dell'informazione 'Alessandro Faedo'
<b>Luogo di svolgimento attività:</b>	Sede principale Istituto



*Risorse commessa 2007*

Pers. tempo ind/det	Funz.+ Invest.	Spese da Fonti Esterne	Spese per Infrastrutt. tecn.-scient a gestione accentrata	Totale	Risorse da esercizi precedenti	Massa Spendibile	Costi figurativi	Spese generali accentrate	Valore Effettivo
1	2	3	4	5=1+2+3+4	6	7=2+3+6	8	9	10=5+6+8+9
726	92	193	0	1.011	177	462	118	N.D.	1.306

valori in migliaia di euro

<i>Unità di personale di ruolo*</i>	
ricercatori	Totale
7	12

\*equivalente tempo pieno

<i>Unità di personale non di ruolo</i>									
associato	dottorando	borsista	assegnista	specializzando	incaricato di ricerca	professore visitatore	collaboratore professionale	altro	Totale
0	0	0	1	0	3	0	1	0	5

<i>Richiesta nuove unità di personale</i>			
tempo determinato	tempo indet	non di ruolo*	Totale
0	2	2	4

\*dottorati, borse di studio, assegni di ricerca





## **Sviluppo di metodi matematici e statistici e del relativo software orientato al grid computing**

### *Dati generali*

<b>Progetto:</b>	Modellistica e Simulazione di Sistemi Complessi
<b>Tipologia di ricerca:</b>	Progetti relativi a linee tematiche a carattere strategico
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto per le applicazioni del calcolo "Mauro Picone"
<b>Sede principale svolgimento:</b>	Sede di Napoli
<b>Dip. di prevista afferenza:</b>	ICT
<b>Responsabile indicato:</b>	UMBERTO AMATO

### *Elenco dei partecipanti*

	liv.		liv.		liv.
Alberico Angela	III	Carfora Maria Francesca	III	Orlando Albina	III
Ali Giuseppe	III	De Feis Italia	III	Raimo Carmine	III
Amato Umberto	I	De Leo Luciano	VII	Themistoclakis Woula	III
Angelini Claudia	III	Floro Flores Patrizia	V	Torricollo Isabella	III
Capobianco Maria Rosaria	II	Marra Stefania	VII	Vecchio Antonia	I
Capone Claudia	III	Mignoli Emiliana	VII		

### *TemI*

#### *Tematiche di ricerca*

La ricerca si propone di sviluppare metodi matematici e statistici che

- i) abbiano un solido fondamento teorico con proprietà ottimali;
- ii) si traducano in algoritmi efficienti sull'architettura cluster dell'IAC;
- iii) abbiano un elevato grado di fruibilità da remoto.

I metodi e relativi algoritmi verranno principalmente utilizzati per applicazioni che richiedono attrezzature avanzate di calcolo per

la complessità computazionale intrinseca e/o l'utilizzo di grosse moli di dati, in particolare telerilevamento (analisi di dati rilevati da sensori a bordo di satelliti per la classificazione di immagini o l'inferenza di variabili geofisiche).

L'applicazione delle metodologie matematiche e statistiche a più settori delle scienze applicate consente di minimizzare l'investimento di risorse per il loro sviluppo e di sfruttare le ricadute reciproche di risultati per il miglioramento delle metodologie stesse.

#### *Stato dell'arte*

L'integrazione delle strutture hardware distribuite geograficamente per la condivisione e l'utilizzo di dati e software per applicazioni scientifiche, nota sotto l'etichetta di e-Science, rappresenta l'infrastruttura di prossima generazione che consentirà la collaborazione globale nelle aree scientifiche. Le applicazioni oggi maggiormente critiche saranno rese più veloci e più semplici; in più sarà possibile affrontare nuove problematiche oggi impensabili, quali applicazioni dinamiche adattive guidate dai dati (DDDAS), particolarmente quelle in tempo reale, simulazioni matematiche ad altissima risoluzione, ecc.

Sono sempre più numerosi i campi delle scienze applicate dove i metodi matematici e statistici contribuiscono in modo significativo alla risoluzione di problemi sempre più complessi, grazie all'aumento delle prestazioni dei sistemi di calcolo e alla crescente risoluzione spaziale, temporale e spettrale con cui gli strumenti di misura sono in grado di misurare quantità fisiche.

### *Azioni*

#### *Attività da svolgere*

Sviluppo di metodi statistici per l'analisi statistica di dati, di grandi dimensioni, originati dal telerilevamento (immagini satellitari) e su superficie terrestre (bilancio di massa di sostanze chimiche a partire da dati rilevati da aereo). Sviluppo di metodi variazionali per la classificazione e segmentazione di immagini mediche. Risoluzione numerica di modelli di dinamica delle popolazioni basati su equazioni funzionali di Volterra. Analisi statistica dei questionari di valutazione del Sistema Scolastico. Studio dell'approssimazione polinomiale in più dimensioni, su superfici convesse e su domini simmetrici di interesse applicativo. Studio di problemi inversi in microelettronica (ricostruzione del profilo di drogaggio di un semiconduttore a partire da misure di corrente). Studio di migrazioni cicliche nodali delle foci fluviali con rilevamento sul campo. Studio delle perturbazioni singolari del Laplaciano in Meccanica Quantistica. Studio di alcuni modelli per la



gestione del rischio attuariale e finanziario per alcuni contratti di assicurazione sulla vita. Studio di problemi di minimo del Calcolo delle Variazioni. Studio di disuguaglianze di Analisi Matematica.

*Punti critici e azioni da svolgere*

- Carenza di personale in formazione (dottorandi, assegnisti di ricerca, tirocinanti).
- Impossibilità di una programmazione finanziaria e di risorse umane
- Burocratizzazione dell'Ente
- Assenza di coordinamento da parte del Dipartimento su iniziative progettuali comuni

*Competenze, tecnologie e tecniche di indagine*

All'interno della commessa sono presenti numerose e diverse competenze appropriate alle ricerche:

- Metodi statistici per l'analisi di dati: regressione non parametrica, riduzione della dimensionalità, test di ipotesi, analisi discriminante, analisi delle componenti indipendenti, selezione delle variabili, serie temporali, utilizzo delle wavelets
- Metodi numerici per problemi inversi, interpolazione, equazioni differenziali, equazioni integrali, formule di quadratura
- Metodi della fisica matematica: Sviluppo di modelli e loro buona posizione, stabilità delle soluzioni, studio asintotico dei modelli per parametri singolari
- Metodi dell'analisi matematica: Problemi variazionali, disuguaglianze, spazi funzionali
- Strutture di calcolo avanzate: Installazione e gestione di cluster. Ambiente Rocks
- Software: Sistema Operativo Linux, Compilatori C++, Fortran, Java per Linux e Windows
- Software avanzato di calcolo scientifico: Matlab, Mathematica, R, libreria NAG
- Applicazioni: Telerilevamento, Sistema Scolastico

*Strumentazione*

- Cluster LILLIGRID di 20 nodi bicroprocessore Opteron a 64 bits con 84 GB di memoria RAM totale, 8.5 TByte di Hard Disk totale, rete Gigabit Ethernet per le applicazioni parallele, Rete di servizio Fast Ethernet, KVM per la condivisione di mouse, tastiera e monitor. Ambiente operativo Rocks basato su sistema operativo Linux CentOS
- Job manager Sun Grid Engine; monitor del cluster Ganglia; Matlab; Compilatori Intel; R
- LILLIGRID è il quarto cluster per prestazione tra quelli registrati Rocks.

*Tecniche di indagine*

*Tecnologie*

*Collaborazioni (partner e committenti)*

Istituti CNR: IMAA, IGB, ISA, ITB, ISAFOM

Università Italiane: Napoli 'Federico II', Seconda Università di Napoli, Napoli 'Parthenope', Salerno, Firenze, Basilicata, Calabria, Catania

Enti Italiani: Regione Campania, INVALSI

Università straniere: Grenoble 'J. Fourier', Georgia Institute of Technology, Tel Aviv, Cipro, Central Florida, Technische Universität Chemnitz,

Organizzazioni internazionali: ESA (Agenzia Spaziale Europea); EUMETSAT

(European organization for the exploitation of METeorological SATellites); Istituto di Biomatemica e Biometria del GSF (National Research Center

for Environment and Health), Monaco, Germania

Organizzazioni private: Kell s.r.l., Roma; SERF - Società Europea di Ricerca e Formazione, Napoli

*Iniziativa per l'acquisizione di ulteriori entrate*

- Partecipazione e progetti Nazionali ed Internazionali
- Progetto nell'ambito dell'Accordo di Cooperazione Scientifica e Tecnologica tra CNR e l'Accademia delle Scienze Ungherese
- Iscrizione a GNFM, GNCS, GNAMPA, INFN



**Finalità**

**Obiettivi**

- Migliorare la conoscenza dell'ambiente terrestre attraverso l'uso di dati satellitari per scopi meteorologici ed ambientali
- Sviluppare metodologie matematiche e statistiche secondo il paradigma dell'e-Science per la loro condivisione su reti geograficamente distribuite
- Sviluppare software in un'ottica di 'Workflow Management' per la sua facile accessibilità per utenti non esperti
- Salvaguardare gli investimenti effettuati nello sviluppo degli algoritmi in ambienti di calcolo di alto livello quali Matlab o R, diffusissimi nella comunità scientifica, costruendo delle interfacce tra il software sviluppato e gli ambienti di Workflow Management
- A partire dal 2007 inserire il cluster dell'IAC nelle reti grid nazionali ed internazionali.

**Risultati attesi nell'anno**

Calcolo del budget radiativo da dati satellitari e implementazione su cluster. Metodi numerici per equazioni integrali con nucleo discontinuo e studio della stabilità. Algoritmo parallelo per equazioni di Volterra-Fredholm e implementazione sul cluster. Ricostruzione di una funzione sulla superficie sferica da campioni scattered. Stime puntuali ed uniformi dell'errore di approssimazione pesata di quasi-proiettori polinomiali sul semiasse reale. Costruzione di medie pesate delle somme di Fourier. Modello per la gestione del rischio attuariale e finanziario sull'intero portafoglio ed estensione ad un modello bifattoriale del Value at Risk della riserva matematica. Stime di grandezza della regione drogata di un semiconduttore in funzione di misure di corrente al variare della tensione applicata. Modellizzazione matematica e quantificazione delle migrazioni cicliche nodali delle foci fluviali. Problemi di regolarità per dinamiche quantistiche generate da perturbazioni singolari del Laplaciano. Risultati di confronto tra soluzioni di problemi di minimo del Calcolo delle Variazioni e soluzioni di problemi analoghi simmetrizzati. Disuguaglianze di tipo Hardy in forma quantitativa

**Potenziale impiego**

- per processi produttivi

- per risposte a bisogni individuali e collettivi

Le ricerche oggetto della commessa soddisfano i seguenti bisogni collettivi di tipo generale:

- miglioramento della qualità della vita
- miglioramento delle previsioni meteorologiche e in generale della qualità dell'ambiente circostante

**Moduli**

**Modulo:** Sviluppo di metodi matematici e statistici e del relativo software orientato al grid computing

**Istituto esecutore:** Istituto per le applicazioni del calcolo 'Mauro Picone'

**Luogo di svolgimento attività:** Sede di Napoli

**Risorse commessa 2007**

Pers. tempo ind/det	Funz.+ Invest.	Spese da Fonti Esterne	Spese per Infrastrutt. tecn.-scient a gestione accentrata	Totale	Risorse da esercizi precedenti	Massa Spendibile	Costi figurativi	Spese generali accentrate	Valore Effettivo
1	2	3	4	5=1+2+3+4	6	7=2+3+6	8	9	10=5+6+8+9
445	106	65	0	616	0	171	83	N.D.	699

valori in migliaia di euro

Unità di personale di ruolo*	
ricercatori	Totale
7	8

\*equivalente tempo pieno

Unità di personale non di ruolo									
associato	dottorando	borsista	assegnista	specializzando	incaricato di ricerca	professore visitatore	collaboratore professionale	altro	Totale
4	1	0	0	0	0	4	0	3	17



<i>Richiesta nuove unità di personale</i>			
<b>tempo determinato</b>	<b>tempo indet</b>	<b>non di ruolo*</b>	<b>Totale</b>
1	1	2	4

\*dottorati, borse di studio, assegni di ricerca



## Modellizzazione di sistemi stocastici

### *Dati generali*

<b>Progetto:</b>	Modellistica e Simulazione di Sistemi Complessi
<b>Tipologia di ricerca:</b>	Progetti relativi a linee tematiche a carattere strategico
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto di matematica applicata e tecnologie informatiche
<b>Sede principale svolgimento:</b>	Sede di Milano
<b>Dip. di prevista afferenza:</b>	ICT
<b>Responsabile indicato:</b>	BRUNO BETRO

### *Elenco dei partecipanti*

Betro' Bruno	liv. I	Del Viscio Tommaso	liv. VI	Paterna Luciana	liv. V
Bodini Antonella	III	Milani Simona Daria	VII	Rotondi Renata	II
Brambilla Carla	II	Pasquali Sara	III	Ruggeri Fabrizio	I

### *Temî*

#### *Tematiche di ricerca*

Sistemi statistici di supporto alle decisioni per 'e-government'.

Modelli probabilistici per la gestione dell'habitat.

Metodi di stima di parametri e analisi di stabilità in modelli per la dinamica di popolazioni biologiche.

Accessibilità dei siti Web in relazione alla visione del colore

Classificazione automatica di immagini digitali

Metodi per la stima di modelli stocastici stato-spazio.

#### *Stato dell'arte*

La necessità di studiare sistemi soggetti ad elementi stocastici è presente in tutti i rami della scienza e delle sue applicazioni. La potenza di calcolo attualmente disponibile rende possibile la modellizzazione e l'analisi di sistemi di notevole complessità. Il processo necessario a tal fine investe gli aspetti metodologici della costruzione di modelli generali per classi di problemi, nonché quelli della loro specializzazione in relazione all'applicazione considerata, della verifica in base ai dati sperimentali, della stima e previsione, della simulazione e del calcolo.

Gli strumenti probabilistici e statistici concepiti a tale scopo sono estremamente sofisticati, tanto da giustificare l'esistenza di un settore scientifico autonomo nel quale i ricercatori dell'IMATI-Milano hanno una consolidata esperienza. A livello nazionale, si verifica in diversi casi una certa distanza tra le potenzialità della modellistica stocastica e l'utilizzo nelle applicazioni. Scopi dell'attività di questa commessa sono quello di sviluppare metodologie innovative e quello di favorire l'incontro tra queste e le applicazioni, attraverso lo studio di diversi problemi di interesse concreto.



***Azioni***

*Attività da svolgere*

Studio di nuovi metodi di stima di parametri nella dinamica di popolazioni strutturate

Analisi della stabilità stocastica e stima di parametri in sistemi preda-predatore

Modellazione del processo di parassitizzazione delle uova della processionaria del pino

Confronto fra esperimenti controllati e esperimenti condotti sul Web in relazione a problemi connessi con la visione del colore

Studio e sperimentazione di metodi per l'individuazione automatica dell'orientamento di fotografie digitali

Generalizzazione di modelli di Markov nascosti al caso non omogeneo mediante l'introduzione di variabili ambientali e geografiche

Studio dell'applicabilità di modelli di metapopolazione nell'ambito degli infestanti, in particolare alla valutazione di strategie di pest management secondo l'indice statistico già introdotto per la conservazione

Estensione del metodo probabilistico di aggregazione di informazioni incompatibili o incomplete già proposto per densità al caso di funzioni di perdita e di preferenze, con applicazioni in democrazia elettronica

Stima del filtro di un processo stato-spazio a tempo continuo con processo latente stazionario attraverso l'applicazione dell'algoritmo EM

*Punti critici e azioni da svolgere*

La necessità di serie storiche aggiornate e adeguatamente lunghe di dati, usualmente raccolti da enti locali, pubblici e privati, richiederebbe il coinvolgimento dei medesimi nei progetti di ricerca, e finanziamenti che possano anche permettere di raccogliere dati diversi da quelli standard, spesso trascurati per carenza di fondi, ma utili per la ricerca.

Continua a permanere critica la situazione relativa alle risorse umane, non essendo state soddisfatte le richieste di nuovo personale ed essendo intercorsi pensionamenti e dimissioni. Per il 2007 un ulteriore fattore fortemente negativo è costituito dal preventivato drastico taglio dei finanziamenti destinati direttamente alla ricerca.

*Competenze, tecnologie e tecniche di indagine*

Modellistica stocastica, metodi di inferenza statistica

*Strumentazione*

Server HP Proliant DL 385 2 processori Opteron Dual Core; Server Windows biprocessore; PC

*Tecniche di indagine*

Analisi di dati statistici

*Tecnologie*



*Collaborazioni (partner e committenti)*

HP Lab, Palo Alto, USA.

Xerox Imaging and Services Technology Center, NY, USA

Academy of Sciences, Bulgaria.

Universidad Rey Juan Carlos, Madrid.

Georgia Tech, Atlanta, USA.

UCSC, Santa Cruz, USA.

Manchester Business School, UK.

UTIA, Praga

University of Bristol, UK.

Universidad de Extremadura, Spagna.

International Centre of Insect Physiology and Ecology, Kenia

Amt für Natur und Umwelt (Ufficio per la natura e l'ambiente), Chur. Switzerland

Atragene Fachgemeinschaft für Standortkunde und Oekologie (Ingegneri forestali indipendenti dei Grigioni), Chur. Switzerland

CNR-IRPI, Cosenza

CNR-ITC, Milano

INGV, Roma e Sezione di Milano.

S.A.R. Sardegna.

Politecnico di Milano.

Università Bocconi.

Università di Firenze.

Università di Siena.

Dipartimento di Gestione dei Sistemi Agrari e Forestali, Università di Reggio Calabria.

Università di Torino.

Istituto di Entomologia Agraria, Università degli Studi di Milano

DISCo, Università Bicocca, Milano.

ENEA - La Spezia

Università di Reggio Calabria



*Iniziativa per l'acquisizione di ulteriori entrate*

Dopo la positiva esperienza del progetto ESF TED (Towards Electronic Democracy) nel 2002-2007, IIMATI ha partecipato nel 2006 alla 'call' del progetto SES (Statistics for Evolving Systems) dell'ESF. L'eventuale finanziamento sarebbe destinato ad iniziative di organizzazione convegni e di scambio di ricercatori.

E' prevista la partecipazione a progetti nell'ambito della prossima convenzione tra Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia e Dipartimento della Protezione Civile, in continuazione al contratto avuto negli anni 2005 e 2006.

E' stata proposta la partecipazione al Programma INGENIO promosso dalla Regione Lombardia con un progetto su 'Analisi statistica dei parametri di perforazione acquisiti in real time' in partnership con ENI.

**Finalità**

*Obiettivi*

Sviluppo e analisi di modelli stocastici, di metodologie e di algoritmi per l'inferenza statistica, con applicazioni in diversi settori della scienza e della tecnologia.

*Risultati attesi nell'anno*

Nuovi metodi per la stima di parametri in popolazioni strutturate e in sistemi preda-predatore

Determinazioni dei punti di stabilità e loro proprietà in un sistema preda-predatore a due livelli trofici

Determinazione dei fattori che influenzano la parassitizzazione delle uova della processionaria del pino

Contributo alla valutazione della validità degli esperimenti condotti sul Web in relazione a problemi connessi con la visione del colore

Contributo all'individuazione di metodologie appropriate per l'individuazione automatica dell'orientamento di fotografie digitali

Definizione di Modelli di Markov nascosti non omogenei e applicazioni  
Valutazione di strategie di pest management

Nuovi metodi probabilistici per l'aggregazione di informazioni incompatibili o incomplete e applicazioni in un contesto di democrazia elettronica

Nuovi metodi di stima del filtro di un processo stato-spazio a tempo continuo con processo latente stazionario

*Potenziale impiego*

*- per processi produttivi*

*- per risposte a bisogni individuali e collettivi*

Gestione dell'habitat.

Prevenzione da rischi naturali.

Lotta biologica e integrata in agricoltura.

Partecipazione dei cittadini alle decisioni di interesse pubblico.

Progettazione di siti Web accessibili ad utenti con deficienze nella visione del colore.

Ottimizzazione di banche dati di fotografie digitali

**Moduli**

<b>Modulo:</b>	Modellizzazione di sistemi stocastici
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto di matematica applicata e tecnologie informatiche
<b>Luogo di svolgimento attività:</b>	Sede di Milano





*Risorse commessa 2007*

Pers. tempo ind/det	Funz.+ Invest.	Spese da Fonti Esterne	Spese per Infrastrutt. tecn.-scient a gestione accentrata	Totale	Risorse da esercizi precedenti	Massa Spendibile	Costi figurativi	Spese generali accentrate	Valore Effettivo
1	2	3	4	5=1+2+3+4	6	7=2+3+6	8	9	10=5+6+8+9
208	28	10	0	246	9	47	38	N.D.	293

valori in migliaia di euro

<i>Unità di personale di ruolo*</i>	
ricercatori	Totale
3	3

\*equivalente tempo pieno

<i>Unità di personale non di ruolo</i>									
associato	dottorando	borsista	assegnista	specializzando	incaricato di ricerca	professore visitatore	collaboratore professionale	altro	Totale
0	0	0	1	0	3	0	1	0	5

<i>Richiesta nuove unità di personale</i>			
tempo determinato	tempo indet	non di ruolo*	Totale
0	1	0	1

\*dottorati, borse di studio, assegni di ricerca



## Metodi avanzati per la modellizzazione di sistemi a scala multipla e/o a conoscenza incompleta

### *Dati generali*

<b>Progetto:</b>	Modellistica e Simulazione di Sistemi Complessi
<b>Tipologia di ricerca:</b>	Progetti relativi a linee tematiche a carattere strategico
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto di matematica applicata e tecnologie informatiche
<b>Sede principale svolgimento:</b>	Sede principale Istituto
<b>Dip. di prevista afferenza:</b>	ICT
<b>Responsabile indicato:</b>	LILIANA IRONI

### *Elenco dei partecipanti*

	liv.		liv.		liv.
Bertoluzza Silvia	I	Navati Emilio	IV	Placentino Giovanna	VI
Dello Iacono Mario	V	Panzeri Luigi	III	Spada Ornella	VII
Fisoni Enrico	IV	Passi Adriana	IV	Tentoni Stefania	II
Fusari Teresa Maria	VII	Pennacchio Micol	III	Trabella Adelio	VII
Ironi Liliana	I	Piccaluga Laura	IV	Zelaschi Anna Maria	VII

### *Temi*

#### *Tematiche di ricerca*

Le attività previste si inquadrano nelle seguenti due linee di ricerca: (1) metodi multiscala e gerarchici, (2) metodi di modellizzazione e simulazione di sistemi a conoscenza incompleta. Nell'ambito di ogni linea si possono individuare più specificamente i seguenti temi: (1) analisi di dati e segnali, metodi wavelet di nuova generazione, tecnologia della visione; (2) formalismi per la modellizzazione qualitativa e semi-quantitativa e algoritmi di simulazione, metodi di learning dai dati, metodi ibridi per l'identificazione di sistemi dinamici, metodi di valutazione di modelli, metodi di interpretazione qualitativa di dati spazio/temporali, metodi di Intelligenza Artificiale per ragionamento "model-based".

#### *Stato dell'arte*

La rilevanza delle problematiche affrontate è riconosciuta a livello europeo ed internazionale, sia in ambito accademico che industriale, come comprovato, ad esempio, dalle importanti reti europee: Breaking Complexity, programma IHP, a cui partecipa anche la network statunitense Ideal Data Representation Centre; Network of Excellence su Model-based and Qualitative Reasoning MONET 1, programma ESPRIT - Framework 4, e MONET 2, programma IST - Framework 5. A questo proposito, si ricorda la partecipazione alle reti citate, anche con responsabilità di coordinamento, dei ricercatori coinvolti in questa proposta.

### *Azioni*

#### *Attività da svolgere*

Tematica 1: Sviluppo e ottimizzazione di metodologie multiscala e gerarchiche, in particolare: metodologie 'wavelet', tecniche di decomposizione di domini non conformi. Applicazioni a problemi (i) di trattamento di immagini in ambito medico (immagini PET) e di gestione del traffico (automazione e robotizzazione di sistemi automatici per posizionare e rimuovere delineatori stradali flessibili); (ii) di simulazione numerica di sistemi complessi (sistemi reazione-diffusione in ambito elettrocardiologico). Tematica 2: (i) Sviluppo di un metodo ibrido che integra modelli qualitativi e sistemi fuzzy per l'identificazione di sistemi e sua applicazione per la formulazione di un modello del processo di germinazione di patogeni fungini. (ii) Sviluppo di tecniche di decomposizione di modelli per migliorare le prestazioni degli algoritmi di simulazione qualitativa; sviluppo di tecniche di valutazione di modelli. (iii) Sviluppo di metodi per l'estrazione e interpretazione automatica di 'features' da dati spazio/temporali. Applicazioni: interpretazione di mappe cardiache di potenziale elettrico e individuazione della componente genetica del carattere di longevità riproduttiva.

#### *Punti critici e azioni da svolgere*

Dal punto di vista scientifico, la proposta non presenta particolari punti critici poiché nel gruppo di lavoro coesistono le necessarie competenze e una consolidata pratica collaborativa. Tuttavia, le attività proposte sono altamente innovative e interdisciplinari e una loro efficiente attuazione richiede una stretta interazione con esperti dei diversi settori applicativi dalla quale potrebbe derivare un rallentamento dello svolgimento del piano di lavoro. Dal punto di vista della fattibilità, il punto critico cruciale riguarda l'adeguatezza delle risorse umane e/o finanziarie, e quindi la possibilità o meno di coinvolgere ulteriori unità di personale e la effettiva attivazione della convenzione con il centro di ricerca industriale della Dorini S.p.A., Brescia nell'ambito di un



progetto MUR già approvato. Per poter realizzare in modo ottimale le proposte fatte, è auspicabile che vengano destinate alla commessa risorse economiche aggiuntive per l'assunzione di personale.

#### *Competenze, tecnologie e tecniche di indagine*

Modellistica e simulazione numerica. Schemi di approssimazione: wavelets, elementi finiti, volumi finiti, differenze finite, etc. Tecniche di adattività. Metodi di decomposizione di dominio conformi e non. Metodi di analisi e simulazione qualitativa. Metodi di identificazione di sistemi. Metodi di learning dai dati, in particolare sistemi a logica fuzzy. Metodi di risoluzione di problemi inversi. Tecniche di analisi di segnali e immagini, tecniche di interpretazione qualitativa di campi numerici, metodi di aggregazione spaziale. Tecniche di Intelligenza Artificiale per la rappresentazione della conoscenza. Schemi di ragionamento basati su modelli. Tecniche di validazione di modelli. Conoscenza dei settori applicativi di riferimento (gestione del traffico, processi biologici e metabolici).

#### *Strumentazione*

La strumentazione utilizzata per lo svolgimento delle attività riguarda essenzialmente strumenti di calcolo, e in particolare workstation, personal computer e Linux Network Cluster 14 nodi computazionali.

#### *Tecniche di indagine*

La commessa, di carattere essenzialmente metodologico, si propone di sviluppare e implementare metodi e tecniche innovative per la comprensione di sistemi complessi, in particolare metodologie di modellizzazione e simulazione, sia quantitativa che qualitativa.

#### *Tecnologie*

Benché le attività, piuttosto innovative, abbiano come obiettivo lo sviluppo di nuovi metodi matematici e computazionali per la modellizzazione di sistemi a scala multipla e/o a conoscenza incompleta, esse non possono prescindere dall'apporto fondamentale degli strumenti matematici classici per la modellizzazione e simulazione.

#### *Collaborazioni (partner e committenti)*

Sono attive collaborazioni in ambito accademico, sia a livello nazionale che internazionale: Dip. di Matematica, Univ.Pavia; Dip. di Informatica e Sistemistica, Univ.Pavia; Istituto di Patologia Vegetale, Univ. Milano; DIIMA, Univ.Salerno; Univ. Paris Sud, Parigi, Francia; Lab.Anal.Num.J.L. Lions, Parigi, Francia;IMAG Univ. Grenoble, Francia; INRIA Rhône-Alpes, Grenoble, Francia; Technische Univ. Vienna, Austria; Univ. of Texas, Austin, USA; IMA, Minneapolis, Usa. Sono inoltre attive collaborazioni con centri di ricerca industriali (Dorini S.p.A.,Brescia) e con altri enti pubblici, quali il Policlinico S. Matteo, Pavia. In ambito CNR, è attiva una collaborazione con il Dipartimento Sistemi di Produzione. Sono previste collaborazioni con altri Dipartimenti: Trasporti, Scienze della Vita e Medicina.

#### *Iniziative per l'acquisizione di ulteriori entrate*

Sono previste iniziative per la partecipazione a progetti di ricerca finanziati dalla Regione Lombardia, dalla Comunità Europea e dal MUR.

#### *Finalità*

##### *Obiettivi*

Definizione e sviluppo di un ambiente matematico e computazionale di supporto alla modellizzazione e simulazione di sistemi complessi che sia capace di gestire in modo efficiente gerarchie di dati e modelli formulati a diversi livelli di descrizione e dettaglio, che vanno dal qualitativo al quantitativo, dal microscopico al macroscopico. Tale obiettivo verrà perseguito tramite sotto-obiettivi più specifici: definizione e sviluppo di tecniche innovative di analisi multiscala di segnali e dati, sviluppo di tecniche di analisi di immagini, sviluppo di metodi di decomposizione di dominio non conformi, definizione di formalismi per il trattamento di conoscenza incompleta, sviluppo di algoritmi di simulazione qualitativa, definizione e sviluppo di metodi ibridi che integrino metodi qualitativi con metodi tradizionali di modellizzazione e di learning dai dati, sviluppo di metodi per l'estrazione e interpretazione di proprietà qualitative da campi numerici. Applicazione delle metodologie proposte, in particolare al problema della gestione e manutenzione di autostrade e a problemi di carattere biomedico.

##### *Risultati attesi nell'anno*

Metodologie innovative per: lo studio di sistemi a scala multipla e a conoscenza incompleta, la simulazione qualitativa e semi-quantitativa, analisi di dati. Sviluppo di codici per: la decomposizione di domini non conformi e metodi 'wavelet'; l'identificazione di sistemi dinamici non lineari e l'interpretazione automatica di campi numerici. Applicazioni ai settori citati. Per ciascuna attività si prevede la pubblicazione dei risultati conseguiti su riviste e atti di convegni internazionali.



*Potenziale impiego  
- per processi produttivi*

La modellizzazione di sistemi complessi consente da un lato di rappresentare tali sistemi attraverso un modello astratto e di costruire metodologie efficienti di simulazione per il loro trattamento; dall'altro di progettare ambienti computazionali che utilizzino i risultati per attività di problem-solving e/o di supporto alle decisioni. I risultati della ricerca proposta in questa commessa possono quindi essere proficuamente utilizzati nelle diverse fasi della progettazione industriale, quali, ad esempio, il design e la diagnostica. In particolare, le metodologie ottenute verranno direttamente applicate per la gestione di manutenzione di autostrade. Per il loro carattere generale, tali metodologie possono, comunque, essere adattate per la rappresentazione e il trattamento di altri sistemi in processi produttivi, ed utilizzate in contesti anche molto differenti da quello indicato.

*- per risposte a bisogni individuali e collettivi*

Le attività svolte potranno rispondere a bisogni individuali e collettivi attraverso:

- (1) la definizione di ambienti intelligenti per la gestione ed interpretazione automatica di dati in contesti specialistici e di interesse per la comunità come, ad esempio, la gestione del traffico, la diagnosi, la pianificazione e il controllo terapeutico in ambito medico;
- (2) lo svolgimento di attività di formazione avanzata e il trasferimento di conoscenza con l'organizzazione di convegni e scuole internazionali.

**Moduli**

**Modulo:** Metodi avanzati per la modellizzazione di sistemi a scala multipla e/o a conoscenza incompleta

**Istituto esecutore:** Istituto di matematica applicata e tecnologie informatiche

**Luogo di svolgimento attività:** Sede principale Istituto

**Risorse commessa 2007**

Pers. tempo ind/det	Funz.+ Invest.	Spese da Fonti Esterne	Spese per Infrastrutt. tecn.-scient a gestione accentrata	Totale	Risorse da esercizi precedenti	Massa Spendibile	Costi figurativi	Spese generali accentrate	Valore Effettivo
1	2	3	4	5=1+2+3+4	6	7=2+3+6	8	9	10=5+6+8+9
205	17	27	0	249	12	56	21	N.D.	282

valori in migliaia di euro

<i>Unità di personale di ruolo*</i>	
ricercatori	Totale
2	3

\*equivalente tempo pieno

<i>Unità di personale non di ruolo</i>									
associato	dottorando	borsista	assegnista	specializzando	incaricato di ricerca	professore visitatore	collaboratore professionale	altro	Totale
0	0	0	0	0	4	0	3	0	7

<i>Richiesta nuove unità di personale</i>			
tempo determinato	tempo indet	non di ruolo*	Totale
0	2	0	2

\*dottorati, borse di studio, assegni di ricerca



## **Sicurezza**



## Ubiquitous Internet

### *Dati generali*

<b>Progetto:</b>	Sicurezza
<b>Tipologia di ricerca:</b>	Progetti relativi a linee tematiche a carattere strategico
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto di informatica e telematica
<b>Sede principale svolgimento:</b>	Sede principale Istituto
<b>Dip. di prevista afferenza:</b>	ICT
<b>Responsabile indicato:</b>	MARCO CONTI

### *Elenco dei partecipanti*

	liv.		liv.		liv.
Benedetti Franco	IV	Conti Marco	I	Pacella Paola	VI
Bettarini Riccardo Diego	IV	Gregori Enrico	I	Pinizzotto Antonio Carmelo	III
Boni Mauro	V	Lazzaroni Adriana	III	Sannicandro Irene	III
Buzzi Marina	III	Mainetto Giovanni	III	Santerini Paolo	VII
Coli Paolo	IV				

### *Temi*

#### *Tematiche di ricerca*

Le tematiche di ricerca da affrontare si articolano in tre principali linee tematiche:

- \* studio, definizione e validazione di nuove architetture di rete utilizzando i concetti di cross-layering, self-organizing, opportunistic networking, delay tolerant network;
- \* progettazione e valutazione di algoritmi, protocolli e servizi:
  - protocolli di routing e algoritmi di instradamento, gestione delle risorse;
  - piattaforme e servizi middleware (piattaforme p2p, gestione dei dati in reti di sensori, servizi di service discovery e location),
  - gestione di risorse di rete per garantire la qualità del servizio e massimizzare il tempo di vita della rete e/o dei dispositivi nel caso di dispositivi con energia limitata (es. batterie).
- \* Modelli, prototipi e strumenti per la valutazione delle prestazioni --tramite analisi, simulazione e misure-- delle soluzioni sviluppate.

Sono oggetto di studio sia soluzioni per reti basate su infrastruttura che soluzioni per reti mobile 'self-organizing', e ibride.

Particolare attenzione sarà dedicata all'utilizzo delle suddette tecnologie di rete per realizzare servizi di comunicazione a supporto di politiche di sicurezza globali.

#### *Stato dell'arte*

La possibilità di rendere ubiquitario l'accesso alla rete e ai servizi di Internet rappresenta uno dei principali obiettivi dell'Internet di prossima generazione. Infatti, il numero di utenti mobili supererà presto quello della rete fissa. Inoltre, la proliferazione di dispositivi mobili dotati di capacità di elaborazione apre ad un'era di comunicazioni ubiquitarie in cui un utente utilizzerà contemporaneamente diversi dispositivi per accedere alle informazioni (multimediali) dovunque ed ogni volta lo richiederà. L'Advisory Group per la Società dell'Informazione della Commissione Europea ha identificato come uno degli obiettivi preminenti del programma IST l'accesso all'informazione in ogni luogo ed in ogni momento; l'ubiquitous Internet è identificato come una Key enabling technology della società dell'informazione e lo studio delle soluzioni per renderlo possibile costituisce una delle principali tematiche di ricerca, sul medio e lungo termine, della ricerca comunitaria. Affrontare la complessità di un Internet ubiquitario composto da componenti estremamente eterogenei in comunicazione tra loro sarà al centro delle attività di ricerca del Settimo Programma Quadro.



## **Azioni**

### *Attività da svolgere*

La attività di ricerca saranno concentrate sullo sviluppo delle architetture e protocolli per reti wireless di tipo "self-organizing" (reti ad hoc multi-hop), con particolare attenzione ai paradigmi di opportunistic networking, sensor networks e mesh networks e al loro utilizzo per realizzare politiche di sicurezza globali (reazione e prevenzione di situazioni di emergenza). Nell'ambito delle reti di tipo opportunistico, la ricerca si concentrerà sullo studio, progettazione e valutazione di protocolli di routing e forwarding e di piattaforme di tipo p2p per la condivisione di dati in reti di tipo opportunistico.

Nell'ambito delle reti di sensori verranno svolte sia attività di ricerca di base (studio della relazione tra le risorse della rete e l'accuratezza della localizzazione spazio/temporale dei fenomeni) e applicative (utilizzo delle reti di sensori per il controllo di fenomeni ambientali quali l'inquinamento atmosferico).

Lo studio delle reti mesh avrà (principalmente) un approccio di tipo sperimentale volto alla realizzazione e sperimentazione di testbed per valutare sul campo potenzialità e limiti dei protocolli e delle tecnologie esistenti nei vari scenari applicativi.

### *Punti critici e azioni da svolgere*

I punti critici riguardano soprattutto le risorse umane. Le attività di ricerca da svolgere richiedono un'approfondita conoscenza della (estremamente) vasta letteratura scientifica nel settore delle reti MANET e delle tecnologie per realizzare queste reti. Questo tipo di competenze richiedono anni di formazione che i (6) giovani ricercatori che operano nella commessa (con vari anni di esperienza post dottorato) hanno acquisito svolgendo il dottorato di ricerca nell'ambito di progetti di ricerca nazionali ed internazionali e periodi di attività in prestigiosi laboratori esteri. La mancanza di posizioni permanenti rende estremamente difficile trattenere queste preziose risorse all'interno della commessa. L'aumento dei finanziamenti esterni, attraverso una forte partecipazione a FP7 permetterà di fronteggiare in parte questa situazione attraverso la creazione di un numero limitato di posizioni di ricercatore a tempo determinato. Senza la disponibilità nel breve-medio termine di posizioni a tempo determinato, questa situazione porterà ad un forte rallentamento delle attività di ricerca dovendo utilizzare tempo e risorse per rimpiazzare i giovani ricercatori con personale da formare.

### *Competenze, tecnologie e tecniche di indagine*

I ricercatori della commessa vantano un'esperienza decennale di ricerca sulle reti di calcolatori avendo contribuito alla nascita ed evoluzione della rete Internet in Italia. Dalla fine degli anni '90, le attività di ricerca sono focalizzate sull'evoluzione della rete Internet verso Mobile and Pervasive Internet con particolare attenzione alla convergenza tra World Wide Web e comunicazioni wireless/mobili. In questo settore sono state acquisite notevoli competenze attraverso la partecipazione (anche con ruolo di coordinamento) a progetti nazionali – Progetto FIRB Virtual Immersive COMMUNICATIONS (2002-2006), Progetto FIRB Performance Evaluation of Complex Systems (2002-2006), e Progetto MIUR-L 449/97: Reti INTERNET: efficienza, integrazione e sicurezza (2001-2005) – ed europei – Progetto IST Trusted and QoS-Aware Provision of Application Services (2002-2005) e Progetto FET-IST: Mobile Metropolitan Ad hoc Network (2002-2006). Questa attività progettuale ha permesso di acquisire approfondite competenze sia nella progettazione, valutazione e sperimentazione di architetture e protocolli per l'accesso mobile/nomadico ad Internet, per le architetture di rete di tipo MANET.

### *Strumentazione*

Dal punto di vista della strumentazione l'attività di ricerca si suddivide in due principali modalità: modellistica ed implementazione/sperimentazione. La parte modellistica (sviluppo e risoluzione di modelli matematici e simulativi) comporta in generale una quantità di calcolo significativa che è resa disponibile dal cluster di macchine con architettura multiprocessore dell'Istituto IIT.

La parte di implementazione/sperimentazione utilizza dispositivi mobili di varie dimensioni e capacità: da laptop e PDA fino a nodi sensore. In particolare, è stata sviluppata una rete MANET con 23 nodi (Laptop/PDA) ed è stata creato un testbed per rete di sensori basato sulla tecnologia dei Berkeley Motes.

### *Tecniche di indagine*

La metodologie di indagine si basano in primo luogo sull'utilizzo di modelli per caratterizzare e studiare le proprietà di architetture e protocolli in funzione del contesto di applicazione. In questa fase vengono principalmente usati modelli stocastici (catene di Markov, processi rigenerativi/semi-rigenerativi, modelli a coda) o, quando la complessità dei modelli matematici sia troppo elevata per procedere alla loro risoluzione, si utilizzano modelli di simulazione ad eventi discreti o modelli ibridi (tramite tecniche di decomposizione/agggregazione). Questa fase di studio è propedeutica alla progettazione/implementazione di una architettura di rete completa. Una volta progettato il sistema la tecnica di indagine si basa su misure sul campo. In questa fase vengono sviluppati prototipi (tipicamente utilizzando tecnologie open source) e vengono realizzati testbed sperimentali per misurare sul campo il comportamento del sistema sviluppato.



### *Tecnologie*

Modelli stocastici (catene di Markov, processi rigenerativi/semi-rigenerativi, modelli a coda) e modelli di simulazione ad eventi discreti

### *Collaborazioni (partner e committenti)*

Le attività sono svolte nell'ambito di progetti nazionali ed internazionali di cui i principali committenti sono la Commissione Europea e il MIUR. Tali progetti sono svolti in collaborazione con alcune delle principali università e centri di ricerca europei - University of Cambridge (UK), Institut Eurecom (France), Helsinki University of Technology (Finland), SUPSI e EPFL (Svizzera), Uppsala University (Svezia), Technion (Israele), Università di Budapest (Ungheria), Accademia delle Scienze Russa, Technical University of Berlin (Germania), Università di Atene, Università di Creta e Istituto Forth (Grecia) - e nazionali - quali, fra le altre Università di Roma 'La Sapienza' e 'Tor Vergata', Università di Bologna, Università di Modena e Reggio Emilia, Università San Raffaele. In particolare in collaborazione con il dipartimento di ingegneria dell'informazione dell'Università di Pisa e' stato creato un laboratorio congiunto: il Pervasive computing and networking laboratory (PerLab) (<http://www.perlab.it>). Infine molteplici e rilevanti sono le collaborazioni con le principali istituzioni di ricerca USA: University of California, University of Texas, IBM research. Sono, inoltre attualmente in fase di definizione nuove collaborazioni finalizzate alla presentazione di progetti di ricerca nell'ambito FP7.

### *Iniziative per l'acquisizione di ulteriori entrate*

FP7 rappresenta la principale fonte per l'acquisizione di nuove entrate. Nella seconda metà del 2006, i ricercatori della commessa hanno intrapreso varie iniziative per la creazione di consorzi per la presentazione di proposte nei due call previsti dalla commissione europea nel corso del 2007. La priorità verrà dedicata a progetti finalizzati allo sviluppo del Future Internet e a progetti che utilizzino le tecnologie di rete self-organizing per contribuire alla sicurezza globale (es., e-health, controllo dell'ambiente, smart environment). Particolare attenzione verrà dedicata a progetti di tipo Future Emerging Technologies che avendo obiettivi di medio-lungo termine permetteranno lo sviluppo di nuove competenze all'interno della commessa. Per la partecipazione ad FP7 verranno sfruttate le sinergie rese possibili dalla partecipazione all'associazione internazionale di ricerca Cretate-net di cui siamo tra i promotori. Ulteriori finanziamenti sono attesi dal Registro italiano .it nell'ambito di un progetto di ricerca su Future Internet. Infine i ricercatori della commessa parteciperanno alle iniziative progettuali che verranno promosse nell'ambito del progetto ICT sulla Sicurezza.

### *Finalità*

#### *Obiettivi*

La commessa ha l'obiettivo di sviluppare architetture, algoritmi e protocolli necessari per sviluppare ubiquitous Internet. Obiettivo da raggiungere attraverso la progettazione valutazione ed implementazione di architetture innovative per Ubiquitous Internet basate su paradigmi di networking senza infrastruttura (ad-hoc networking, opportunistic networking, delay tolerant network) e ibride e la loro integrazione con la rete fissa. Tali architetture verranno sviluppate utilizzando l'approccio innovativo del cross-layering e sviluppando nuovi protocolli di routing, forwarding, trasporto e piattaforme middleware per reti self-organizing.

A supporto di queste attività devono essere inoltre sviluppati modelli analitici, ambienti di simulazione e prototipi. Obiettivo della commessa è la formazione di nuovi ricercatori attraverso l'organizzazione di un master universitario su Tecnologie Internet ed una scuola internazionale di dottorato su Future Internet.

Completano gli obiettivi della commessa, la disseminazione delle conoscenze acquisite e dei prodotti sviluppati attraverso pubblicazioni, rapporti tecnici, seminari, organizzazione di conferenze, workshops, e gruppi di lavoro.





### Risultati attesi nell'anno

I risultati attesi nel corso del 2007 possono essere suddivisi in quattro categorie: ricerca di base, ricerca applicata, formazione e disseminazione.

Ricerca di base: Sviluppo di modelli matematici (modelli stocastici, catene di Markov, ecc.) e di simulazione per lo studio delle proprietà dei protocolli per reti opportunistiche, reti mesh e reti di sensori.

Ricerca applicata: Progettazione, valutazione delle prestazioni e (quando richiesto dai progetti) implementazione di protocolli di instradamento e forwarding e middleware per la realizzazione di reti opportunistiche. Sviluppo di testbed per la sperimentazione sul campo di protocolli per reti mesh. Progettazione e sperimentazione di protocolli efficienti (basati su tecniche di codifica quali erasure code) per la raccolta di dati ambientali in reti di sensori sparse.

Formazione: Formazione di neo-dottori di ricerca, di dottorandi di ricerca e masterandi.

Disseminazione: Pubblicazioni dei risultati di ricerca nelle principali riviste internazionali e conferenze del settore. Organizzazione di conferenze, workshop tematici e seminari. Partecipazioni ai comitati editoriali delle principali riviste scientifiche del settore.

### Potenziale impiego

#### - per processi produttivi

Il potenziale impatto industriale della commessa è elevato in quanto si tratta di un passo fondamentale verso la realizzazione di applicazioni e sistemi mobili e pervasivi che costituiscono un obiettivo strategico per gli operatori e provider nel campo dei servizi mobili. Inoltre la rilevanza e l'attrattiva per gli utenti dei sistemi di comunicazione pervasivi apre il mercato alle SME e alla creazione di start-up. In particolare, lo sviluppo di servizi di comunicazione basati sul paradigma ad hoc (che non richiede grosse e costose infrastrutture) elimina/riduce le barriere di accesso al mercato permettendo il coinvolgimento di nuovi attori incluse SME e start-up. Inoltre le reti di sensori hanno molteplici campi di applicazione trasversali: dall'agricoltura di precisione alle applicazioni di controllo del territorio. Il paradigma di comunicazione basato sull'assenza di infrastruttura rende queste reti uno strumento fondamentale nell'ambito delle applicazioni di public safety e nell'affrontare situazioni di disaster recovery che rendano la rete basata su infrastruttura non utilizzabile.

Infine, la possibilità di legare la fruizione dei servizi al contesto spaziale de

#### - per risposte a bisogni individuali e collettivi

Le tecnologie di rete senza infrastruttura, o reti ad hoc, sono un importante strumento per realizzare politiche di sicurezza della società. In primo luogo possono sostituire/supportare i sistemi di comunicazione tradizionali in caso di emergenze dovute a disastri naturali, guasti e/o attacchi. Inoltre, le reti di sensori e RFID, possono essere utilizzati come strumento di prevenzione attraverso per il monitoraggio dell'ambiente e della società.

L'accesso ubiquitario alle informazioni favorisce inoltre una più efficiente condivisione delle informazioni all'interno della società riducendo i tempi di accesso all'informazione. Allo stesso tempo lo sviluppo di sistemi efficienti di accesso ad Internet senza la necessità di complesse e costose infrastrutture rende possibile ed economicamente efficiente l'accesso a larga banda alla rete anche nelle aree rurali e/o dove l'utilizzo di un'infrastruttura non sia economicamente giustificabile contribuendo quindi a ridurre il digital divide favorendo l'accesso alla rete anche a quelle porzioni della società che per localizzazione geografica o per motivi economico-sociali rimane esclusa.

### Moduli

**Modulo:** Ubiquitous Internet  
**Istituto esecutore:** Istituto di elettronica e di ingegneria dell'informazione e delle telecomunicazioni  
**Luogo di svolgimento attività:** Sede principale Istituto

**Modulo:** Ubiquitous Internet  
**Istituto esecutore:** Istituto di informatica e telematica  
**Luogo di svolgimento attività:** Sede principale Istituto

### Risorse commessa 2007

Pers. tempo ind/det	Funz.+ Invest.	Spese da Fonti Esterne	Spese per Infrastrutt. tecn.-scient a gestione accentrata	Totale	Risorse da esercizi precedenti	Massa Spendibile	Costi figurativi	Spese generali accentrate	Valore Effettivo
1	2	3	4	5=1+2+3+4	6	7=2+3+6	8	9	10=5+6+8+9
336	70	337	0	743	352	759	103	N.D.	1.198

valori in migliaia di euro



<i>Unità di personale di ruolo*</i>	
<b>ricercatori</b>	<b>Totale</b>
5	6

\*equivalente tempo pieno

<i>Unità di personale non di ruolo</i>									
<b>associato</b>	<b>dottorando</b>	<b>borsista</b>	<b>assegnista</b>	<b>specializzando</b>	<b>incaricato di ricerca</b>	<b>professore visitatore</b>	<b>collaboratore professionale</b>	<b>altro</b>	<b>Totale</b>
0	0	0	5	0	2	2	1	2	12

<i>Richiesta nuove unità di personale</i>			
<b>tempo determinato</b>	<b>tempo indet</b>	<b>non di ruolo*</b>	<b>Totale</b>
3	5	0	8

\*dottorati, borse di studio, assegni di ricerca



## Sicurezza dell'informazione

### *Dati generali*

<b>Progetto:</b>	Sicurezza
<b>Tipologia di ricerca:</b>	Progetti relativi a linee tematiche a carattere strategico
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto di informatica e telematica
<b>Sede principale svolgimento:</b>	Sede principale Istituto
<b>Dip. di prevista afferenza:</b>	ICT
<b>Responsabile indicato:</b>	ANNA VACCARELLI

### *Elenco dei partecipanti*

	liv.		liv.		liv.
Benedetti Franco	IV	Lazzaroni Adriana	III	Sannicandro Irene	III
Boni Mauro	V	Marchetti Andrea	III	Santerini Paolo	VII
Buzzi Maria Claudia	III	Mori Paolo	III	Vaccarelli Anna	II
Coli Paolo	IV	Pacella Paola	VI		

### *Temi*

#### *Tematiche di ricerca*

Meccanismi di firma digitale e librerie crittografiche. Studio e implementazione di standard di sicurezza, di meccanismi di sicurezza per sistemi e servizi distribuiti e mobili, di meccanismi per il controllo di accesso ed uso a risorse condivise in organizzazioni virtuali (e.g. web services), anche in ambienti altamente dinamici, mobili e con meccanismi di comunicazione ad hoc, ispirati dalla biologia. XML security, document Engineering, document workflow, Web Services, Web Security. Valutazione e realizzazione della coerenza, interoperabilità, qualità e sicurezza della rete della P.A. in Toscana, integrata nel Sistema Pubblico di Connettività nazionale (SPC), con particolare riferimento alla gestione del Tuscany Internet eXchange point (TIX).

#### *Stato dell'arte*

Strumenti e metodologie di sicurezza attualmente disponibili sono spesso utilizzabili solo per specifici ambiti e non risultano abbastanza flessibili. L'integrazione di più tecnologie e' lo strumento vincente. Nell'ultimo anno sono stati ottenuti notevoli risultati componendo tecniche differenti, ma e' necessario un loro ulteriore sviluppo ed integrazione che ne estenda da un lato il campo di utilizzo e dall'altro l'efficienza. Rispetto alle più recenti soluzioni di reti non strutturate (reti mobili e distribuite) le soluzioni di sicurezza applicate in questo momento sono spesso ad hoc e non tengono conto della eterogeneità della rete stessa e dei sistemi che la compongono. In particolare grande enfasi viene data all'utilizzo della biometria e ai modelli ispirati alla biologia. Anche l'ambiente XML e Web Services e' in forte evoluzione: nuovi schemi e linguaggi sono stati recentemente sviluppati, ma la sfida e' di far convergere il sempre più diffuso web sociale (wiki, blog, folksonomy) con le tecnologie più complesse del semantic web. Numerosi sono i progetti di ricerca nazionali (PON, FIT, FAR) ed europei (FP6 e FP7) che hanno finanziato e finanzieranno questi temi.

### *Azioni*

#### *Attività da svolgere*

Architetture, protocolli e meccanismi di sicurezza; riservatezza delle informazioni personali in rete; firma digitale; metodologie e tecniche di identificazione e autenticazione biometrica; modelli, metodologie e strumenti per l'analisi, la validazione e simulazione di aspetti di sicurezza, fiducia e riservatezza; definizione di meccanismi ispirati alla biologia per la sicurezza dei sistemi informatici; definizione di nuovi paradigmi e relative implementazioni per garantire la composizione sicura di servizi web; sistemi di analisi integrata della fiducia (trust) e sicurezza; meccanismi di continuous usage control a livello middleware per reti eterogenee; modelli, metodologie e strumenti per la gestione sicura ed affidabile di flussi documentali, aspetti di sicurezza ed e-government. potenziamento ed estensione del prototipo Xflow e di PowerXML, sarà approfondito lo studio di nuove tecnologie nell'ambito del mobile web e semantic web. Proseguirà la stretta collaborazione relativa al monitoraggio e validazione nel TIX.

#### *Punti critici e azioni da svolgere*

Le attività sono svolte con un'elevata quota di finanziamenti esterni che consentono di attivare contratti temporanei per ricercatori giovani o esperti. Alcuni progetti avranno termine nel 2007 e questo rende, al momento, difficile pianificare le attività per gli anni successivi. Inoltre, la mancanza di posizioni nel profilo da ricercatore a tempo indeterminato non permette di trattenere all'interno della commessa validi ricercatori. Personale ricercatore nuovo a tempo indeterminato consentirebbe di stabilizzare le competenze acquisite,



consolidare e potenziare i risultati raggiunti sul piano scientifico. Ciò permetterebbe di sfruttare il contesto attualmente favorevole, in cui molti soggetti (pubblici e privati) sembrano disposti a investire nella sicurezza e acquisire così nuovi finanziamenti esterni.

*Competenze, tecnologie e tecniche di indagine*

Protocolli e meccanismi di sicurezza per sistemi distribuiti; sistemi per la gestione del controllo accessi e della fiducia in ambienti mobili e distribuiti, metodi formali e rigorosi di analisi di proprietà di sicurezza, meccanismi di sicurezza e device mobili; gestione delle politiche di privacy; sicurezza per Mobile ad hoc Networks e Sensor Wireless Networks; gestione di PKI; linguaggi e schemi basati su XML; metodi per la definizione di schemi concettuali, nei linguaggi dichiarativi e nei linguaggi di meta modelling, infrastrutture telematiche; network security.

*Strumentazione*

L'attività richiede l'utilizzo di attrezzature informatiche e di rete standard, di dispositivi mobili (smartphones, PDA, ecc) dotati di particolari caratteristiche HW e SW.

*Tecniche di indagine*

Metodi di analisi sia teorici che sperimentali, approcci model-based per lo sviluppo delle applicazioni di sicurezza già realizzate. Gli sviluppi teorici sono validati da sperimentazioni che a loro volta possono fornire utili indicazioni per indirizzare la ricerca teorica.

*Tecnologie*

Firma e certificazione digitale, Autenticazione, Autorizzazione e controllo Accessi, tecnologie basate su XML, Java anche nelle edizioni 'mobile', identificazione biometrica, middleware per comunicazioni e computazioni distribuite, web services, mobile ad hoc networks, devices mobili, etc....

*Collaborazioni (partner e committenti)*

Le attività sono svolte nell'ambito di progetti nazionali ed internazionali in collaborazione con alcune delle principali Univ. e centri di ricerca, con aziende private e PA: Univ. di Bologna, Univ. di Pisa, Univ. di Trento, Univ. di Twente (NL), Univ. di Cork (IR), University of Maryland (USA), University of Newcastle, British Telecom, CCLRC (UK), ERCIM, CSP ScRL (Torino), CREATE-NET (Trento), Infocamere ScPA (Padova), VPtech (Roma), Sogei SpA (Roma), Assosecurity (Torino), BiometriKa Srl (Forlì), SSI (Roma), Consorzio California (Pisa), TD-Group (Pisa), ISP del Registro del ccTLD.it, EurID Registro del ccTLD .eu (Bruxelles), Regione Toscana (Firenze), Comune di Livorno, IFC-CNR, ITTIG-CNR, ILC-CNR, URP-CNR, CNIPA, Camera dei Deputati, Senato della Repubblica, Presidenza del Consiglio, Telecom Italia S.p.A., Getronics S.p.A., Brain Technology S.p.A.

*Iniziative per l'acquisizione di ulteriori entrate*

Le competenze acquisite, gli strumenti sviluppati e la padronanza delle tecnologie specifiche ci consente di essere interlocutori validi con aziende interessate a investire nel campo della sicurezza per risolvere problematiche specifiche del proprio settore. Stiamo coltivando alcuni contatti già ben avviati con partner con cui abbiamo già collaborato (infocamere, ValueTeam/Tim) e stiamo stimolandone di nuovi (SSI e presidenza del Consiglio). Prosegue la collaborazione con la Regione Toscana su temi di interesse delle Rete Regionale, con la Sogei, con la Camera dei Deputati. Continueremo a presentare proposte nei call nazionali e internazionali per progetti e idee.

Continueremo a studiare, sviluppare e realizzare strumenti di sicurezza per la registrazione di nomi a dominio per il ccTLD .it, contribuendo allo sviluppo di nuove procedure di registrazione.



### ***Finalità***

#### ***Obiettivi***

- Studio, progettazione e sperimentazione di modelli, metodologie e strumenti per ottenere un elevato livello della protezione per Internet, utilizzando meccanismi adattivi e collaborativi
- Ulteriore miglioramento nell'affidabilità e della sicurezza dei sistemi ICT e nella gestione di comunità e servizi virtuali
- Metodologie e strumenti per la confidenzialità, integrità, autenticità e non-ripudio delle informazioni, dei documenti, ecc.
- Metodologie e strumenti per la disponibilità ed affidabilità delle risorse e dei servizi
- Gestione distribuita dell'accesso ed uso delle risorse e dei servizi
- Gestione della identità digitale e delle relazioni di fiducia tra le entità
- Documenti con semantica embedded utilizzabili non solo da umani ma anche da agenti software
- Studio, sviluppo e realizzazione di strumenti innovativi per la gestione documentale sicura
- Miglioramento dell'infrastruttura telematica della Toscana
- Partecipazione a scuole di dottorato, master e gruppi di lavoro
- Divulgazione dei risultati attraverso pubblicazioni, seminari, eventi
- Attivazione di nuove iniziative per il reperimento di ulteriori finanziamenti

#### ***Risultati attesi nell'anno***

Miglioramento nell'affidabilità e della sicurezza dell'informazione; pubblicazioni e seminari; organizzazione di conferenze, workshops, scuole di dottorato, WG internazionali, ecc.; progettazione e realizzazione di strumenti e servizi innovativi; sperimentazione delle metodologie e degli strumenti; diffusione dei risultati e trasferimento di conoscenze e tecnologie. Studio, progettazione e sviluppo di strumenti sicuri innovativi per registrazione di nomi a dominio in modalità sincrona. Partecipazione ad un laboratorio di bioinformatica congiunto CNR-imprese del settore. Pubblicazioni.

#### ***Potenziale impiego***

##### ***- per processi produttivi***

Gli strumenti sviluppati possono essere utilizzati nelle realtà e negli ambienti più eterogenei, per erogare servizi e utilizzare applicazioni necessarie nei vari processi produttivi: gli strumenti di autenticazione sono applicabili nei contesti più diversi; le tecniche di verifica basate su metodi formali sono utili nella fase iniziale di sviluppo dei sistemi distribuiti e mobili e sono essenziali nel prevenire gli attacchi possibili su sistemi; sistemi di workflow documentale sicuro permettono di gestire e ottimizzare molti dei processi produttivi specialmente in ambito amministrativo; gli strumenti e le procedure specifiche per l'e-government consentono il miglioramento del livello di sicurezza, coerenza, interoperabilità e qualità della rete della Pubblica Amministrazione, integrata nel Sistema Pubblico di Connettività Nazionale (SPC). Tutte le soluzioni studiate hanno la caratteristica di flessibilità e portabilità e sono basate su open source software.

##### ***- per risposte a bisogni individuali e collettivi***

Gli utenti dei servizi che usano gli strumenti proposti nella commessa hanno il vantaggio di accedere ad ambienti sicuri con modalità sicure, di utilizzare strumenti interoperabili, basati su software open source e quindi potenzialmente non gravati da costi di licenza.

### ***Moduli***

<b>Modulo:</b>	Sicurezza dell'informazione
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto di informatica e telematica
<b>Luogo di svolgimento attività:</b>	Sede principale Istituto
<b>Modulo:</b>	Servizi sicuri ed affidabili di e-government
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto di informatica e telematica
<b>Luogo di svolgimento attività:</b>	Sede principale Istituto
<b>Modulo:</b>	XML Technologies For Semantic Web Applications and Secure Workflows
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto di informatica e telematica
<b>Luogo di svolgimento attività:</b>	Sede principale Istituto
<b>Modulo:</b>	Trusted and mobile systems
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto di informatica e telematica
<b>Luogo di svolgimento attività:</b>	Sede principale Istituto



*Risorse commessa 2007*

Pers. tempo ind/det	Funz.+ Invest.	Spese da Fonti Esterne	Spese per Infrastrutt. tecn.-scient a gestione accentrata	Totale	Risorse da esercizi precedenti	Massa Spendibile	Costi figurativi	Spese generali accentrate	Valore Effettivo
1	2	3	4	5=1+2+3+4	6	7=2+3+6	8	9	10=5+6+8+9
169	36	275	0	480	112	423	70	N.D.	662

valori in migliaia di euro

<i>Unità di personale di ruolo*</i>	
ricercatori	Totale
3	3

\*equivalente tempo pieno

<i>Unità di personale non di ruolo</i>									
associato	dottorando	borsista	assegnista	specializzando	incaricato di ricerca	professore visitatore	collaboratore professionale	altro	Totale
0	1	1	6	0	1	2	4	5	20

<i>Richiesta nuove unità di personale</i>			
tempo determinato	tempo indet	non di ruolo*	Totale
3	6	1	10

\*dottorati, borse di studio, assegni di ricerca



# **Bioinformatica**



## Biologia Computazionale

### *Dati generali*

<b>Progetto:</b>	Bioinformatica
<b>Tipologia di ricerca:</b>	Progetti relativi a linee tematiche a carattere strategico
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto di analisi dei sistemi ed informatica 'Antonio Ruberti'
<b>Sede principale svolgimento:</b>	Sede principale Istituto
<b>Dip. di prevista afferenza:</b>	ICT
<b>Responsabile indicato:</b>	PAOLA BERTOLAZZI

### *Elenco dei partecipanti*

Asirelli Patrizia	liv. II	Gandolfi Alberto	liv. I	Salveti Ovidio	liv. I
Bertolazzi Paola	I	Kuruoglu Ercan Engin	III	Sinigalli Carmela	III
Bertuzzi Alessandro	I	Musto Daniela Giovanna	III	Tininini Leonardo	III
Bolognesi Tommaso	II	Anita		Tonazzini Anna	III
Bonchi Francesco	III	Pellegrini Marco	II	Tozzi Alduino	IV
Bottini Sergio	III	Pirillo Giuseppe	I		
		Pontrelli Giuseppe	II		

### *Temi*

#### *Tematiche di ricerca*

##### LIVELLO MOLECOLARE

###### Genomica:

- Sequenziamento del DNA.
- Derivazione di aplotipi di una popolazione a partire da informazioni sui genotipi e ricerca di SNP (Single Nucleotide Polymorphism) rappresentativi.
- Riconoscimento di segnali funzionali in sequenze genomiche.
- Analisi di dati di espressione genica.
- Codici circolari come modello per la trasmissione dell'informazione nel DNA.

###### Proteomica:

- Caratterizzazione della struttura spaziale e funzionale di proteine e DNA.
- Classificazione automatica di famiglie di proteine.

##### LIVELLO CELLULARE

- Modelli matematici per la rappresentazione della dinamica di popolazioni cellulari.
- Modelli della crescita tumorale e agenti citotossici.
- modelli del metabolismo cellulare.

##### LIVELLO ORGANI

- simulazioni numeriche in emodinamica, flussi vascolari in geometrie complesse, interazione sangue-parete vascolare, microfluidica, bioingegneria, processi metabolici, farmacocinetica, stent medicato, drug delivery.

##### NUOVI MODELLI DI CALCOLO

- Analisi e indagine di complessità per sistemi di calcolo bio-ispirati, ad alto parallelismo.

#### *Stato dell'arte*

Lo stato dell'arte relativo alle ricerche condotte dai gruppi viene descritto nelle schede dei diversi moduli. In questa parte indichiamo i principali laboratori e gruppi di ricerca internazionali a cui i ricercatori della commessa fanno riferimento nella scelta dei problemi e nel confronto dei risultati.

USA: Stanford, Harvard, MIT, Georgia Tech, National Human Genome Research Institute

Europa: European Molecular Biology Laboratory (membri: EBI-Hinxton (UK), Grenoble (Francia), Hamburg e Heidelberg (Germania), IBC-CNR (Italia)), EMBnet(20 centri in Europa) tra cui: Swiss Institute of Bioinformatics di Losanna, INFOBIOGEN Evry (Francia), ITB-CNR (Italia), Centre for Molecular and Biomolecular Informatics(Olanda), Munich Information Systems for Protein Sequences, Bioinformatics Resource for Algorithms, Software & Sequences - U. Manchester, Computational Biology Research Group - ETHZ (Svizzera), Atelier BioInformatique Universite Aix-Marseille (Francia), The Center for Biological Sequence Analysis (Danimarca)

Israele: University of Tel Aviv, University of Haifa, Technion-Israel Institute of Technology





National University of Singapore, Nanyang Technological University

### **Azioni**

#### *Attività da svolgere*

#### LIVELLO MOLECOLARE

##### Genomica:

- Derivazione di aplotipi di una popolazione a partire da informazioni sui genotipi e ricerca di SNP (Single Nucleotide Polymorphism) rappresentativi
- Riconoscimento di pattern in sequenze genomiche
- Analisi di dati di espressione genica da microarray
- Caratterizzazione della struttura spaziale e funzionale del DNA
- Sequenziamento del DNA
- Codici circolari come modello per la trasmissione dell'informazione nel DNA

##### Proteomica:

- Caratterizzazione della struttura spaziale e funzionale
- Classificazione automatica di famiglie di proteine
- Confronto strutturale e di superficie per il docking

#### Mining di dati biologici

#### LIVELLO CELLULARE

- Modelli matematici per la rappresentazione della dinamica di popolazioni cellulari
- Modelli della crescita tumorale e agenti citotossici
- modelli del metabolismo cellulare.

#### LIVELLO ORGANI

- simulazioni numeriche in emodinamica, flussi vascolari in geometrie complesse, interazione sangue-parete vascolare, microfluidica, bioingegneria, processi metabolici, farmacocinetica, stent medicato, drug delivery.

#### NUOVI MODELLI DI CALCOLO

- Analisi e indagine di complessità per sistemi di calcolo bio-ispirati, ad alto parallelismo

#### *Punti critici e azioni da svolgere*

Si ritiene che il principale punto critico sia la mancanza di finanziamenti adeguati per tutti i moduli della commessa. Questo comporta l'impossibilità di acquisire il personale necessario per portare avanti ricerche che richiedono massa critica adeguata, anche per la natura sperimentale delle stesse. Rende inoltre impossibili i contatti, attraverso visite e inviti, con gruppi di lavoro di altre nazioni.

Per molti gruppi è inoltre molto difficile il coordinamento con biologi e medici e, di conseguenza, il reperimento di dati sperimentali.

È quindi essenziale aumentare la quantità di risorse finanziarie da destinare in primo luogo a borse di dottorato per la formazione di giovani ricercatori e per l'avvio di collaborazioni a livello internazionale. È anche necessario aumentare le collaborazioni con biologi e medici, soprattutto nella fase di formazione dei giovani, per la creazione di nuove figure di scienziati con una preparazione fortemente interdisciplinare. Bisognerà quindi che il CNR finanzi in maniera più incisiva questa ricerca anche per permettere ai gruppi di acquisire le dimensioni necessarie per partecipare a progetti nazionali ed europei.

#### *Competenze, tecnologie e tecniche di indagine*

Algoritmi e strutture dati, combinatoria, teoria dei grafi, metodi esatti per la soluzione di problemi di ottimizzazione a variabili intere, combinatoria delle parole, teoria delle probabilità, ottimizzazione non lineare, programmazione mista.

Analisi e simulazione di sistemi dinamici e di modelli basati su equazioni differenziali alle derivate parziali, problemi di trasporto e diffusione, problemi a frontiera libera.

Disegno ed analisi di algoritmi efficienti per trattamento di grandi moli di dati.

Algebra lineare, geometria. Geometria Computazionale, Information Theory.

Biomeccanica, teoria cinetica su reticolo, tecniche di modellistica multiscala e microfluidodinamica.



#### *Strumentazione*

Calcolatori per il supercalcolo, Workstation, personal computer, griglie.

Software per la soluzione di problemi di allineamento e confronto strutturale di molecole. Banche dati di DNA e proteine.

Software per programmazione matematica e altri software matematici per la simulazione di sistemi differenziali.

Aule attrezzate per la didattica, biblioteca.

#### *Tecniche di indagine*

Le tecniche di indagine applicate in tutte le tematiche sono quelle legate all'uso di modelli matematici di fenomeni complessi. La tecnica consiste in una fase di modellazione del fenomeno studiato, nella ricerca di nuovi modelli o uso di modelli noti, nello studio delle caratteristiche di tali modelli, e nella determinazione dei metodi state of the art che fungano da 'baseline', nell'implementazione degli algoritmi e predisposizione di prototipi ad alta prestazione in termini di scalabilità e qualità dell'output, nelle simulazioni numeriche, test e statistiche sui dati di input e sui risultati, e nella dimostrazione dell'efficacia pratica dei concetti algoritmici elaborati tramite valutazione sperimentale. Caratteristica del settore è l'esistenza di notevoli quantità di dati (banche dati di DNA e proteine) presenti sul web che richiedono una fase di raccolta e, successivamente, complesse fasi di data mining di questi dati per l'individuazione di caratteristiche ancora non note o la verifica di caratteristiche note.

#### *Tecnologie*

Le metodologie di modellazione utilizzate sono quelle descritte nei vari moduli, in particolare quelle della programmazione matematica a numeri interi, programmazione logica, clustering, programmazione non lineare e mista, geometria computazionale, combinatoria delle parole, algebre di processo, logiche temporali e loro estensioni, modelli a stati, macchine astratte, automi cellulari, elaborazione di segnali e immagini, sistemi dinamici, equazioni differenziali alle derivate parziali, problemi di trasporto e diffusione, problemi a frontiera libera.

#### *Collaborazioni (partner e committenti)*

Università di Genova, Politecnico di Milano, Università di Milano,

Università di Milano Bicocca, Università di Pavia, Università di Padova

Università di Camerino, INFN (Bologna), CILEA (Milano), Istituto di Tecnologie Biomediche (Milano e Bari), Istituto Nazionale per la Ricerca sul Cancro (Genova), Istituto Giannina Gaslini (Genova), Istituto Nazionale dei Tumori (Milano), Istituto Europeo di Oncologia, Bracco Imaging S.p.A.,

Eurotech S.p.A., Dipartimento di Matematica e Informatica, Università di Udine, Dipartimento di Elettronica e Informatica, Università di Padova

Georgia Tech University, Atlanta, USA, Computer Science Department, Brown University, Providence USA, Università di Strasburgo, Dipartimento di Matematica "U. Dini", Università di Firenze; Istituto Europeo di Oncologia, Milano, Sanofi-Aventis, Francia, INSA-Lyon, Francia, Istituto di Biofisica (CNR, Pisa, U.O. Immunoematologia II Ospedale Cisanello (Pisa), Università di Granada, Spagna, Infocomm, Singapore, Universit di Xidian, Cina, ATI Omixbionet, WG Ercim "Biomedical Informatics", IFC-CNR (sez. di Roma),

EPFL - Losanna (modelling and scientific computing chair), INRIA Rocquencourt, Politecnico di Milano, Dip. di Matematica (modellistica e calcolo scientifico e dipartimento di bioingegneria), Istituto Superiore di Sanità (laboratorio di ingegneria biomedica), Univ. Roma III, Facoltà di Ingegneria, Univ. dell'Aquila, Facoltà di Ingegneria.

#### *Iniziative per l'acquisizione di ulteriori entrate*

È stata presentata una domanda alla Regione Lazio di finanziamento di due assegni di ricerca per attività di ricerca legate alla progettazione di nuove molecole per la diagnostica ed una alla regione Toscana.

Si sta avviando una collaborazione con la Società Farminerva e il Centro di Sperimentazione Clinica dell'Università di Roma La Sapienza.

Verrà avviato il Laboratorio congiunto di Bioinformatica fra la ATI Omixbionet di Pisa e gli Istituti ISTI e IIT del CNR di Pisa. Il contratto prevede un finanziamento di 120K euro per due anni. Coordinamento con i partner Omixbionet, gli altri moduli/commesse del Progetto, e i partner stranieri del WG Ercim su Biomedical Informatics per l'avanzamento di proposte di progetti nell'ambito del VII programma quadro comunitario.

Si parteciperà all'ERCIM Working Group "Digital Patient" con lo scopo di organizzare proposte di progetto nell'ambito del VII PQ, programme "Cooperation", Objective 3.5.2.1 Virtual Physiological Human, all'ERCIM working group "Informatics and mathematics applied to interventional medicine". Verranno avviati accordi bilaterali di ricerca CNR/GRICES (Portogallo)



### ***Finalità***

#### ***Obiettivi***

Gli obiettivi di ricerca nelle varie tematiche sono descritti nei rispettivi moduli. In generale si può dire che l'obiettivo unificante, per ciascun modulo, è quello dello studio di modelli per l'analisi dei dati e per la simulazione di fenomeni biologici, sia a livello molecolare sia a livello cellulare e nella implementazione e test di algoritmi.

Un secondo obiettivo della commessa è quello di avviare un coordinamento fra i vari moduli, che affrontano in molti casi problemi simili (determinazione di aplotipi da genotipi, problemi di classificazione di proteine, analisi di dati da macroarray di DNA, sia allo scopo di aumentare la massa critica e di mettere a fattore comune i risultati ottenuti e le competenze acquisite, sia per avviare iniziative di formazione post laurea nella tematica.

#### ***Risultati attesi nell'anno***

Software e pubblicazioni scientifiche; sviluppo di algoritmi e prototipi software e simulazioni di casi test. Validazione del modello attraverso il confronto con dati sperimentali.

Avvio di fattive collaborazioni fra i vari moduli/commesse del Progetto Interdipartimentale Bioinformatica su problemi comuni, come ad esempio quello dell'analisi di dati da esperimenti di DNA microarray, e quello dell'inferenza di aplotipi; acquisizione di nuove competenze attraverso contatti con i partner biomedici e industriali e con centri italiani e stranieri; individuazione di percorsi di ricerca e di formazione a carattere interdisciplinare, che coinvolgano le varie competenze presenti nel modulo;

Disseminazione dei risultati in convegni e workshop specifici.

#### ***Potenziale impiego***

##### ***- per processi produttivi***

Nell'industria farmaceutica, lo studio della struttura di spazi di proteine e l'analisi dei dati prodotti da esperimenti con DNA microarray vengono impiegate nella determinazione degli effetti dei farmaci e nei processi di progettazione razionale di farmaci. Nell'industria farmaceutica per la progettazione di stent medicati e di nuovi protocolli per il rilascio di farmaco e il controllo terapeutico; in bioingegneria per il design di protesi vascolari.

I metodi sviluppati possono inoltre essere utilizzati per processi produttivi e industriali finalizzati allo sviluppo di strumenti ad elevata automazione per lo studio del genoma e per l'analisi di dati di espressione genica prodotti da esperimenti con DNA microarray. È altresì possibile prevedere un trasferimento delle metodologie sviluppate al trattamento di dati relativi alla proteomica.

##### ***- per risposte a bisogni individuali e collettivi***

In campo medico sanitario, l'individuazione di segnali rilevanti in sequenze genomiche trova applicazione nello studio delle conseguenze fisiologiche e patologiche dei fenomeni di splicing alternativo.

L'analisi dei dati prodotti da esperimenti con DNA microarray viene impiegata nella determinazione degli effetti dei farmaci, nonché nella individuazione dei geni rilevanti per l'insorgenza di malattie neoplastiche o degenerative del sistema neurologico.

L'uso di modelli matematici porta ad una maggiore comprensione di fenomeni biofisici, miglioramento della qualità della vita e della salute umana, prevenzione di alcune patologie.

### ***Moduli***

**Modulo:** Ottimizzazione e modellistica matematica in biologia  
**Istituto esecutore:** Istituto di analisi dei sistemi ed informatica 'Antonio Ruberti'  
**Luogo di svolgimento attività:** Sede principale Istituto

**Modulo:** Biologia Computazionale (terminata)  
**Istituto esecutore:** Istituto di elettronica e di ingegneria dell'informazione e delle telecomunicazioni  
**Luogo di svolgimento attività:** Sede di Genova

**Modulo:** Algoritmica per bioinformatica  
**Istituto esecutore:** Istituto di informatica e telematica  
**Luogo di svolgimento attività:** Sede principale Istituto



**Modulo:** Modelli, metodi ed algoritmi per l'analisi di dati genomici e di processi biologici  
**Istituto esecutore:** Istituto di scienze e tecnologie dell'informazione "Alessandro Faedo"  
**Luogo di svolgimento attività:** Sede principale Istituto

*Risorse commessa 2007*

Pers. tempo ind/det	Funz.+ Invest.	Spese da Fonti Esterne	Spese per Infrastrutt. tecn.-scient a gestione accentrata	Totale	Risorse da esercizi precedenti	Massa Spendibile	Costi figurativi	Spese generali accentrate	Valore Effettivo
1	2	3	4	5=1+2+3+4	6	7=2+3+6	8	9	10=5+6+8+9
438	29	50	20	537	6	85	51	N.D.	594

valori in migliaia di euro

<i>Unità di personale di ruolo*</i>	
ricercatori	Totale
5	6

\*equivalente tempo pieno

<i>Unità di personale non di ruolo</i>									
associato	dottorando	borsista	assegnista	specializzando	incaricato di ricerca	professore visitatore	collaboratore professionale	altro	Totale
1	2	0	4	0	1	0	1	0	9

<i>Richiesta nuove unità di personale</i>			
tempo determinato	tempo indet	non di ruolo*	Totale
2	4	7	13

\*dottorati, borse di studio, assegni di ricerca



**Progetto per CDS 509**  
**Dipartimento Tecnologie dell'informazione**  
**e delle Comunicazioni**



## Commessa per CDS 509 Dipartimento Tecnologie dell'informazione e delle Comunicazioni

### *Dati generali*

<b>Progetto:</b>	Progetto per CDS 509 Dipartimento Tecnologie dell'informazione e delle Comunicazioni
<b>Tipologia di ricerca:</b>	Progetti relativi a linee tematiche a carattere strategico
<b>Istituto esecutore:</b>	Dipartimento Tecnologie dell'informazione e delle Comunicazioni
<b>Sede principale svolgimento:</b>	Sede principale Istituto
<b>Dip. di prevista afferenza:</b>	ICT
<b>Responsabile indicato:</b>	FRANCESCO BELTRAME

### *Elenco dei partecipanti*

Beltrame Francesco	liv. DIRE	Massa Sandro	liv. II
--------------------	--------------	--------------	------------

### *Temi*

#### *Tematiche di ricerca*

L'attività del dip. si avvale del Direttore, dello staff del dip. e dei Resp. di Progetto e delle unità di supporto tecnico amministrativo nonché del Consiglio Scientifico di dip. e della collaborazione dei direttori di istituto afferenti adottando i necessari atti di competenza del dip., compresi quelli che impegnano il dip. verso l'esterno, nel rispetto dei regolamenti dell'ente. Individua l'articolazione in progetti del dip., elabora il piano triennale e gli aggiornamenti, cura la redazione del P.D.C.P., predispose il bilancio programmatico del dip. ai fini della formulazione del bilancio preventivo. Gestisce le risorse umane finanziarie e strumentali assegnate al dip., esercitando poteri di spesa nell'ambito del piano di gestione; elabora relazione sui risultati dell'attività di ricerca, in rapporto agli obiettivi programmatici, elabora la relazione di autovalutazione dell'attività di dip. Programma l'istituzione di unità di ricerca presso terzi per singoli progetti; esplica azioni di promozione del dip. verso l'esterno, promuove nuovi progetti in relazione alle specifiche esigenze. Attiva collaborazioni e contratti per il raggiungimento degli obiettivi programmati.

#### *Stato dell'arte*

Allo stato attuale lo staff del dip. conta, oltre il direttore tre unità di personale delle quali due a tempo indeterminato e una a tempo determinato rispetto alle nove unità (max) previste a regime. Gli spazi sono allocati in modo proporzionato al personale attuale ma non sono ancora definitivi e sono ancora carenti gli aspetti di logistica strutturale (arredi) e strumentale (computer, stampanti, fax, etc.). Pur nella situazione descritta il normale lavoro amministrativo è stato organizzato e procede normalmente. E' stato insediato il Consiglio Scientifico di dip. che si riunisce ogni due mesi e, con la sua approvazione, sono stati individuati i sette progetti (due dei quali interdip.) del dip. e nominati i relativi Capi Progetto. E' stata effettuata una ricognizione preliminare di tutte le commesse del dip. in presenza dei relativi Capi Commessa in vista della predisposizione del P.T. 2007/2009 articolato nei sette progetti sopra richiamati. Lo stato dell'arte relativo alle attività che riguardano enti terzi è descritto nella sezione collaborazioni.

### *Azioni*

#### *Attività da svolgere*

Il dip. deve predisporre, dopo accurata analisi di tutte le commesse oggi allocate in sette Progetti due dei quali interdip., il P. T. 2007-2009. Nel corso del primo quadrimestre 2007 sarà svolta la II Conferenza di dip. che sarà dedicata principalmente alla interazione necessaria fra la dimensione progettuale di dip. e quella svolta da parte degli Istituti. In particolare, saranno tenute riunioni periodiche fra i Capi Progetto e i Direttori degli Istituti afferenti e partecipanti al dip.. Un'altra attività importante sarà costituita dal contributo che il dip. darà al CdA per la messa a punto finale delle procedure di valutazione degli Istituti. Sempre parlando di valutazione il C. S. di dip. è impegnato alla messa a punto di criteri per la valutazione delle commesse, operazione che si prevede di condurre a valle del PDGP 2007. Un'altra attività importante sarà quella di incentivazione dei Capi Commessa e più in generale dei Ricercatori per la partecipazione ai Bandi previsti nel VII Programma Quadro della UE. Il dip. è anche impegnato a dedicare in misura adeguata risorse finanziarie e umane ai Progetti per favorire l'integrazione delle commesse afferenti a ciascun Progetto.

#### *Punti critici e azioni da svolgere*

Il dip. si propone di attivare un progetto di natura intrinsecamente interdip. di potenziale beneficio per tutto il CNR a proposito della integrazione e razionalizzazione a livello di progetto e sviluppo delle varie parti che



oggi costituiscono il Sistema Informativo del CNR SIGLA. Si sottolinea la valenza strategica e la relativa criticità di tale operazione poiché SIGLA costituisce il Sistema di Programmazione, Contabilità e Gestione Documentale di tutti i flussi informativi dell'Ente. L'operazione consiste nel portare sotto il controllo del dip. le attività di progettazione e sviluppo di SIGLA oggi distribuite fra vari Servizi dell'Amministrazione Centrale, ferma restando l'allocazione presso i vari servizi competenti della parte operativa corrente e gestionale. Un'altra criticità e relativa azione è quella di concludere il lavoro per la creazione della Fondazione relativa al Registro Internet in opportuno concerto con il ministero vigilante (Ministero delle Comunicazioni).

*Competenze, tecnologie e tecniche di indagine*

Le competenze, la strumentazione e le tecnologie relative a questa commessa, data la sua natura sono quelle tipiche del lavoro di ufficio (office automation) e amministrativo nonché quelle per la predisposizione di programmi, riunioni e convegni funzionali alla normale attività istituzionale del dip.. Si aggiungono competenze di natura contabile auspicabilmente gestite dal sistema SIGLA così come competenze per la gestione di flussi documentali e per la programmazione di attività di valutazione (attività di monitoraggio e controllo delle commesse).

*Strumentazione*

Normale dotazione di computer, stampanti, fax e altri apparati telematici per office automation.

*Tecniche di indagine*

Non applicabile.

*Tecnologie*

Non applicabile.

*Collaborazioni (partner e committenti)*

Il dip. ha avviato e concretizzato una buona serie di collaborazioni con terzi (partner e potenziali committenti). E' stata costituita una soc. consortile denominata ALMAVIVA-CNR con il Gruppo ALMAVIVA con missione dedicata al consolidamento e potenziale commercializzazione del sistema SIGLA, a un progetto di domotica e a un progetto per la fruizione di beni culturali in mobilità. E' in corso una collaborazione mirata al progetto interdip. Sicurezza con il Gruppo FINMECCANICA ed è stata avviata una serie di incontri con il Gruppo FIAT per la parte ICT con l'obiettivo di arrivare a una Convenzione in materia. Il dip. è stato altresì attore principale nell'ambito di due accordi siglati dal CNR con il CNIT (Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Telecomunicazioni) e con il CNIT e la S.S.S. Anna in area pisana. E' stata formalizzata una collaborazione tecnico scientifica con il CNIPA per il tema della Posta Elettronica Certificata (PEC) per 200 Keuro per il 2007, rinnovabile. E' in corso una trattativa con il Ministero delle Comunicazioni per la soluzione del problema del Registro Internet (probabile costituzione di fondazione CNR) ed è stata svolta attività di collaborazione con il MUR e con il Ministro per l'Innovazione delle Tecnologie nella P.A. in relazione alla progettazione dell'iniziativa MERIT (MEDical Research in ITaly) per le parti di Biological Informatics e cartella clinica elettronica, iniziativa approvata dal MUR e dal Ministro per l'Innovazione delle Tecnologie nella P.A. che attribuisce un ruolo centrale di hub/pivot al CNR.

*Iniziative per l'acquisizione di ulteriori entrate*

Il dip. insieme al CNIT proporrà al MUR (ed eventualmente al Ministero delle Comunicazioni) l'iniziativa TERIT (Telecommunication Research in Italy) al fine di individuare nel CNR (in collaborazione con il CNIT) l'hub/pivot per la predisposizione di un programma di ricerca e sviluppo sulle telecomunicazioni in grado di coinvolgere tutti gli attori pubblici e privati italiani del settore, secondo il modello rivelatosi vincente dell'iniziativa MERIT già approvata dal MUR. In collaborazione con il Ministro per l'Innovazione Tecnologica nella P.A. il dip. si propone di promuovere la costituzione di un'entità nazionale per il Digital Repository di documenti tecnico scientifici (Digital Libraries). Tale archivio nazionale, una volta costituito, sarà federato a livello europeo con quelli di altre nazioni secondo quanto previsto dal Programma di Lavoro della DG Information Society and Media - Research Infrastructure. Il dip. intraprenderà iniziative di formazione nel settore dell'ICT in collaborazione con Regioni e istituzioni territoriali, anche con particolare riguardo alla diffusione delle tecnologie ICT nel comparto delle PMI.

*Finalità*

*Obiettivi*

L'obiettivo generale della commessa consiste nella gestione ordinaria e straordinaria delle attività di programmazione, monitoraggio e controllo istituzionalmente attribuite al dip.. In particolare, costituiscono obiettivi specifici l'attività di analisi delle commesse e della loro mappatura nei sette nuovi progetti identificati dal direttore e dal Consiglio Scientifico (due dei quali, i. e. Sicurezza e Bioinformatica, interdip.). Tale processo di mappatura si traduce nell'obiettivo di razionalizzare tutte le attività strategiche e quelle di sviluppo competenze afferenti al dip. secondo il quadro strategico delineato dall'identificazione dei sette progetti stessi. Tale quadro risponde infatti all'obiettivo generale del dip. di effettuare su un arco



quinquennale un riorientamento del settore ICT reso necessario da un lato dall'emergere del nuovo paradigma tecnico-scientifico prevalente della biologia e dall'altro dalla filosofia internazionalmente condivisa delle tecnologie convergenti (per es. Bio-Info-Nano scienze).

**Risultati attesi nell'anno**

Dal punto di vista scientifico i risultati attesi nel 2007 dal dip. coincidono con quelli dei sette progetti che saranno descritti nel Piano Triennale 2007-2009 in fase di predisposizione. Per quello che riguarda la logistica, il risultato atteso riguarda la allocazione definitiva degli spazi assegnati dall'Ente al dip. (comprensiva di arredi, strutture e beni strumentali necessari). Circa le risorse umane il risultato atteso è quello di avere almeno una persona in dip. in grado di gestire in maniera completa e competente il sistema SIGLA. Altri risultati attesi riguardano i rapporti di collaborazione con ALMAVIVA/CNR e, in particolare, la definizione di una versione consolidata del sistema SIGLA e l'avvio di attività di sviluppo nei progetti già definiti sulla domotica e sulla fruizione di beni culturali in mobilità. Nel 2007 è attesa la stipula di una convenzione con il Gruppo FIAT sulla parte ICT.

**Potenziale impiego**

- per processi produttivi

Non applicabile.

- per risposte a bisogni individuali e collettivi

Non applicabile.

**Moduli**

**Modulo:** Modulo per CDS 509 Dipartimento Tecnologie dell'informazione e delle Comunicazioni

**Istituto esecutore:** Dipartimento Tecnologie dell'informazione e delle Comunicazioni

**Luogo di svolgimento attività:** Sede principale Istituto

**Risorse commessa 2007**

Pers. tempo ind/det	Funz.+ Invest.	Spese da Fonti Esterne	Spese per Infrastrutt. tecn.-scient a gestione accentrata	Totale	Risorse da esercizi precedenti	Massa Spendibile	Costi figurativi	Spese generali accentrate	Valore Effettivo
1	2	3	4	5=1+2+3+4	6	7=2+3+6	8	9	10=5+6+8+9
264	126	0	0	390	200	326	17	N.D.	607

valori in migliaia di euro

Unità di personale di ruolo*	
ricercatori	Totale
1	2

\*equivalente tempo pieno

Unità di personale non di ruolo									
associato	dottorando	borsista	assegnista	specializzando	incaricato di ricerca	professore visitatore	collaboratore professionale	altro	Totale
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Richiesta nuove unità di personale			
tempo determinato	tempo indet	non di ruolo*	Totale
0	1	0	1

\*dottorati, borse di studio, assegni di ricerca





## Registrazione nomi a dominio nel ccTLD .it

### *Dati generali*

<b>Progetto:</b>	Progetto per CDS 509 Dipartimento Tecnologie dell'informazione e delle Comunicazioni
<b>Tipologia di ricerca:</b>	Progetti relativi a linee tematiche a carattere strategico
<b>Istituto esecutore:</b>	Istituto di informatica e telematica
<b>Sede principale svolgimento:</b>	Sede principale Istituto
<b>Dip. di prevista afferenza:</b>	ICT
<b>Responsabile indicato:</b>	ENRICO GREGORI

### *Elenco dei partecipanti*

	liv.		liv.		liv.
Albertario Luca	VI	Lazzareschi Pasquale	IV	Passarella Andrea	III
Andronico Patrizia	V	Lazzaroni Adriana	III	Prignoli Sonia	V
Balestri Mauro	IV	Leonardi Fabrizio	V	Rossi Lorenzo	VI
Benedetti Franco	IV	Loffredo Mario	III	Rossi Rita	III
Boni Mauro	V	Lucchesi Cristian	VI	Ruberti Stefano	VI
Casarosa Raffaella	VI	Luconi Trombacchi	VI	Sannicandro Irene	III
Casella Paolo	VI	Lorenzo		Santerini Paolo	VII
Coli Paolo	IV	Mariani Leonardo	VI	Sbrana Sonia	V
Del Soldato Arianna	III	Martinelli Maurizio	III	Serrecchia Irma Clementina	V
Gentile Dorina	V	Minutoli Salvatore	III	Trumpy Stefano	I
Gherarducci Gabriella	VIII	Monaco Stefano	VI	Vaccarelli Anna	II
Giannetti Federico	VI	Nicolini Francesca	V	Vanni Alessandro	VI
Gregori Enrico	I	Pacella Paola	VI	Vannozi Daniele	V
Groppioni Stefano	IV	Pancrazi Daniele	VI	Vasarelli Giuseppe	IV
Lastrucci Fabrizio	IV	Pancrazi Paolo Stefano	IV		

### *Temi*

#### *Tematiche di ricerca*

Il Registro opera da sempre all'interno di un istituto di ricerca del CNR, attualmente dello IIT, istituto che svolge importanti attività di ricerca nel settore dell'Internet: reti, algoritmi per web, e sicurezza dell'informazione. Le attività di registrazione dei nomi a dominio hanno avuto positivi riflessi anche sulle attività di ricerca. I proventi del Registro hanno infatti consentito il finanziamento di alcune attività di ricerca tecnologica con importanti ricadute sulle attività del Registro stesso, consentendo un suo aggiornamento continuo e rendendo lo IIT un centro di eccellenza in questo settore, come è dimostrato dalla partecipazione dello IIT alla costituzione del nuovo ccTLD europeo 'eu'. Partecipazione all'attività delle organizzazioni a livello internazionale (ICANN, CENTR, RIPE).

Il Registro finanzia anche attività di ricerca con ricadute a medio termine sull'attività di registrazione dei nomi a dominio. Tale attività di ricerca è effettuata finanziando alcuni contratti per giovani ricercatori nei settori delle reti di calcolatori, sicurezza informatica e algoritmica per web.

#### *Stato dell'arte*

Il servizio di registrazione e gestione dei nomi a dominio nel ccTLD.it è stato caratterizzato negli anni da una diffusione sempre più massiccia di Internet e dalla conseguente crescita nel numero di nuove registrazioni. In questo contesto il Registro del ccTLD .it ha progressivamente dimensionato la propria struttura operativa ai mutati carichi di lavoro e, di pari passo, adeguato gli strumenti normativi e tecnologici alle nuove esigenze degli operatori e del mercato. Ogni variazione, regolamentare o procedurale, è stata assunta nell'ambito di un processo di concertazione tra le parti e seguendo rigorosamente i criteri che da sempre ispirano l'attività del Registro: l'interesse pubblico, l'equo trattamento e la pari accessibilità tra i soggetti, favorendo la libera concorrenza tra gli operatori del settore e mantenendo tra i ccTLD un costo di registrazione e mantenimento tra i più bassi a livello europeo e mondiale. Nel corso del 2006, il Registro è stato ulteriormente impegnato nell'attività di pianificazione e realizzazione di un nuovo sistema di registrazione che consentirà all'utenza italiana di avere livelli di qualità del servizio di prim'ordine.

### *Azioni*

#### *Attività da svolgere*

Nei primi mesi dell'anno entrerà in funzione il nuovo sistema asincrono di registrazione e sarà necessario gestire le operazioni di transizione tra vecchio e nuovo sistema. Quando il nuovo sistema sarà a regime, inizierà la progettazione del sistema sincrono e occorrerà pianificare le azioni secondo una tempistica



guidata principalmente dai tempi dello sviluppo del software. In questa fase occorrerà prevedere una maggiore interazione 'istituzionale' con il Ministero delle Comunicazioni, quale ministero vigilante sull'attività di registrazione dei nomi a dominio (art. 15, comma 1 del Codice delle Comunicazioni elettroniche). Nel 2007 si prevede la progettazione e realizzazione di un piano di comunicazione integrata per promuovere la diffusione capillare dell'Internet a vantaggio del sistema Paese. Nell'ambito della formazione rivolta ai maintainer è prevista la rielaborazione dei corsi collegati al nuovo regolamento asincrono (procedure operative, aspetti legali, ect.) e la produzione di un corso base Elearning sul nuovo regolamento.

#### *Punti critici e azioni da svolgere*

Dopo una attenta riflessione da parte della direzione del Registro e un'ampia consultazione con il Direttore del dipartimento ICT, e' emersa la necessità di portare le attività del Registro in un organismo esterno al CNR, individuando come natura giuridica più idonea alla nuova struttura quella di una fondazione. L'iter regolamentare necessario all'implementazione di questa nuova struttura potrà richiedere almeno un anno ed in considerazione della delicatezza del servizio nell'attuale fase di cambiamento del sistema di registrazione, è necessario programmare la fase transitoria all'interno del CNR. Sarebbe quindi opportuno che le attuali strutture del Registro (cioè il comitato di gestione e la commissione regole) fossero estese con l'istituzione di un comitato scientifico al quale attribuire un ruolo di indirizzo politico analogo a quello del consiglio di una fondazione. Tale riconoscimento costituirebbe un passo fondamentale per caratterizzare la commessa 'Registrazione dei nomi a dominio nel ccTLD .it' rispetto alla tradizionale struttura delle commesse CNR, nonché per sperimentare nella fase transitoria il modello funzionale che sarà adottato a regime nella futura fondazione.

#### *Competenze, tecnologie e tecniche di indagine*

Competenze: sul funzionamento di Internet, sui sistemi DNS, sul panorama internazionale, sui temi legali e di diritto in Internet, sulla gestione dei rapporti con l'utenza  
Tecnologie: tecnologie e strumenti informatici avanzati e sicuri per l'uso e la gestione di grandi Database. Tecniche e strumenti di benchmarking per il test dei sistemi. Tecniche e strumenti di archiviazione elettronica.

#### *Strumentazione*

Le apparecchiature, i dispositivi e gli strumenti utilizzati sono quelli tipici per lo svolgimento delle attività di carattere informatico e per la gestione delle reti (PC, Server, Routing, ecc.). In aggiunta, per il servizio di help desk rivolto agli utenti del Registro viene utilizzato un centralino telefonico dedicato, con funzionalità avanzate.

#### *Tecniche di indagine*

#### *Tecnologie*

#### *Collaborazioni (partner e committenti)*

Il Registro collabora con i principali 'Registrar' -sono stati stipulati oltre 2600 contratti- e con analoghe istituzioni a livello europeo. Il Registro mantiene inoltre collegamenti con gli organismi governativi di riferimento e con il Garante per la protezione dei dati personali al fine di assicurare una armonizzazione di gestione ed un utile interscambio. Per le attività di sviluppo di sistemi all'avanguardia e di strumenti innovativi per i Registri dei nomi a dominio sono state instaurate collaborazioni anche con: Registro polacco NASK, Registro Austriaco NIC.AT, società svedese Netnod/autonoma. Il Registro partecipa alle attività delle organizzazioni a livello internazionale (ICANN, CENTR, RIPE).

#### *Iniziative per l'acquisizione di ulteriori entrate*

L'attività e' interamente finanziata nell'ambito dell'attività di registrazione e mantenimento dei nomi a dominio; non si prevedono iniziative per l'acquisizione di ulteriori entrate se non quelle volte ad incrementare la diffusione e la conoscenza dell'uso di Internet in Italia.



### ***Finalità***

#### ***Obiettivi***

Obiettivo principale dell'attività del Registro è quello di promuovere, diffondere, trasferire e valorizzare attività di ricerca nei principali settori di sviluppo delle conoscenze e delle loro applicazioni, per lo sviluppo scientifico, tecnologico, economico e sociale del Paese. Il Registro riveste un ruolo di primaria importanza a livello internazionale per lo sviluppo del Domain Name System e delle politiche ad esso correlate. Tra gli organismi di cui è membro attivo possiamo citare CENTR (Council of European National Top-Level Domain Registries) ed ICANN (Internet Corporation for Assigned Names and Numbers).

Da queste partnership deriva la funzione del Registro di salvaguardare la stabilità operativa di Internet, promuovere la competizione, ampliare la rappresentanza delle comunità globali di Internet, sviluppare una politica appropriata al suo intento tramite processi partecipati e consensuali.

#### ***Risultati attesi nell'anno***

Entrata in vigore del nuovo regolamento per la registrazione asincrona di nomi a dominio.

Stesura del nuovo regolamento per la registrazione sincrona di nomi a dominio.

Sviluppo e sperimentazione software per il sistema di registrazione sincrono di nomi a dominio

Stesura di un piano integrato di comunicazione finalizzata alla divulgazione della cultura internet;

attività di formazione rivolte ai maintainer: realizzazione di n. 12 corsi su varie tematiche (tecnologie web, sicurezza informatica, ect.), rielaborazione dei corsi collegati al nuovo regolamento asincrono (operazioni di registrazione, aspetti legali, ect.). Inoltre è prevista la produzione di un corso base sul nuovo regolamento fruibile tramite una piattaforma di Elearning open source.

#### ***Potenziale impiego***

##### ***- per processi produttivi***

L'uso dei nomi a dominio, grazie ai servizi internet che possono essere attivati, consente la possibilità di essere presenti sulla rete e di lavorare attraverso gli strumenti offerti da Internet.

##### ***- per risposte a bisogni individuali e collettivi***

L'uso dei nomi a dominio, grazie ai servizi internet che possono essere attivati, consente ai cittadini, alle imprese e alle PA di accedere a informazioni, servizi e conoscenze disponibili sulla rete Internet.

### ***Moduli***

**Modulo:** Registrazione nomi a dominio nel ccTLD .it  
**Istituto esecutore:** Istituto di informatica e telematica  
**Luogo di svolgimento attività:** Sede principale Istituto

**Modulo:** Aspetti legali e contrattuali del registro del ccTLD .it e attività connesse  
**Istituto esecutore:** Istituto di informatica e telematica  
**Luogo di svolgimento attività:** Sede principale Istituto

**Modulo:** Unità Operazioni Registro  
**Istituto esecutore:** Istituto di informatica e telematica  
**Luogo di svolgimento attività:** Sede principale Istituto

**Modulo:** Relazioni Esterne del Registro del ccTLD .it  
**Istituto esecutore:** Istituto di informatica e telematica  
**Luogo di svolgimento attività:** Sede principale Istituto

**Modulo:** Sistemi e strumenti per la gestione e lo sviluppo tecnologico del Registro del ccTLD .it  
**Istituto esecutore:** Istituto di informatica e telematica  
**Luogo di svolgimento attività:** Sede principale Istituto

**Modulo:** Relazioni Internazionali del ccTLD .it  
**Istituto esecutore:** Istituto di informatica e telematica  
**Luogo di svolgimento attività:** Sede principale Istituto



*Risorse commessa 2007*

Pers. tempo ind/det	Funz.+ Invest.	Spese da Fonti Esterne	Spese per Infrastrutt. tecn.-scient a gestione accentrata	Totale	Risorse da esercizi precedenti	Massa Spendibile	Costi figurativi	Spese generali accentrate	Valore Effettivo
1	2	3	4	5=1+2+3+4	6	7=2+3+6	8	9	10=5+6+8+9
1.202	197	7.910	0	9.309	4.320	12.427	441	N.D.	14.070

valori in migliaia di euro

<i>Unità di personale di ruolo*</i>	
ricercatori	Totale
6	25

\*equivalente tempo pieno

<i>Unità di personale non di ruolo</i>									
associato	dottorando	borsista	assegnista	specializzando	incaricato di ricerca	professore visitatore	collaboratore professionale	altro	Totale
0	0	0	0	0	0	4	13	43	60

<i>Richiesta nuove unità di personale</i>			
tempo determinato	tempo indet	non di ruolo*	Totale
9	17	0	26

\*dottorati, borse di studio, assegni di ricerca