

N° 5
2008

Rivista bimestrale - anno 12 - Numero 5/08 - Sped. in abb. postale /016 - Poste di Torino

GEO MEDIA

Rivista italiana di geomatica

Speciale ITS & infomobilità

- **Informazione geografica e infomobilità**
- **Gli ITS per una mobilità sicura e sostenibile**
- **Integrazione SAP-GIS per la rete ferroviaria**
- **Un portale per la gestione dei Trasporti Eccezionali**
- **Trasporto pubblico-bike sharing a Roma**
- **Il GIS per la valutazione dell'inquinamento acustico**



Un sistema di supporto alle decisioni per Rete Ferroviaria Italiana

di Luigi De Benedictis

Mobilità su strada ma non solo: è il caso di RFI che, nel suo impegno di gestione dell'infrastruttura ferroviaria italiana, ha trovato nelle tecnologie ICT un importante complemento alle proprie attività. Le soluzioni adottate da RFI prevedono una totale integrazione dei processi, dinamica in cui si inserisce anche la tecnologia GIS, che rappresenta un importante supporto di natura geografica per i decision makers.

Rete Ferroviaria Italiana, controllata al 100% da Ferrovie dello Stato S.p.a. è la società di gestione dell'infrastruttura ferroviaria italiana e svolge i suoi numerosi compiti in un'ottica di innovazione, sicurezza e qualità, apertura al mercato italiano ed estero, ottimizzazione dei processi, dei prodotti e dei servizi alla clientela, sostenibilità economica e ambientale. Tra le sue responsabilità fondamentali, la gestione della manutenzione e circolazione in sicurezza, l'offerta di accesso sulla rete ai treni delle diverse imprese di trasporto, il potenziamento tecnologico e infrastrutturale della rete, la definizione dell'orario ferroviario, lo sviluppo e l'applicazione di tecnologie e sistemi. Nel 2007 per proprio sistema di gestione dei servizi IT ha ottenuto, prima in Italia, la certificazione ISO/IEC 20000 rilasciata da TÜV Italia S.r.l.

Attualmente le linee in esercizio si estendono per oltre 16.340 km, gran parte dei quali attrezzati con tecnologie integrate e innovative: oltre 10.500 con sistemi per il telecomando della circolazione, più di 4.800 con il Sistema Supporto Condotta e oltre 11.400 con i Sistema Controllo Marcia Treni. 35.000 persone assicurano ogni giorno la circolazione di oltre 9.000 treni e 2.300 stazioni in tutta Italia accolgono viaggiatori e frequentatori offrendo tra l'altro costanti informazioni al pubblico grazie ad avanzati sistemi automatizzati.

Il contesto

I moderni mercati richiedono da parte delle aziende sempre maggiori performance; alle necessità delle società quotate in borsa si sono aggiunte quelle delle realtà operanti in settori sottoposti a deregulation, che richiedono quindi investimenti e mantenimento dei livelli di servizio. In tale contesto operativo le aziende hanno dovuto implementare un re-engineering dei processi, impiegando per la successiva gestione i sistemi ERP (*Enterprise Resources Planning*). Un sistema di gestione così pensato riorganizza l'intero business process che, pur suddiviso nei singoli processi (ognuno dei quali adeguatamente amministrato da un sistema verticale), deve comunque essere integrato con il sistema nella sua interezza per non essere più fine a se stesso.

Il GIS si inserisce in questo contesto ottimamente, soprattutto per due specifici motivi: l'elevata interattività, grazie alla restituzione di informazioni immediatamente comprensibili, e l'implementazione di analisi combinate di natura spaziale ed alfanumerica.

La sempre maggiore diffusione delle transazioni su internet, le necessità di implementazione di sistemi business-to-business e la gestione di processi real-time hanno infatti richiesto l'impiego di soluzioni che garantissero una gestione asincrona dei processi basata sulla detezione di specifici eventi.

Ecco perchè un'architettura orientata ai servizi SOA (*Service Oriented Architecture*) ha trovato larga applicazione; essa è infatti in grado di organizzare in modo specifico la fruizione di servizi (funzionalità) offerte da sistemi provider da parte di altri sistemi definiti consumer aventi come unico elemento comune il protocollo di comunicazione universalmente standardizzato.

A queste regole generali l'integrazione dei sistemi GIS di Intergraph e dei sistemi ERP di SAP non si è sottratta.

Rete Ferroviaria Italiana, in qualità di Gestore Infrastruttura, da oltre cinque anni ha fatto suoi i principi appena esposti dotandosi di sistemi di supporto alle decisioni che prevedono una forte integrazione tra la piattaforma ERP e la piattaforma GIS.

I sistemi di RFI

I sistemi informativi di RFI coprono i due processi fondamentali dell'Azienda: la manutenzione dell'infrastruttura ferroviaria e il controllo della circolazione dei treni.

Dal Portale di RFI è possibile accedere ai sistemi:

- *In.Rete2000* (ERP aziendale dedicato all'area Manutenzione Logistica e Investimenti) ed ai sistemi collegati (applicazioni web per la gestione delle SAL, monitoraggio opere d'arte, etc.), che garantiscono l'innovazione gestionale e produttiva rivedendo i fattori chiave del business.
- *Business Intelligence* che si compone di:
 - un *Data Warehouse*, ovvero un sistema aziendale di anali-

si e reportistica dinamica a partire dai dati di dettaglio presenti sui sistemi operazionali dell'azienda. Il sistema permette di effettuare interrogazioni sulle seguenti aree di analisi: area manutenzione (tecnica, performance, efficienza e generale), area terminali viaggiatori e merci (decoro stazioni), area logistica (analisi fabbisogno e giacenze) ed area investimenti valutazione finanziaria).

- una SAP Business Warehouse, ovvero una piattaforma di analisi e reporting per: il controllo di gestione sulle aree del conto economico e degli investimenti integrati con i sistemi In.Rete2000; la pianificazione delle attività di manutenzione ordinaria e straordinaria integrata con In.Rete 2000; lo steering committee mensile; la pianificazione di budget per le aree del conto economico, degli investimenti e del patrimonio

- *Geographic Information System (GIS)* sistema cartografico di rappresentazione georeferenziata della rete.
- Modello integrato di rete che permette di acquisire, integrare e condividere le informazioni relative ai modelli di rete utilizzati dai diversi sistemi di RFI, consentendo di analizzare il modello secondo le diverse viste (commerciale, infrastruttura e movimento).

L'integrazione SAP-GIS

L'informazione geografica rappresenta il valore aggiunto per le dinamiche degli attuali processi e per quelli futuri.

Il passo per la realizzazione di *Decision Support System* integrati con l'informazione geografica è molto breve ed immediato; infatti, basti considerare come la localizzazione geografica e la definizione di un contesto territoriale può sensibilmente velocizzare ed arricchire un'analisi relazionata a processi ferroviari. Pensiamo, per esempio, alle sale operative (centrali e/o periferiche) per il controllo in efficienza dell'infrastruttura (controllo tecnico, pianificazione manutentiva e diagnostica della linea ferroviaria)

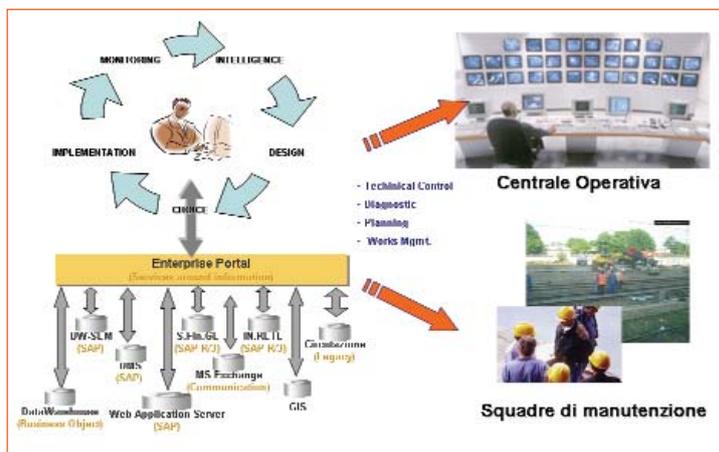


Figura 1 - Sistema di supporto alle decisioni

La soluzione è stata basata su una tecnologia standard che rispetta le direttive e i requisiti del cliente RFI: un'architettura a 3 livelli basata esclusivamente su piattaforma web con l'utilizzo di SOA e web services in accordo allo standard dell'*Open Geospatial Consortium* (OGC) per il raggiungimento della massima interoperabilità e modularità.

Alcuni esempi di processi gestiti, tra quelli definiti come critici, in modo integrato da SAP e GIS sono:

- La gestione delle pulizie e del decoro dei terminali viaggiatori merci

- L'analisi tematiche sul patrimonio infrastrutturale
- La gestione delle avarie lungo linea

La gestione integrata dei processi

Il primo processo riguarda la gestione dei contratti di pulizia e mantenimento del decoro. Le stazioni comprese nell'infrastruttura ferroviaria nazionale, interamente appartenenti a RFI, sono gestite in parte da RFI, in parte da altre società (network di gestione).

Tale gestione è a carico della struttura TVM (Terminali Viaggiatori Merci) delle Direzioni Compartimentali Movimento (DCM) di RFI e riguarda aree e locali aperti al pubblico, aree ad uso ferroviario e uffici, prevalentemente ubicati in stazioni, impianti e officine dislocati nell'ambito territoriale del compartimento.

L'obiettivo del progetto è quello di convogliare il processo di gestione dei contratti di pulizia e mantenimento del decoro all'interno del sistema di anagrafica e di contabilizzazione di RFI su piattaforma SAP (In.Rete2000).

Passo fondamentale per la realizzazione di quanto appena esposto è stato quello di integrare la banca dati aziendale con l'insieme degli oggetti e dei dati finalizzati alla gestione del patrimonio immobiliare di RFI. Questo nuovo livello informativo è stato definito *Banca Dati Planimetrica (BDP)*.

Gli oggetti della nuova banca dati sono gestiti tramite un'interfaccia grafica e vengono definiti sulla base delle planimetrie degli impianti.

L'obiettivo finale è quello di disporre delle planimetrie aggiornate di tutto il patrimonio immobiliare di RFI.

Nella fase transitoria, in mancanza delle planimetrie, le applicazioni che si appoggiano alla banca dati fanno ricorso ad ambienti a geometria semplificata, disegnati tramite interfaccia grafica e mirati alle singole procedure.

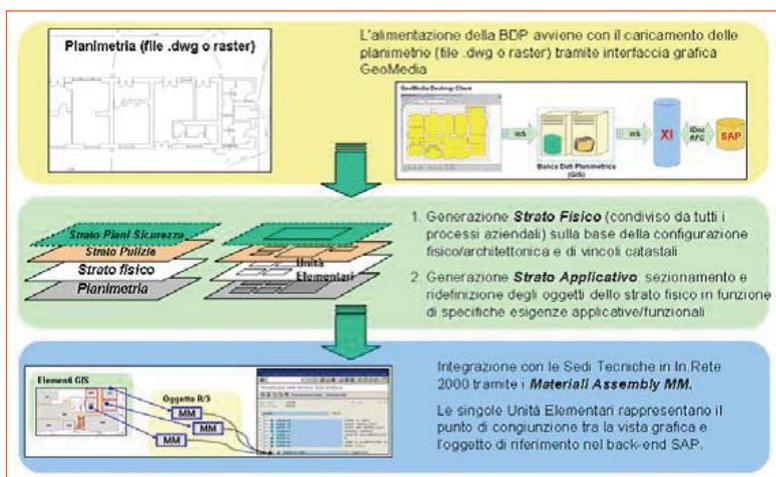


Figura 2 - Disegno funzionale della Banca Dati Planimetrica (BDP)

L'architettura di riferimento, di seguito riportata, è il più possibile aderente agli standard di un'architettura orientata ai servizi (*Enterprise SOA*).

Di seguito sono elencati i principali componenti costituenti il sistema TVM.

Il sistema GIS è dotato di una componente client (applicazione *GeoMedia Professional*, completa di tutte le sue funzionalità standard con l'aggiunta di comandi per TVM) e da una componente server (*GeoMedia WebMap Professional* e web service; per l'archiviazione dell'informazione ci si avvale di una base dati

Oracle versione 9 e del File System Windows NTFS. GeoMedia WebMap Professional ha il compito di produrre le immagini/mappe (SVG) ed è scalabile sia in termini di processore che in termini di server.

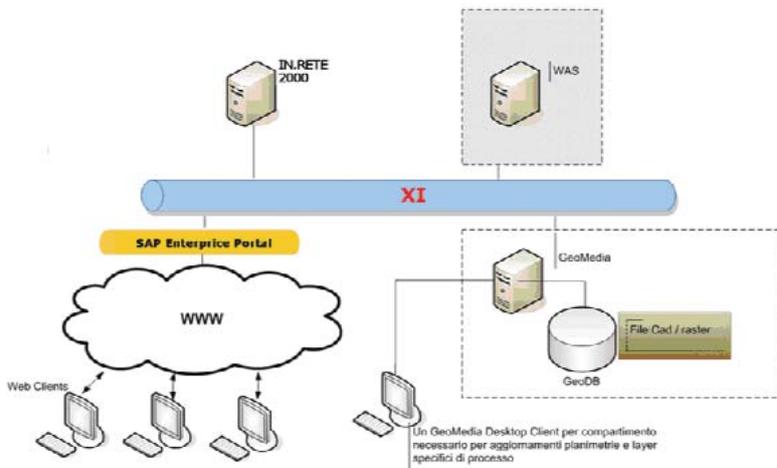


Figura 3 - Architettura di riferimento dei Terminali Viaggiatori Merci (TVM)

Il sistema SAP è invece dotato di una piattaforma basata su R/3 4.6C e da un Web Application Server (basato su NetWeaver 2004).

Il Web Application Server è sfruttato per lo sviluppo di applicazioni web sia in modalità BSP o JSP, a seconda che si sfruttino le capacità dello stack ABAP o di quello JAVA. Nell'ambito del progetto TVM sono state sviluppate applicazioni BSP che vengono rese fruibili tramite internet per mezzo dell'infrastruttura dell'Enterprise Portal.

Il secondo processo riguarda l'integrazione a livello applicativo e tecnologico per la fruizione dei dati della banca dati cartografica e della banca anagrafica di infrastruttura.

L'aspetto rilevante dell'integrazione appena citata è data dal fatto che le due fonti di informazioni risiedono su piattaforme tecnologiche completamente diverse come possono essere quella di SAP e la piattaforma GIS di GeoMedia.

Il processo di integrazione è stato realizzato su due livelli completamente differenti in termini di logica e di metodologia realizzativa.

E' stata infatti creata un'architettura unica nel suo genere che permette non solo di integrare i dati delle due banche dati, ma soprattutto che consente di navigare nell'una percependo gli effetti di tale attività nell'altra.

Questo - per essere più precisi - consiste nell'integrazione non solo di dati, ma anche delle relative consolle di navigazione; pertanto l'utente può navigare nella banca dati cartografica mediante il client GeoMedia e posizionarsi, ad esempio, su un ponte ferroviario; attivando un opportuno custom command potrà poi attivare la SAPgui che, collegandosi online alla banca dati anagrafica di infrastruttura, è in grado di presentare la videata corrispondente all'anagrafica del ponte visualizzato in cartografia. Tale modalità operativa è anche vera nel senso inverso: da una navigazione con la SAPgui è possibile passare ad una visualizzazione sul client GIS di GeoMedia.

La soluzione realizzata prevede tre componenti software necessarie per realizzare il colloquio bidirezionale tra i sistemi SAP e GIS; tali componenti sono due server logici nella direzione SAP⇒GIS ed un client logico nella direzione GIS⇒SAP. Tali componenti costituiranno il middle-level dell'architettura e risiede sul client.

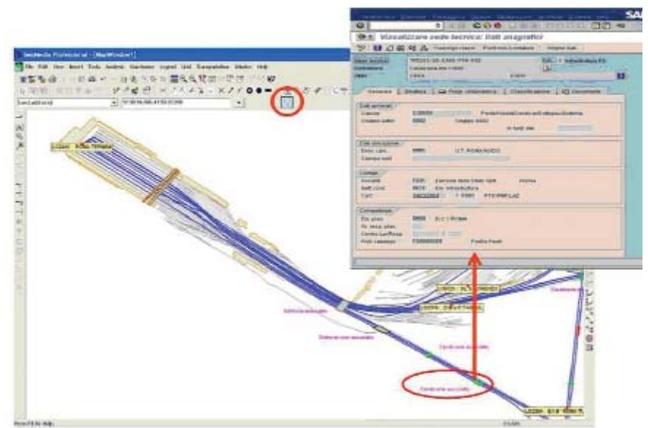


Figura 4 - GIS⇒SAP

Il server logico permette la creazione di un canale di comunicazione TCP/IP detto SAP Gateway che consente, mediante il passaggio di parametri, il colloquio tra i due sistemi. Il client logico utilizza la tecnologia OLE (SAP Automation GUI Interfaces) e crea un'istanza SAP come GUI Component Interface nella versione OLE control (OCX - SapAutoGui.Control.1).

E' stata anche realizzata un'integrazione tecnologica che permette la fruizione del dato via web in una sorta di database integrato. L'utente ha ovvero la possibilità di visualizzare dati relativi ad un oggetto ferroviario anche se essi sono di natura esclusivamente cartografica o anagrafica, semplicemente attivando una scheda che recupera su tecnologia web service i dati stessi nella banca dati di competenza.

Nella figura 5, viene illustrata l'architettura tecnologica realizzata.

E' utile rimarcare anche la peculiarità tecnologica della realizzazione, ovvero la possibilità di ottenere tematismi cartografici reperendo online dati sulla banca dati anagrafica su piattaforma SAP che, opportunamente elaborati, vengono utilizzati per rappresentare mappe cromatiche per analisi esclusivamente connesse al contesto territoriale.

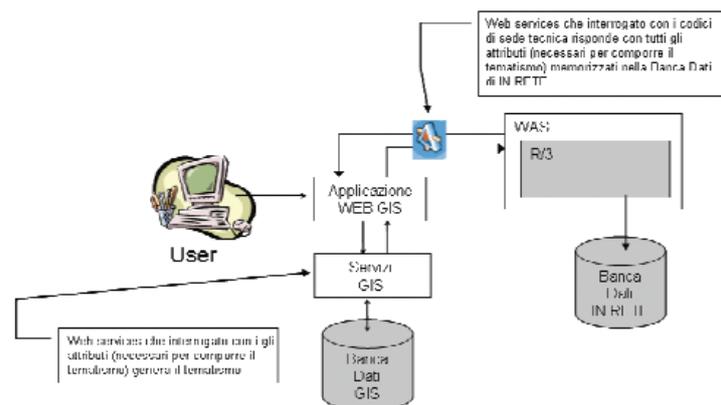


Figura 5 - Integrazione SAP-GIS su piattaforma webArchitettura tecnologica.

Il terzo processo riguarda la problematica della corretta localizzazione in tempo reale delle flotte di veicoli di manutenzione e delle relative squadre manutentive.

La direzione manutenzione di RFI, al fine di assicurare il mantenimento in efficienza della rete dell'infrastruttura ferroviaria, ha manifestato l'esigenza di dotarsi di uno strumento di supporto alle decisioni per la gestione delle emergenze lungo l'intera rete.

ferroviaria e per l'eventuale pianificazione degli interventi manutentivi.

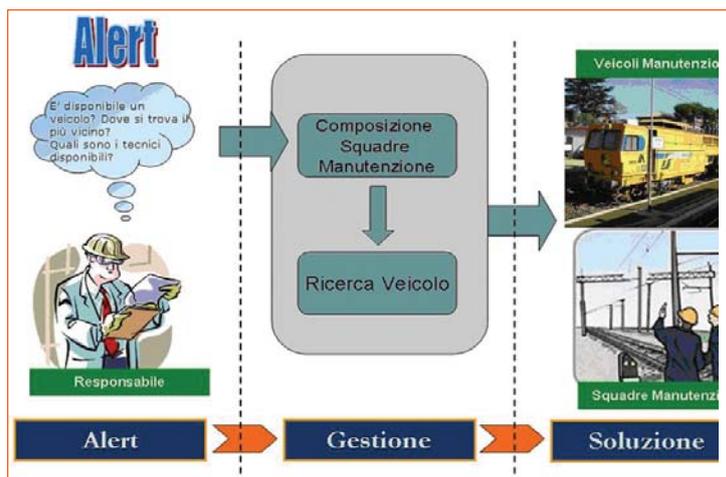


Figura 6 - Locamezzi e Reperibilità Disponibilità — il Processo

La soluzione studiata ed implementata si compone di due servizi offerti all'utente della direzione manutenzione e denominati: *Localizzazione mezzi e Reperibilità e Disponibilità*.

Tali servizi sono esposti all'interno del Portale Applicazioni Infrastruttura (PAI) che rappresenta, per tutti gli utenti RFI, il punto di accesso ai sistemi informativi aziendali.

Il servizio Localizzazione mezzi rappresenta la vista GIS per la localizzazione dei mezzi di manutenzione sulla rete ferroviaria. L'applicazione permette, interfacciandosi tramite web service al sistema In.Rete2000 (SAP R/3 – utilizzando un web application server WAS) ed al sistema GIS, di visualizzare sulla cartografia i dati relativi ai mezzi di manutenzione posizionati lungo la linea ferroviaria, il tutto tramite una ricerca per parole chiave ed il supporto di apparati GPS e non.

Il sistema GIS di RFI ottiene la successione delle posizioni raggiunte dai mezzi, consentendone la tracciatura dei percorsi e l'archiviazione delle posizioni; apparecchiature GPS montate a bordo dei mezzi forniscono al sistema le posizioni, periodicamente e/o su richiesta.

Il servizio Reperibilità e Disponibilità rappresenta la vista GIS per la localizzazione del personale costituente le squadre di manutenzione sulla rete ferroviaria.

L'applicazione permette, interfacciandosi tramite web service al sistema In.Rete (SAP R/3) (utilizzando sempre un WAS) ed al sistema GIS, di visualizzare sulla cartografia i dati relativi alla ricerca, in base a determinati campi chiave, dei reperibili o dei disponibili in base alla geocodifica sul territorio del loro indirizzo domiciliare.

Inoltre, l'applicazione consente il calcolo delle distanze metriche su reticolo stradale per individuare la squadra o le squadre più vicine ad un determinato punto di raccolta per la gestione dell'emergenza.

L'architettura generale del sistema nel suo complesso è realizzata come una applicazione distribuita su più sistemi tra loro comunicanti in una modalità di tipo *event-driven*; la comunicazione avviene attraverso messaggi *SOAP* e/o *socket asincrone*. Il concetto, alla base di tutto lo sviluppo e disegno architeturale, è che il PAI è l'arbitro delle informazioni provenienti dai sistemi ad esso esterni, anche perchè è tramite il PAI che i dati vengono esposti all'utente finale.

La figura 7 rappresenta uno schema logico-architeturale di alto livello, nel quale sono presenti i sistemi coinvolti, che sono:

- Il Portale Applicazioni Infrastruttura (PAI)
- WAS+In.Rete (R/3)
- GIS
- Sistema GPS

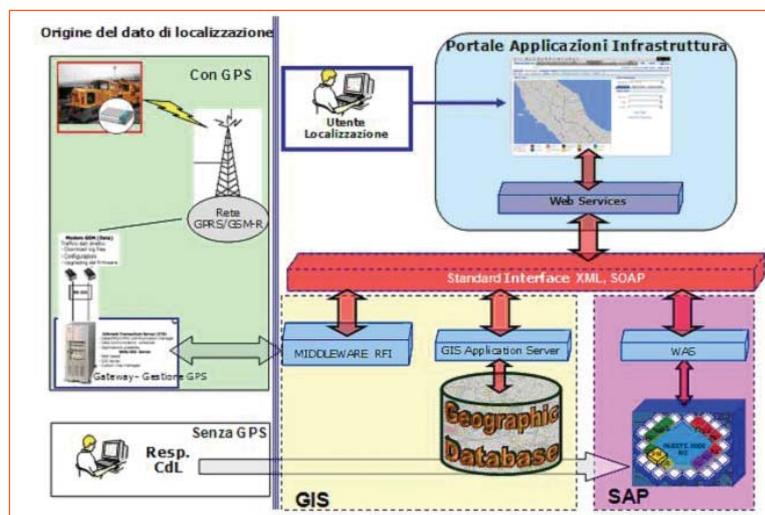


Figura 7 - Locamezzi: Architettura tecnologica.

Dal dettaglio tecnico ampiamente fornito è evidente l'utilità che l'integrazione tra il sistema ERP-SAP e la piattaforma GIS-GeoMedia di Integraph ha rappresentato e rappresenta per RFI nella quotidiana gestione del suo business.

Il fatto che il progetto si sia evoluto nel contesto di qualche anno ha fatto sì che fossero impiegate differenti modalità di integrazione in relazione all'evoluzione della piattaforma SAP e della piattaforma GIS di GeoMedia.

Abstract

A decision support system for RFI

RFI (Rete Ferroviaria Italiana) is the company responsible for the Italian railway infrastructure management. It traditionally operates with a consistent view on innovation, safety and quality, and with a strong opening to processes optimization. RFI, in its total commitment to the management of the Italian railways, found in Information & Communication Technologies an important enhancement to its activities. RFI solutions provide total process integration: this trend also sees the introduction of GIS technologies, which represent an important geographical-based support for the decision makers.

Autori

LUIGI DE BENEDICTIS
l.debenedictis@rfi.it

Rete Ferroviaria Italiana Spa -
 Direzione Information & Communication Technology