

**Gruppo Proponente:****Dipartimento di Informatica e Sistemistica, Università di Roma "La Sapienza"****Personale DIS-UNIROMA1 coinvolto nel progetto (lista preliminare):**

- Roberto Baldoni, PA,
- Diego Calvanese, RIC
- Giacomo Cioffi, PO,
- Fabrizio d'Amore, PA,
- Giuseppe De Giacomo, RIC ,
- Maurizio Lenzerini, PO
- Umberto Nanni PA

**Obiettivo della ricerca:***"Servizi di interoperabilità applicativa dipendenti dalla posizione in reti MANET"*

I sistemi mobili multihop, ed in particolare le MANET, sono un terreno fertile per lo sviluppo di applicazioni distribuite innovative. Questi sistemi, grazie alla mobilità delle sue componenti (o nodi), introducono due nuove dimensioni non presenti nei sistemi distribuiti convenzionali e nei sistemi mobili one-hop:

1. Lo spazio (ovvero la locazione fisica di un nodo o la distanza relativa tra due nodi) e,
2. Il partizionamento come effetto naturale della mobilità.

Lo spazio si unisce alla dimensione classica temporale su cui si basano i sistemi distribuiti (ad esempio per ciò che concerne le proprietà di ordinamento di eventi). La nozione di posizione di un nodo o di distanza fisica tra due nodi può giocare nelle MANET un ruolo importante nella realizzazione di servizi ad alte prestazioni e basso costo a diversi livelli di astrazione (dai protocolli di routing alla gestione di flussi dati legati a connessioni di trasporto). Per esempio per coordinare i soccorsi in una zona disastrosa la conoscenza della locazione dei singoli nodi mobili (e della loro distanza relativa) è molto più importante della loro distanza topologica. Inoltre, attualmente il progresso tecnologico permette di installare all'interno di stazioni mobili, ricevitori satellitari GPS (a basso costo) in grado di erogare servizi che forniscono la posizione (con basso tasso di errore) e un tempo di sistema agganciato a UTC a granularità molto fine (ordine di un centinaio di nano secondi). In letteratura sono stati già presentati alcuni lavori in cui la dimensione spazio gioca un ruolo primario. Per esempio, nell'instradamento nelle reti ad-hoc. Piuttosto che fare flooding per cercare un nodo destinazione, la nozione di posizione serve per instradare i pacchetti in una zona ben precisa della rete. Quella in cui si presume essere il nodo destinazione. Questo permette di consumare poca banda e poca energia. Tuttavia la realizzazione di servizi applicativi location-aware è un obiettivo ben lontano dall'essere raggiunto. Anche perché *non esiste un progetto complessivo che coinvolga tutti gli strati protocollari dal livello di collegamento a quello applicativo.*

Il partizionamento visto come effetto naturale della mobilità, impone di pensare sistemi in cui un client non è connesso in modo permanente ad un certo insieme di server ma può muoversi e connettersi ad altri server, o formare connessioni autonome (temporanee) di servizi e dati con altri client. Sebbene negli ultimi cinque anni tali problematiche sono state studiate in ambiti specifici come quello dei file system (CODA), e delle basi di dati distribuite (Bayou System - Xerox), manca una piattaforma (middleware) che integri in modo omogeneo tali esperienze specifiche (pensate peraltro non in ambiente MANET) ed abbia delle caratteristiche aggiuntive legate a servizi dipendenti dalla posizione fisica dei client e dei server (ad esempio localizzazione di un servizio su base ClosestServiceFirst).

### **Linee guida del progetto:**

Analisi, definizione e successiva implementazione di strati software (a partire da quello di collegamento) con servizi location-dependent in grado di supportare lavoro in modalità connessa e non. Inclusi i vincoli indotti a livello applicativo da tale ambiente ostile. Tali strati dovranno necessariamente essere un ampliamento di strati software commerciali. Questo punto include:

1. Gestione di politiche di routing “partition and location aware”
2. Protocolli di trasporto “partition and location aware”
3. Sviluppo di un prototipo di un middleware CORBA-compliant con strumenti di supporto per l’interoperabilità servizi e dati “partition and location aware”.

Un prototipo applicativo da sviluppare al di sopra del middleware e legato a problematiche di protezione civile dovrebbe permettere di evidenziare a non esperti le innovazioni apportate da tale software.

Per quanto concerne il punto tre, le più rilevanti difficoltà di progetto e realizzazione sono legate all’uso di algoritmi per la riconciliazione dati e per l’utilizzazione delle risorse (fisiche e logiche) e dei servizi offerti in base a politiche di schedulazione non più solo di tipo temporale ma anche spaziale. Chiaramente tale middleware dovrà includere tutte quei servizi di supporto tipici quali: monitoring, bilanciamento di carico, accounting, profiling ecc. ecc. Concludendo, anche se le recenti tecnologie legate alle reti fisse e mobili, al middleware ed all’integrazione dati forniscono una base consolidata per l’infrastruttura tecnologica, è necessario concepire nuove tecniche e strumenti per affrontare e gestire problematiche legate al lavoro modo disconnesso, unite alla capacità di usare le informazioni legate alla posizione come di primaria importanza all’interno del contesto applicativo.

### **Alcune Tecnologie Utilizzabili:**

- Linuxworks/Linux per le caratteristiche opensource (per avere accesso al protocollo TCP/IP), realtime (per le caratteristiche di riconfigurabilità dovuta alla mobilità del sistema) e per l’integrabilità di ricevitori GPS.

- schede LUCENT wavelan (o simili)
- scheda con ricevitore GPS per l'accesso ai servizi di posizione e timing
- CORBA per interoperabilità servizi
- XML per l'interoperabilità dati
- Java per sviluppo applicativo

### **Ruolo del gruppo DIS-UNIROMA1**

Partecipazione alla analisi, definizione e progettazione dei punti 1, 2 e 3 e implementazione di alcuni servizi del punto 3.

### **Alcuni riferimenti recenti DIS-UNIROMA1:**

- R. Baldoni, R. Prakash, Causality and the Spatial-Temporal Ordering of Events in Mobile Systems, ACM/Baltzer Journal of Mobile Applications and Networks (to appear)
- R. Baldoni, J.M. Helary, and M. Raynal, Rollback-Dependency Trackability: A Minimal Characterization and its Protocol, Information and Computation. (to appear)
- Diego Calvanese, Giuseppe De Giacomo, Maurizio Lenzerini, Daniele Nardi, and Riccardo Rosati. Data integration in data warehousing. International Journal of Cooperative Information Systems. To appear.
- R. Baldoni, C. Marchetti, M. Mecella, A. Virgillito. An Interoperable Replication Logic for CORBA Systems. 2nd International Symposium on Distributed Object Applications, pp. 7-16, 2000.
- F. d'Amore, R. Giaccio. Segment intersections under boundary updates, with applications to persistent lists. Int. Journal on Computational Geometry & Applications, 1999.

### **Contatti con Enti esterni.**

**Industrie:** Tivoli/IBM, Progesi S.p.A., CM Sistemi, Etnoteam, Telecom Italia

**Enti di Ricerca o Università:** University of Technology Aachen, ETH, Zurigo, University of Paderborn, UMIACS Univ. Maryland, Rice University Houston, INRIA, University of Texas at Dallas, Technion.

### **Quota di Finanziamento**

Da definire