

TITOLO

ITINERE - InTegrated and INteroperable systEm for Railway Enhanced applications

Soggetto/i Attuatore/i (Soggetto/i Partner coinvolti nel progetto)

- **Gematica S.r.l.**
- **Dipartimento di Ingegneria Industriale e dell'Informazione, della Seconda Università di Napoli**
- **Laboratorio Nazionale di Comunicazioni Multimediali di Napoli**

Il progetto ITINERE ha come obiettivo lo studio, l'analisi e la realizzazione di nuove soluzioni per il potenziamento, l'integrazione e l'interoperabilità dei sistemi per il controllo e la gestione del traffico ferroviario metropolitano, in grado di ridurre i costi di integrazione e di manutenzione e, nel contempo, di migliorare il livello di affidabilità e la sicurezza del sistema.

Nell'ambito del progetto ITINERE sarà sviluppata una piattaforma in grado di facilitare l'integrazione sicura ed affidabile dei sottosistemi COTS (*Commercial Off-the-Shelf*) attualmente presenti nei sistemi ferroviari, e di ridurre i costi di integrazione di nuovi servizi, attraverso l'utilizzo di *open standards*. Inoltre, l'utilizzo di strategie innovative di supervisione e *monitoring on-line* avrà l'obiettivo di rilevare e diagnosticare in maniera automatica fallimenti dovuti a guasti di integrazione e di malfunzionamento, con una conseguente diminuzione dei costi relativi alle attività di integrazione e di manutenzione.

A partire dalla piattaforma ITINERE, il progetto realizzerà un dimostratore costituito da una federazione di sotto-sistemi rappresentativa di un sistema di gestione del traffico ferroviario. Il dimostratore vedrà interagire, attraverso la piattaforma realizzata, sotto-sistemi impiegati nel contesto applicativo considerato, quali sottosistemi per la gestione dei servizi di comunicazione, per il controllo ferroviario, per la gestione della sicurezza, e dei servizi ai passeggeri.

Particolare cura sarà data alla progettazione e alla realizzazione di un campagna sperimentale da condurre sul dimostratore al fine di analizzare la bontà delle soluzioni proposte, in termini dell'effettivo livello di interoperabilità raggiunto, dell'affidabilità delle procedure di integrazione, della sicurezza del sistema e dei costi ridotti di manutenzione.

Il progetto si configura come un naturale volano per la messa a fattor comune delle competenze specializzate dell'azienda Gematica nel settore di riferimento, e quelle dei ricercatori del laboratorio CNIT di Napoli e della Seconda Università di Napoli, relativamente alle infrastrutture di telecomunicazione e ai sistemi ITC complessi e critici per tempo ed affidabilità, nonché distribuiti su larga scala. In particolare, la presenza di un partner industriale, come Gematica, e di due partner di ricerca quali il Dipartimento di Ingegneria Industriale e dell'Informazione della Seconda Università di Napoli ed il laboratorio CNIT di Napoli, assicurerà un ottimo bilanciamento per affrontare le problematiche scientifiche ed industriali trattate dal presente progetto.

Le principali esigenze di ricerca di ITINERE sono dunque nel campo dell'EAI e delle architetture network-based. I sistemi che il progetto si propone di integrare e far interoperare sono rappresentativi di business unit distinte e distribuite. Una parte delle attività di ricerca e studio di ITINERE sarà dunque rivolta all'analisi delle ricadute pratiche dell'impiego di più sottosistemi interconnessi tra di loro mediante una rete IP. Pertanto sarà necessario studiare le problematiche di interoperabilità in un contesto di sviluppo pratico, in particolare considerando le problematiche di trasparenza dagli specifici protocolli di comunicazione utilizzati.

Le attività di R&S saranno volte alle problematiche di realizzazione, su tale piattaforma, dei diversi pattern di interazione richiesti dai servizi applicativi relativi ai contesti di riferimento. Inoltre sarà

necessario ricercare e sperimentare le modalità per assicurare l'integrazione delle applicazioni in maniera indipendente dalle specifiche tecnologie di accesso utilizzate tra soggetti produttori e consumatori dei servizi sulla piattaforma. Un altro aspetto fondamentale sarà la ricerca e la sperimentazione delle tecniche per la condivisione dei dati delle applicazioni distribuite in maniera da conservare il loro reciproco disaccoppiamento. Questa capacità permetterà l'integrazione minimizzando l'impatto sulle applicazioni esistenti.

Le attività di ricerca nel campo dell'assessment tecnologico richiederanno un investimento anche nelle metodologie di supervisione e controllo nel contesto di architetture così complesse e distribuite, onde gestire la configurazione dei processi software attivi sulla piattaforma (monitoring, rilevazione di malfunzionamenti).

In merito alle problematiche di integrazione e manutenibilità, il progetto si propone di realizzare strategie innovative di monitoring che risolvano i problemi delle tecniche tradizionali e che supportino il rilevamento e il trattamento dei fallimenti.

In merito alle problematiche legate al monitoraggio dei guasti, ITINERE dovrà definire un modello per la diagnosi integrata dei guasti basato su metodi formali, ma che sia allo stesso tempo usabile ed efficiente (in termini di prestazioni).

Un altro problema da affrontare è legato all'eterogeneità dei sistemi e dalla generazione completamente automatica dei testbeds. L'eterogeneità dei sistemi e delle proprietà da verificare richiederà l'implementazione di opportuni linguaggi e profili di modellazione in grado di definire opportunamente le interfacce tra i componenti da integrare.

Inoltre, sarà necessario definire un controllo integrato ed ingegnerizzato dei servizi telecomunicazione, fissi e in mobilità (connettività di bordo) erogati su una piattaforma di rete convergente (wireless-wireline), basata su IP, secondo un modello di "communications/QoS on demand" e in grado di realizzare piani di rete indipendenti (in logica virtual network as a service), ciascuno in grado di soddisfare i vincoli prestazionali e di operatività in tempo reale che caratterizzano le specifiche applicazioni ferroviarie coinvolte (e.g. segnalazione, comunicazione di bordo, etc.).

Infine, per quanto riguarda l'uso innovativo della tecnologia BPLC in ambito ferroviario metropolitano, con il progetto ITINERE verranno analizzate le problematiche di riutilizzo del mezzo fisico come canale dati, tenendo presente i disturbi EM prodotti dai motori e, in generale, dagli impianti elettrici del treno stesso. Saranno anche considerate le interferenze aleatorie prodotte da altri sistemi eventualmente presenti nello scenario d'uso.

Si rende, inoltre, necessario modellare la linea elettrica ferroviaria per definirne la funzione di trasferimento al fine di applicare la teoria di Shannon per la stima della capacità di canale.

Per progettare apparati conformi alle normative EMC, in ITINERE saranno considerate frequenze portanti fino a 200MHz ed opportuni schemi di modulazione e codifica ispirandosi ad efficaci approcci proposti in letteratura.

Non meno importante da considerare in ITINERE è la variabilità nel tempo delle condizioni di funzionamento in termini di numero, posizione e velocità dei nodi/utenti, potenza di rumore, topologia della rete, fattori ambientali.

3.6 Capacità della soluzione tecnologica che si intende industrializzare di favorire la competitività delle imprese partner valorizzare le attività degli Organismi di Ricerca partner e lo sviluppo del settore di riferimento.

Sotto l'aspetto della competitività tecnologica, una serie di elementi pone la presente ricerca ad un elevato livello di contenuto di tecnologie innovative. Tali elementi sono:

- la possibilità di poter usufruire di una piattaforma che permetta di semplificare e gestire preventivamente problematiche di integrazione ed interoperabilità dei complessi sistemi ferroviari preesistenti, e di ridurre i costi di integrazione di nuovi sottosistemi che ad oggi rappresentano una forte problematica per tutte le aziende operanti in tale settore;

- l'integrazione di standard per la raccolta di dati eterogenei, relativa a malfunzionamenti o intrusioni non autorizzate, acquisiti dalla moltitudine di sottosistemi distribuiti e complessi che costituiscono il sistema di controllo e gestione ferroviario;
- la possibilità di disporre di uno strumento centralizzato che consenta di eseguire monitoraggio e diagnosi on-line di eventuali malfunzionamenti;
- l'uso del paradigma Broadband Power-Line Communication (BPLC) in ambito ferroviario nello scenario metropolitano, per la realizzazione di un'infrastruttura di comunicazione low-cost che utilizza la rete elettrica ferroviaria anche come rete dati per veicolare i flussi informativi relativi ai servizi mission critical (e.g. segnalamento ferroviario e controllo) e ai servizi a larga banda.

Pertanto, le attività di ricerca e sviluppo sperimentale svolte ed i relativi risultati permetteranno a Gematica di posizionarsi nel mercato della fornitura, integrazione e realizzazione di sistemi nell'ambito ferroviario metropolitano a livello internazionale, offrendo sistemi sempre più affidabili e concorrenziali rispetto ai principali competitor del mercato. Gematica potrà utilizzare il frutto delle attività di ricerca e sviluppo sperimentale per accrescere le proprie competenze ed ampliare il portafoglio dei servizi e delle capabilities che è in grado di offrire alle nuove realtà aziendali del settore.

Tutto ciò impatterà fortemente sul sistema socio-economico della Campania, in quanto l'attività di ricerca permetterà di canalizzare incentivi investimenti sul territorio, con un incremento dell'occupazione non solo per Gematica, ma anche per tutto l'indotto che ad esso è collegato.