

Integrazione su tutta linea

Il Metro di Tenerife: un progetto d'avanguardia grazie ad automazione e lavoro di team

■ di **Alberto Codrino**

La linea metropolitana leggera di Tenerife (Metropolitano de Tenerife o, più confidenzialmente, 'el tranvía'), operativa dal 2007, rappresenta una esperienza interessante sotto più punti di vista: l'utilizzo di tecnologie informatiche d'avanguardia e ben integrate; un lavoro di team tra il committente Mtsa, Metropolitana de Tenerife S.A., e le aziende fornitrici delle diverse tecnologie (una filiale locale di un'impresa multinazionale oltre a cinque aziende spagnole, francesi, portoghesi); il rapporto tra l'ente gestore, le istituzioni locali e gli investitori privati.

Il progetto

Il progetto, che ha richiesto investimenti per oltre 300 milioni di euro, aveva l'obiettivo di modificare profondamente la mobilità urbana nel Nord dell'isola di Tenerife, una comunità di circa 340mila abitanti paralizzata dal traffico, reso difficoltoso dall'orografia, dalla densità di autoveicoli (il più alto tasso di motorizzazione nell'Unione Europea con oltre mezzo milione di

veicoli registrati), dalle distanze tra gli insediamenti produttivi e le aree residenziali. Andrés Muñoz, direttore generale di Mtsa, così sintetizza le linee guida dell'iniziativa: "Garantire la prossimità - per il 58% degli abitanti c'è una fermata a meno di 500 m da casa; integrare, senza sostituirlo, il servizio di autobus - il 55% dei viaggiatori sono 'nuovi utenti' del servizio; garantire un facile accesso ai due ospedali locali; minimizzare l'impatto ambientale e in particolare l'inquinamento acustico e dell'aria; controllare efficacemente i livelli del servizio: qualità, affidabilità, puntualità". Gli studi preliminari iniziarono nel gennaio 2001; i lavori di costruzione della Linea 1 sono stati avviati nel giugno 2004 e completati in tre anni. Il progetto ha dovuto superare notevoli difficoltà tecniche: il dislivello tra il centro costiero di Santa Cruz e il vecchio centro storico di La Laguna è di oltre 600 m, con una pendenza massima del 9,5% (la più elevata in Europa) e una media del 5%; è stato inoltre necessario realizzare passaggi in aree urbane 'strette' (meno di 25 m di asse viario).

I mezzi

Attualmente sono in servizio 20 treni Citadis e 302 di Alstom, coloratissimi: le vetture richiamano ciascuna il colore di un frutto, preferibilmente tropicale. I veicoli, lunghi oltre 32 m e alimentati a 750 Vcc, sono di tipo bidirezionale

e a pianale ribassato. Per superare l'elevata pendenza sono dotati di controllo di trazione e frenata con tre motori; lungo gli oltre 12 km di linea sono state realizzate sette stazioni di trazione. I binari corrono su una piattaforma separata dal traffico urbano e gli incroci con il sistema viario sono regolati da semafori che

➔ **Il progetto della Metro di Tenerife, che ha richiesto investimenti per oltre 300 milioni di euro, ha l'obiettivo di modificare profondamente la mobilità urbana nel Nord dell'isola delle Canarie**



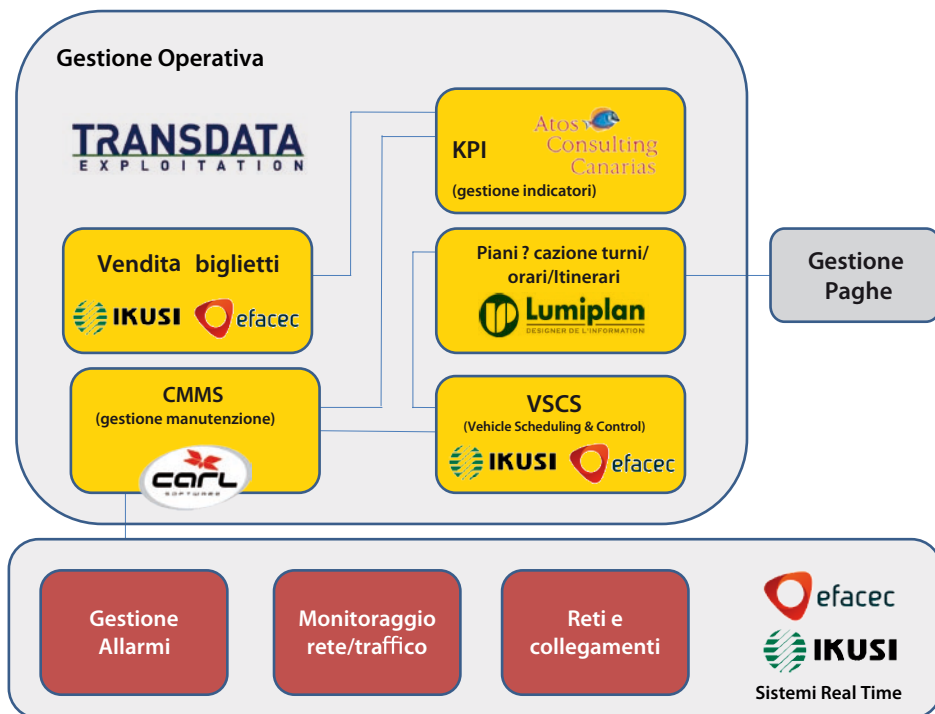
garantiscono la precedenza al 'tranvia' (un sensore rileva con anticipo l'arrivo del treno e attiva la sequenza giallo-rosso all'incrocio in modo che il conduttore incontri sempre il verde); il percorso tra i due capolinea richiede così meno di 35 minuti. Al fabbisogno energetico di Mtsa contribuisce per il 10% un impianto fotovoltaico con pannelli installati sui tetti dei depositi e del centro di manutenzione; l'impianto fornisce fino a 644 kW di potenza con una produzione annua di 900.000 kWh ed evita l'emissione di oltre 700 t di anidride carbonica. L'impianto sarà potenziato, e arriverà a fornire il 16,5% del fabbisogno energetico.

La tecnologia

Il cuore del sistema è il centro di controllo (Pcc, Posto Central de Control) che gestisce il traffico, i materiali e le risorse umane acquisendo in tempo reale dati dalle linee e dalle vetture. Il Pcc organizza il traffico dando disposizioni a tutti gli operatori interessati in caso di situazioni anomale o di incidenti, garantisce il funzionamento delle stazioni di alimentazione e delle catenarie, fornisce informazioni ai passeggeri, garantisce la videosorveglianza alle stazioni e a bordo, richiede interventi manutentivi sulle linee e sulle vetture.

Il sistema informativo che consente la gestione della metropolitana è stato realizzato secondo un approccio 'best of breed' da un gruppo di imprese multinazionali con consolidate esperienze nel settore; nonostante alcune potenziali sovrapposizioni di competenze, il lavoro di squadra ha consentito di ottenere un sistema all'avanguardia. Hanno infatti contribuito al progetto: come system integrator, la francese Transdata; le francesi Lumiplan, per la pianificazione delle corse, degli orari e dei turni di lavoro degli autisti, e Carl Software per la gestione della manutenzione; la portoghese Efacec per la gestione





➔ del centro di controllo; una Ati tra la stessa Efacec e la spagnola Ikusi per i sistemi elettrici ed elettronici (collegamenti telefonici, reti wireless e radio, localizzazione automatica dei treni, segnalamento stradale e ferroviario, controllo degli accessi, videosorveglianza, sistemi antincendio, informazioni ai passeggeri, bigliettazione). L'investimento è stato significativo: 12,8 milioni di euro per i sistemi real-time della Linea 1 (altri 3,2 milioni sono previsti per la Linea 2) e 0,8 milioni per i sistemi gestionali.

Il sistema

Il sistema informatico è organizzato su tre livelli: il centro di controllo, i sistemi a bordo treno; i sistemi per linee e stazioni; i moduli principali e le loro interconnessioni sono rappresentati nella foto di questa pagina. Il Vscs (Vehicle Scheduling & Control System) è l'ambiente che permette al Pcc di gestire l'operatività del servizio. Consente di tenere sotto controllo

📍 **I moduli e le interconnessioni tra i tre livelli del sistema informatico della rete: il centro di controllo, i sistemi a bordo treno, i sistemi per linee e stazioni**

in tempo reale l'intera rete, grazie alla videosorveglianza e a sistemi di rilevamento a bordo vettura, e di comunicare con conducenti, servizi di emergenza, pubblica sicurezza, responsabili della manutenzione e della qualità, linea degli autobus e passeggeri attraverso appositi altoparlanti e pannelli di segnalazione in vettura o in stazione. Il sistema di videosorveglianza è molto avanzato: quando si verifica un evento imprevisto appaiono automaticamente sullo schermo le immagini delle telecamere, il tipo di anomalia, la posizione e il numero della vettura; il sistema supporta quindi l'operatore suggerendo una serie di contromisure da adottare. Il Cmms è il modulo di gestione della manutenzione. Tutti gli incidenti e gli allarmi, ricevuti e verificati dal Pcc, vengono trasmessi al Cmms, che organizza di conseguenza gli interventi di manutenzione, sia preventiva che correttiva. Il modulo si fa inoltre

carico della pianificazione e della gestione degli ordini di lavoro delle squadre di manutenzione (dal rapporto di anomalia al report di intervento), della gestione degli 'asset' aziendali (materiale rotabile, stazioni e linee, infrastrutture informatiche), della gestione del magazzino delle attrezzature, degli acquisti dei materiali per la manutenzione. Il sistema fornisce inoltre al modulo Kpi le statistiche relative a Mtbh, Mtrr, ore spese in attività di manutenzione preventiva e correttiva.

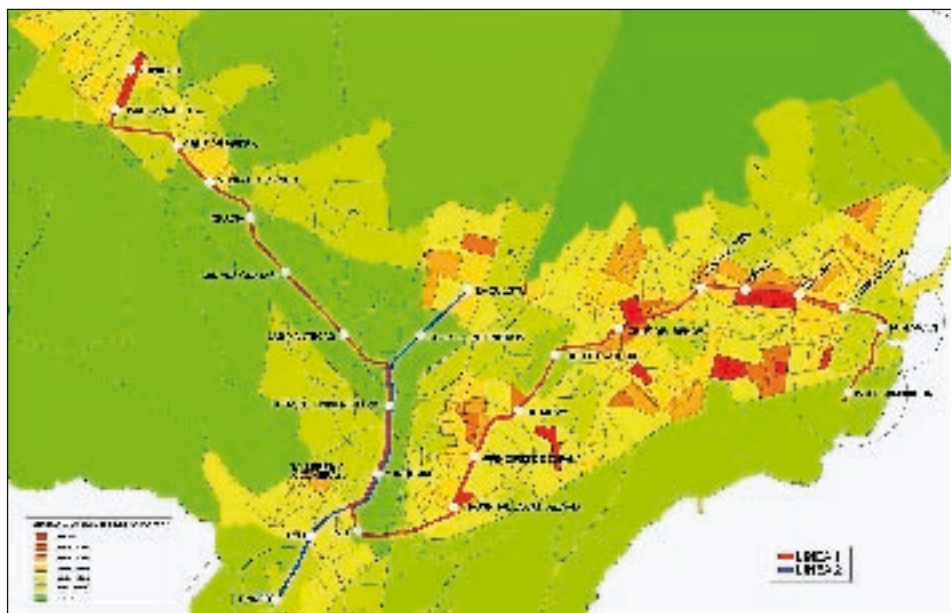
In un anno vengono gestiti circa 17mila incidenti, da cui derivano oltre 9mila richieste di intervento che generano più di 15mila ordini di lavoro. Lo stesso sistema è stato utilizzato per gestire la manutenzione della metropolitana di Torino.

Grazie al modulo di pianificazione orari, itinerari e turni, in base al modello dell'intera rete (percorsi, fermate ecc.) e degli orari stagionali di passaggio il sistema pianifica l'utilizzo dei treni e i compiti giornalieri dei conduttori, tenendo conto di periodi di riposo, ferie e assenze, e trasferisce le informazioni consuntive al modulo Human Resources per la gestione paghe. Altro modulo è quello per la vendita dei biglietti, con il quale si gestiscono la vendita e le relative contabilizzazioni fornendo i dati statistici al modulo Kpi. Per facilitare le operazioni di acquisto e ridurre il tasso di 'evasione' molta attenzione è stata posta al design dei punti vendita automatici, alla realizzazione dell'interfaccia utente e alla disponibilità di vari mezzi di pagamento. Particolare cura è stata infine posta anche alla fruibilità da parte di persone disabili. Per quanto riguarda il Kpi, ovvero

la gestione degli indicatori, l'applicazione, basata su tecnologia Microsoft (Sql Server 2005 e Microsoft Office SharePoint 2007 per la pubblicazione), consente, tramite interfacce con gli altri moduli, la raccolta di tutti i parametri di base e fornisce informazioni relative alle prestazioni delle risorse umane e tecniche e alla qualità del servizio fornito. Lo strumento consente ai gestori del sistema di verificare in tempo reale le prestazioni del servizio a livello di dettaglio desiderato (eventualmente risalendo ai dati della singola corsa) e di intraprendere eventuali azioni correttive o di miglioramento. Il sistema produce anche con

➔ **Attualmente sono in servizio 20 coloratissimi treni Citadis e 302 di Alstom**





periodicità prefissata gli indicatori che consentono agli enti pubblici preposti di verificare la qualità del servizio. I sistemi real-time, infine, consentono l'acquisizione e il trasferimento dei dati di monitoraggio ai moduli di gestione operativa. I sottosistemi principali sono: sistemi di bordo (bigliettazione, apertura porte, conteggio passeggeri, informative a bordo vettura), sistemi di monitoraggio del treno (localizzazione tramite odometro o Rfid, calcolo chilometraggio percorso, carico, velocità, consumi, guasti), rete privata basata sul sistema Tetra per le comunicazioni tra Pcc e conduttori, reti a fibra ottica (25 km), rete wireless per la videosorveglianza a bordo e nelle stazioni, comunicazioni radio (utile anche come backup delle altre reti), segnalamento stradale e ferroviario, sistema di altoparlanti a bordo e nelle stazioni. È stato anche sperimentato su alcune vetture un servizio di collegamento wireless Umts (a pagamento) dedicato ai passeggeri, che verrà esteso nel corso del 2009 a tutti i treni.

La densità di popolazione nelle aree servite dal tracciato della metropolitana

Un modello di gestione innovativo

Anche il modello di gestione è interessante: Mtsa è una joint venture tra enti pubblici, soci operativi e soci finanziari e ha in concessione il servizio per 35 anni. La maggioranza della società (70%) è del Cabildo Insular de Tenerife, ovvero l'ente locale responsabile dei trasporti pubblici dell'isola, ma attraverso la società Tenemetro anche TransDev, la società che ha contribuito pesantemente alla realizzazione del progetto, occupandosi, tra l'altro, della scelta dei fornitori, della stesura dei capitolati, dell'architettura dei sistemi informativi e della selezione del personale interno, appartiene alla compagine azionaria insieme con la Caja de Canarias. Manager di TransDev e della controllata Transdata hanno seguito il progetto sin dalle fasi iniziali e continuano ad occupare posizioni di rilievo nella gestione operativa di Mtsa. Un altro elemento innovativo è il Service Level Agreement che lega il pagamento del servizio a Mtsa da parte dell'ente pubblico (il Cabildo) ad una serie di Kpi relativi

all'affidabilità e alla puntualità del servizio; anche per questo motivo il modulo degli indicatori è stato sviluppato con particolare attenzione ed è collegato con il 'giornale di bordo' dei treni in modo da poter giustificare, ove sia il caso, eventuali non conformità non dipendenti dalle prestazioni di Mtsa.

La metropolitana leggera è stata largamente accettata dalla popolazione, come dimostrano sia l'incremento del volume di passeggeri (+27% nel 2008) sia il basso livello di 'evasione', parametro che può essere calcolato con precisione grazie al confronto tra i dati di vendita dei biglietti e il conteggio elettronico degli accessi, e che risulta inferiore al 3,5%.

Il futuro

I buoni risultati ottenuti hanno incentivato la municipalità a proseguire negli investimenti in mobilità urbana: sono già stati finanziati con 55 milioni di euro i lavori per la Linea 2, progettata per servire l'area urbana in espansione verso Sud. La nuova linea sarà operativa entro il giugno 2009; la sua lunghezza sarà di 3,8 km, di cui 1,5 sulla Linea 1, e porterà la percentuale di residenti in prossimità di una fermata al 66%. La foto in alto illustra la densità di popolazione nelle aree servite dal tracciato. È quindi previsto un prolungamento sia della Linea 1 (collegamento aeroportuale) sia della 2 e una terza linea, costiera, di oltre 9 km; nel lungo termine si prevede infine un collegamento ferroviario tra il Nord e il Sud dell'isola e la sua integrazione con le linee di metropolitana leggera. ■

Per informazioni

Carl Software

www.carl-software.com

Logiciel de GMAO CARL Source

Profitez d'une GMAO adaptée à votre secteur d'activité

Industrie

Logiciel de GMAO pour l'industrie agroalimentaire, pharmaceutique, aéronautique, automobile...

[CARL Source Factory](#)

Immobilier

Logiciel de Gestion technique du patrimoine immobilier, des infrastructures et réseaux des entreprises du secteur tertiaire.

[CARL Source Facility](#)

Santé

Logiciel de GMAO pour le secteur de la santé et la gestion des équipements biomédicaux.

[CARL Source Santé](#)

Transport

Logiciel de GMAO pour le Transport et les flottes de véhicules : métros, bus, tramways, engins, camions...

[CARL Source Transport](#)

Collectivités et Administrations

GMAO et GTP pour les collectivités territoriales et administrations.

[CARL Source City](#)

Paroles d'experts
en GMAO

FAQ
Nos réponses à vos questions
les plus fréquentes sur la GMAO

Success Stories

Découvrez les témoignages des utilisateurs de nos logiciels de GMAO

Renault Trucks



[Découvrir la Success Story](#)

Les îles Paul Ricard



[Découvrir la Success Story](#)

ArcelorMittal SSC



[Découvrir la Success Story](#)

Vous souhaitez plus de renseignements sur nos solutions de GMAO ?

[Demander une documentation](#)



www.carl-berger-levrault.fr