

BUSCA (BUs Satellite Control and Assistance)

L'uso di sistemi di telecontrollo per migliorare il servizio al cittadino

Vincenzo BARBIERI*, Carlo BOSCHETTI**, Michele MIRELLI *** Gianfranco TONTI****
* Planetek Italia s.r.l., **Azienda per la Mobilità dell'Area di Taranto (AMAT), ***Comune di Taranto, **** Consulente AMAT

1 Introduzione

Le società di servizi di mobilità urbana ed extraurbana hanno l'esigenza di migliorare l'offerta sia in termini di qualità che di comunicazione verso l'utenza.

BUSCA (BUs Satellite Control and Assistance) è un sistema integrato per il monitoraggio, la gestione e il controllo di mezzi mobili attraverso tecnologie GPS, GIS, Internet e Wireless .

Il sistema permette di monitorare, gestire e ottimizzare il parco circolante delle aziende (pubbliche e private) che hanno una flotta di veicoli e problemi di gestione delle emergenze, di ottimizzazione delle risorse, di pianificazione a consuntivo delle stesse, di divulgazione delle informazioni verso gli utenti finali.

BUSCA è stato adottato dall'AMAT (Azienda per la Mobilità dell'Area di Taranto) quale sistema di telecontrollo della flotta e si inserisce all'interno di un processo di informatizzazione e di attenzione per l'info-mobilità che l'azienda da tempo ha intrapreso nell'ottica di migliorare la propria efficienza e nel complesso fornire un servizio pubblico in linea con gli standard qualitativi richiesti dall'utenza e conforme a quanto stabilito nella propria "Carta della Mobilità".

L'AMAT si occupa, nel comune di Taranto, del trasporto pubblico urbano. Le sue attività sono significative in quanto gestisce nel complesso 20 linee principali, 1200 corse, 163 tratte per complessive 900 fermate.

L'inserimento del sistema BUSCA all'interno delle procedure dell'AMAT è stato realizzato in modo progressivo. Una prima fase sperimentale ha previsto l'installazione del Centro di gestione e l'allestimento di 20 automezzi, il che ha consentito di tarare il sistema e di integrarlo con gli applicativi gestionali già utilizzati dall'AMAT.

La fase successiva ha previsto l'estensione a tutti i 144 mezzi del parco circolante della dotazione di bordo e della installazione di display. Questa estensione è stata finanziata attraverso un cofinanziamento regionale ottenuto dal Comune di Taranto attraverso i POR Puglia. Il sistema BUSCA consente all'AMAT di:

- **monitorare** in tempo reale la posizione degli automezzi circolanti ;
- **divulgare** le informazioni ai cittadini ;
- **ricercare** le "sofferenze" della rete ;
- **ottimizzare** la gestione degli automezzi ;
- **gestire** una base cartografica ed alfanumerica da poter arricchire con informazioni supplementari.

Il servizio di telecontrollo sarà esteso anche sui mezzi navali, infatti l'AMAT ha attivato dal Luglio 2003, l'innovativo servizio di idrovia che collega le sponde dei "mari" di Taranto.

2 Tecnologie innovative per il trasporto pubblico

Le aziende di TPL (trasporto pubblico locale) operano con l'esigenza di competere in un mercato libero, scevro da barriere all'ingresso e private dei vecchi vantaggi monopolistici. Su un servizio specifico di pubblica utilità, quale la mobilità, è necessario erogare servizi efficienti, fornire prestazioni supplementari a valore aggiunto che permettendo la differenziazione del servizio e parallelamente ricercare una drastica riduzione dei costi.

Inoltre la presenza di una utenza eterogenea e diversificata, caratterizzata da una diversa propensione all'innovazione, costringe a perseguire il difficile equilibrio tra tecnologia e tradizione, l'AMAT attraverso il sistema BUSCA mira a raggiungere tale equilibrio.

L'aspetto fondamentale del sistema risiede nella **integrazione** di diverse tecnologie quali GPS, GIS, Internet e wireless realizzando una soluzione unica e verticale.

L'integrazione della capacità di posizionamento e di comunicazione in un'unità intelligente, da installare sui mezzi, garantisce la conoscenza in tempo reale dello stato del servizio attraverso il monitoraggio della posizione, della loro velocità e di una serie di parametri operativi di interesse per il gestore.

I principali parametri che possono essere monitorati sono:

- dislocazione dei mezzi sul territorio;
- stato dei mezzi (operativi, in manutenzione, ecc...);
- ritardi/anticipi sulle tabelle di marcia;
- segnalazioni di eventi imprevisti (quali incidenti e blocchi stradali);
- gestione di richieste di aiuto e soccorso.

Questi parametri raccolti in tempo reale consentono sia analisi statistiche a posteriori (ex post) che una predizione efficace (ex ante) dello stato del servizio, fornendo ai gestori del servizio uno strumento per creare valore aggiunto al proprio prodotto/servizio.

2.1 I servizi informativi all'utenza

Un servizio avanzato di trasporto urbano deve servire una utenza numerosa nel modo più efficiente possibile al fine di incentivare e rendere efficace l'uso del mezzo pubblico per gli spostamenti urbani, con tutte le conseguenti ricadute positive in termini di congestione del traffico e di qualità dell'aria.

La qualità del servizio percepito dall'utente è correlato in modo significativo sia alla reale qualità del servizio erogato che alla capacità di disporre informazioni sul servizio stesso.

Per questo motivo la previsione in tempo reale del tempo di arrivo dei mezzi alle fermate e la comunicazione con l'utenza è stato considerato elemento vitale del sistema. Il sistema BUSCA offre un ventaglio di canali informativi per soddisfare tale esigenza.

L'adozione di canali informativi differenziati, mirati a diversi segmenti di utenza, consente di coprire al meglio il panorama degli utenti.

Si sono quindi previsti quattro canali informativi :

- display luminosi posti alle fermate che visualizzano in modo ciclico i tempi di arrivo dei mezzi;
- sistema telefonico automatico di risposta vocale;
- sistema informativo accessibile via protocollo WAP;
- sito Internet.

Ad un progressivo incremento della complessità dell'interazione richiesta all'utente da questi canali di comunicazione corrisponde un incremento del contenuto informativo.

2.1.A *Display*

È considerato lo strumento di informazione di base e non prevede alcun livello di interazione da parte dell'utente. L'utente apprende essenzialmente l'orario di arrivo dei mezzi alla fermata; in casi particolari possono essere visualizzati anche messaggi di servizio.

L'infrastruttura di comunicazione che si prevede di utilizzare per questo canale è costituita da ponti radio a diffusione circolare, in modo da minimizzare i costi di trasmissione dei messaggi verso le fermate.

L'AMAT ha installato 30 paline dotate di display luminoso presso le principali fermate.

Và evidenziato che questi sistemi presentano problematiche legate ai costi di acquisto, alle opere di urbanizzazione necessarie per il funzionamento e ad eventuali atti vandalici che possono danneggiare seriamente i dispositivi.

2.1.B *Risponditore vocale*

Questo canale informativo richiede l'utilizzo di un qualsiasi telefono, purché dotato di segnalazione multifrequenza: ormai la totalità degli apparecchi telefonici ha questa funzionalità dato che i vecchi apparecchi con disco combinatore e segnalazione decadica sono in disuso da parecchio tempo.

In questo caso l'utente può chiamare sia da telefono fisso, per esempio dalla propria abitazione, che da telefono cellulare. Una procedura guidata attraverso semplici domande guida l'utente nella selezione della linea e fermata di proprio interesse, usando la tastiera del telefono, e fornisce il tempo stimato di attesa del primo bus in arrivo e di quello immediatamente successivo.

Questo sistema risulta particolarmente idoneo per:

- utenti che deve recarsi alla fermata e sono interessati a sapere il tempo ancora disponibile per raggiungere la fermata prima del transito del bus;
- utenti in attesa alle fermate interessato a conoscere il tempo di attesa;

La tipica risposta del sistema in questo caso suona come segue: "Prossimo arrivo della Linea X alla fermata Y tra Z minuti, il successivo tra W minuti".

Questo canale informativo risulta particolarmente efficace in quanto consente di apprendere per qualsiasi linea e fermata il tempo di arrivo di due autobus successivi senza richiedere la presenza fisica presso una fermata.

I limiti di utilizzo derivano dalla necessità di disporre di un telefono e, per le persone meno abituate ad utilizzare dispositivi interattivi, come ad esempio gli anziani, può presentare qualche problema di utilizzo.

2.1.C *WAP*

Questo canale informativo consente di accedere agli stessi contenuti informativi del canale precedente potenzialmente in modo più efficiente e rapido, e quindi in definitiva anche più economico, stante la maggiore velocità dell'interazione testuale mediante protocollo WAP (Wireless Application Protocol) rispetto alla conversazione vocale del caso precedente.

L'elevato livello di interazione richiesta ne limita significativamente l'uso verso quegli utenti particolarmente abituati all'uso delle funzionalità avanzate dei telefoni cellulari, quali ad esempio i giovani. BUSCA è in grado di supportare l'accesso via I-mode.

2.1.D *Internet*

Attraverso il sito dell'AMAT vengono fornite tutte le informazioni relative al servizio fino alla rappresentazione su mappa del servizio. Ovviamente l'accesso a questo canale informativo avviene attraverso un Personal Computer collegato ad Internet e permette di interagire con il sistema per la selezione delle fermate e delle linee in modalità grafica, senza dover sottostare ad una conversazione guidata.

Quest'ultimo canale ha ovviamente al momento soprattutto finalità promozionali di diffusione del servizio e trova utilizzo come base per la realizzazione di Info Point sulla mobilità urbana.

2.2 Architettura di sistema e tecnologie adottate

L'architettura del sistema BUSCA è composta dai seguenti sotto-sistemi:

- un Modulo Monitor installato presso il Centro Operativo di Controllo dell'Ente;
- unità intelligenti installate sui mezzi dedicate a trasmissioni dati via radio;
- terminali a bordo dei mezzi a disposizione del personale viaggiante per il monitoraggio real time;
- display informativi presso le fermate.

Il Modulo Monitor è dedicato al monitoraggio e all'elaborazione dei dati sul movimento dei mezzi. Presso di esso convergono tutti i dati di posizionamento GPS e avvengono le elaborazioni delle informazioni sul movimento dei mezzi, sia di tipo consuntivo che predittivo.

Il Monitor è installato su una macchina server windows presso il Centro Operativo ed è composto dai seguenti sottomoduli principali:

1. **Logger**, dedicato alla raccolta ed archiviazione dei dati GPS, al posizionamento dei mezzi sulla mappa cartografica del territorio e al riconoscimento automatico della corsa di appartenenza del mezzo.
2. **Forecaster**, dedicato all'elaborazione della previsioni sul movimento dei mezzi (tempi di arrivo alle fermate successive, calcolo velocità commerciali) e alla preparazione dei messaggi da inoltrare sui canali informativi previsti ;
3. **Gestione turni e mezzi**, modulo dedicato alle funzionalità tipicamente gestionali (turni, corse, mezzi) e all'emissione di report statistici sull'andamento delle corse, sui tempi di percorrenza delle tratte, sulle velocità
4. **Editor linee**, dedicato alla gestione dei percorsi delle linee e alla gestione dei dati territoriali attraverso tecnologia GIS.
5. **Gestione Allarmi**, modulo dedicato alla gestione della messaggistica di allarme o di utilità scambiata fra Centrale Operativa, mezzi e paline.
6. **Invio messaggi informativi**, modulo di trasmissione delle informazioni all'utenza attraverso i vari canali:display, risponditore vocale, WAP e internet.

I terminali sui mezzi raccolgono la posizione dei mezzi e la comunicano al centro di gestione. La comunicazione si basa su una rete radio privata, e in uso presso l'AMAT. Ciò è stato possibile in quanto la conformazione del territorio della città di Taranto ha permesso la copertura con un unico ripetitore. La rete radio consente di avere sia vantaggi tecnici, in quanto ad esempio consente il controllo completo dei tempi di comunicazione, non possibile con gli SMS via GSM, che economici. Nel 1998, anno di avvio delle attività, i costi per gli SMS erano tali da rendere economicamente insostenibile in quanto era stata stimata la necessità di inviare, per monitorare l'intero parco circolante, diversi milioni di messaggi ogni anno. La dotazione di bordo degli autobus è costituita da tre apparati:

- il computer di bordo, chiamato Macrodata, di nuova progettazione. Si tratta di una unità a microprocessore, in grado di eseguire il software dedicato scritto appositamente. Contiene al suo interno un ricevitore GPS a 12 canali, e tutta l'elettronica che permette la gestione delle interfacce (16 ingressi e 8 uscite digitali, tre interfacce seriali a standard RS232, con ulteriori possibilità di espansione) che consentono il collegamento di eventuali sensori montati a bordo degli automezzi (contapersone, odometro, ecc.) grazie anche ad un' ampia memoria programma e dati ;
- l'apparato di trasmissione, cioè un sistema radio, specificamente pensato per la trasmissione dati, e dotato di una scheda modem interna. Tale apparato permette di raggiungere buone velocità trasmissive con elevata affidabilità;
- l'interfaccia utente, costituita da un terminale hand-held. Questo terminale è dedicato alla visualizzazione dei messaggi di testo per l'autista provenienti dalla centrale, all'invio di altri in risposta alla centrale medesima, ed è scalabile e pertanto predisposto per espansioni future.

Il centro di gestione è dotato anch'esso di un sistema radio con modem per trasmissione dati; la radio è interfacciata a un computer, sul quale gira un applicativo software dedicato.

La raccolta dei dati dai veicoli avviene in maniera automatica, implementando un protocollo di interrogazione ciclica dei mezzi. Il sistema interroga periodicamente i sistemi di bordo degli autobus, chiedendo a ciascuno di comunicare la propria posizione (nonché altri dati che siano eventualmente da inviare alla centrale).

L'archiviazione dei dati sul server di BUSCA avviene tramite RDBMS ed è indipendente dalla modalità di trasmissione dal terminale mobile alla centrale. Ciò consente anche l'utilizzo contemporaneo di sistemi di comunicazione differenti. BUSCA è in grado di gestire contemporaneamente sia sistemi di comunicazione basati su radio che su GPRS.

Questa funzionalità risulta utile ad esempio nella gestione integrata di mezzi che operano sia in ambito urbano che extraurbano.

Per sfruttare al meglio le risorse disponibili, e per ottimizzare i costi infrastrutturali, anche i messaggi da visualizzare sui display informativi vengono trasmessi tramite il medesimo canale radio. Per fare ciò, la centrale alterna, quando necessario, al ciclo di interrogazione sui mezzi un ciclo di trasmissione dei messaggi ai display, comunicando loro il messaggio pertinente. Anche i sistemi dei display, pertanto, sono dotati delle radio e dei computer di bordo, permettendo loro di ricevere via radio le informazioni da visualizzare. Anche per la interazione con i display può essere utilizzato un sistema misto di comunicazione radio e GPRS.

3 Conclusione

Il ricorso a tecnologie informatiche rappresenta un valido ausilio per poter ottimizzare costi di gestione e risultare tempestivi, nell'adattare in tempo reale, le caratteristiche del servizio alle richieste, i vantaggi per le aziende di trasporto, offerti da soluzione integrata di telecontrollo tipo BUSCA, risultano essere molteplici e di diversa natura.

La possibilità di monitorare la posizione (e quindi anche le velocità) dei mezzi in tempo reale implica la risoluzione, in tempi brevissimi, dei problemi di rallentamento o, al limite, di congestionamento delle tratte consentendo la riduzione degli sprechi (in termini di tempo e quindi di carburante, usura del mezzo, inquinamento) e procurando disagi molto inferiori agli utenti finali.

La maggiore potenzialità del monitoraggio della posizione risiede nella possibilità di acquisire dati storici sulle tratte per valutare le "sofferenze"; ciò consente di poter ri-pianificare e meglio modulare il servizio a seguito delle analisi fatte. Il consuntivo permette di valutare gli indici di regolarità, le cosiddette velocità commerciali, al fine di poter vedere quanto sia redditizio il mezzo di trasporto in base ai tempi di percorrenza, all'affluenza di utenti, alla regolarità media del mezzo.

Il sistema procura vantaggi anche in termini di gestione delle emergenze, essendo dotato di un sistema codificato di messaggi fra l'autista del mezzo e la centrale: quando il conducente invia il messaggio di pericolo è nota anche la posizione del mezzo, rendendo immediato l'intervento dei soccorsi.

L'estrema flessibilità del sistema Busca ne consente una evoluzione tale da poterlo rendere la base dello sviluppo di un efficace sistema di supporto alla gestione delle flotte. Tra le principali linee evolutive sono in fase di realizzazione o valutazione:

- l'estensione del numero di display;
- la realizzazione di info point sulla mobilità;
- l'integrazione di sistemi di videosorveglianza per la tutela degli autisti e degli utenti;
- l'estensione a tutte le tipologie di veicoli che erogano servizi di trasporto.

Il sistema BUSCA è stato realizzato da Planetek Italia, azienda che opera nel campo della realizzazione e gestione di Sistemi Informativi Geografici (GIS), dal Parco Tecnologico Tecnopolis, che ha un ampio background acquisito nello sviluppo di sistemi front-end e dalla Carlo Gavazzi Space, che opera nel campo della trasmissione dati e del posizionamento attraverso tecnologie GPS (Global Position System).

Planetek Italia s.r.l.

Via Massaua, 12 - 70123 Bari

tel. +39 080 5343750

fax +39 080 5340280

web: www.planetek.it

e-mail: info@planetek.it