

S 8



Piano dei trasporti
del Luganese
**Piano della viabilità
del Polo**

**Scheda
settoriale S8**

**SIGE – Sistema di
informazione
e gestione dell'esercizio
del trasporto pubblico**

SETTEMBRE 2007

Committenti

Dipartimento del territorio
Commissione regionale
dei trasporti del Luganese

Delegazione delle Autorità

Marcello Bernardi,
Riccardo De Gottardi,
Dipartimento del territorio

Emanuele Gianini,
Commissione regionale
dei trasporti del Luganese

Rappresentanti
dei 15 Comuni del Polo

Direzione di progetto

Martino Colombo,
Daniele Brusacoram,
Sezione della mobilità

Nicola Klainguti,
Sezione dello sviluppo
territoriale

Brunello Arnaboldi,
Commissione regionale
dei trasporti del Luganese

Responsabile della scheda

Martino Colombo,
Sezione della mobilità

Concetto grafico

Studio grafico Steiger Felder
Impaginazione
Isabella Steiger Felder
Esecuzione cartine
Clichés Color 2000 Sagl

Dati delle carte

PK 50 e PK 25
© 2001
Ufficio federale di topografia

1	Introduzione	pag. 4
2	Obiettivi del SIGE	pag. 4
3	Funzionalità	pag. 5
4	Elementi del sistema	pag. 5
4.1	Computer di bordo	
4.2	Paline informative alle fermate	
4.3	Centrale operativa	
4.4	Sistema di comunicazione	
5	Situazione attuale e progetto	pag. 10
5.1	Situazione attuale	
5.2	Sviluppo del SIGE	
6	Conclusioni	pag. 11

1 Introduzione

Numerosi fattori concorrono a rendere maggiormente attrattivo l'uso del trasporto pubblico.

I principali sono i seguenti:

- orario (aree servite, linee, frequenze, coincidenze ...)
- veicoli (comodità, accessibilità, sicurezza, ...)
- fermate (localizzazione, comodità, ...)
- tariffe
- informazione
- affidabilità del servizio
- comodità / semplicità d'uso

Grazie alle tecnologie moderne sono oggi disponibili strumenti che permettono un miglioramento del servizio prima e durante il viaggio, in particolare tramite un'informazione in tempo reale e con la garanzia della puntualità e del rispetto delle coincidenze per garantire la continuità della catena di trasporto.

La presente scheda si occupa della **telematica¹ applicata al trasporto pubblico** e in particolare del **sistema di informazione e di gestione dell'esercizio (SIGE)**.

Un sistema di questo tipo è già in uso presso la TPL SA (Trasporti pubblici luganesi). Dopo dieci anni di utilizzo di un sistema di prima generazione, l'anno scorso la TPL si è dotata di uno strumento più moderno e performante che offre funzionalità nuove e parzialmente ancora in fase di test.

Nell'ottica della catena di trasporto, in cui ogni mezzo o linea del trasporto pubblico è collegato in rete agli altri per garantire all'utente un buon servizio dal suo luogo di partenza fino alla destinazione, la gestione dell'esercizio e l'informazione all'utenza devono essere migliorate e portate al livello di cui oggi dispone la TPL anche per le altre aziende operanti nel Luganese.

Gli altri fattori che concorrono a migliorare il trasporto pubblico vengono trattati in altre schede del PVP (in particolare la scheda S4 riguardante l'Offerta di trasporto pubblico nel Luganese, 2. tappa – OTPLu2).

2 Obiettivi del SIGE

Gli obiettivi perseguiti con il SIGE sono i seguenti:

- miglioramento della regolarità e della puntualità delle corse;
- informazione in tempo reale agli utenti alle fermate;
- informazione agli utenti a bordo dei veicoli;
- assicurazione delle coincidenze tra le corse anche di imprese di trasporto diverse (in particolare tra ferrovia e rete bus);
- velocizzazione delle corse;
- raccolta dati statistici sull'esercizio;
- miglioramento dell'immagine del TP nell'opinione pubblica.

¹ Per telematica nel campo dei trasporti si intendono le tecnologie fondate sull'informatica e la telecomunicazione al servizio della gestione e dell'informazione relative alla mobilità.

3 Funzionalità

Il SIGE prevede le seguenti funzionalità:

- **verifica costante della puntualità:** il SIGE informa il conducente sul ritardo o anticipo della sua corsa per rapporto all'orario previsto e sulla condotta da adottare per il rispetto del programma pianificato delle corse;
- **monitoraggio del servizio:** una centrale operativa riceve in tempo reale informazioni sullo stato del servizio in particolare riguardo alla posizione geografica di tutti i veicoli e allo scostamento delle corse rispetto all'orario teorico;
- **gestione delle coincidenze in automatico:** il sistema conosce la posizione di tutti i veicoli e nel caso in cui una coincidenza pianificata rischia di non poter essere garantita a causa del ritardo di una corsa, il sistema avverte l'altro conducente sul da farsi indicandogli se deve attendere alla fermata oppure se partire senza attendere la corsa in ritardo per evitare di creare disagi ulteriori alla puntualità del servizio;
- **scambio di informazioni con i sistemi di gestione delle FFS:** le ferrovie dispongono di sistemi estremamente evoluti, con i quali il SIGE deve interfacciarsi per uno scambio di informazioni che permette di garantire le coincidenze treno-bus e viceversa;
- **informazione all'utenza a bordo dei veicoli** con l'indicazione sia acustica che visiva della prossima fermata e di eventuali informazioni supplementari (quali coincidenze o cambiamenti dell'orario);
- **informazione all'utenza alle fermate:** mediante pannelli luminosi è possibile indicare all'utenza alla fermata il tempo mancante all'arrivo della prossima corsa;
- **prenotazione delle fasi semaforiche:** a dipendenza della situazione di ritardo o anticipo della singola corsa, l'impianto semaforico che gestisce un incrocio assegnerà al bus una priorità più o meno elevata;
- **raccolta dati sull'esercizio:** i dati storici relativi al servizio effettuato permettono di allestire delle statistiche, facilitando così la pianificazione di dettaglio degli orari rispettivamente di modifiche ad alcune corse;
- semplificazione dei **conteggi automatici dell'utenza** a fini statistici;
- possibilità di implementazione di un **sistema di videocontrollo** all'interno dei veicoli per scoraggiare atti vandalici e di violenza.

4 Elementi del sistema

Il SIGE è composto da quattro elementi principali:

- computer di bordo su tutti i veicoli
- paline informative alle fermate
- centrale operativa
- sistema di comunicazione

Ad essi si aggiungono poi numerosi altri elementi che si interconnettono per ampliarne le funzionalità.

4.1 Computer di bordo

Su ogni veicolo viene installato un computer di bordo che grazie alla localizzazione basata sul sistema GPS (in combinazione con il tachigrafo rispettivamente un sensore di apertura e chiusura delle porte) è in grado di individuare con precisione la posizione attuale del veicolo. Facendo capo agli orari pianificati delle corse (memorizzati nel computer di bordo) è così possibile effettuare il monitoraggio in tempo reale dello scostamento della corsa per rapporto agli stessi. La stessa informazione è trasmessa a brevi intervalli alla centrale operativa che in tempo reale segue l'esercizio del servizio.

Il sistema centrale confronta le informazioni provenienti da tutti i veicoli monitorati e verifica se a causa di ritardi certe coincidenze pianificate arrischiano di non poter essere garantite. In un simile caso, se il ritardo della corsa in arrivo sarà contenuto entro un certo margine definito in sede di pianificazione il sistema comunicherà automaticamente all'altro conducente l'ordine di ritardare la partenza per garantire la coincidenza. Se il ritardo supera invece il margine predefinito l'ordine è di partire secondo l'orario per evitare un effetto "domino" su altri servizi.

Attualmente le FFS, tramite i loro sistemi di gestione e il personale addetto all'esercizio, sono l'unica impresa di trasporto in Ticino in grado di operare in questo modo per garantire le coincidenze. Con il SIGE questo servizio all'utenza sarà possibile sia all'interno delle altre aziende sia tra corse di aziende diverse (per esempio nel nodo intermodale di Lamone-Cadempino dove vi è l'interconnessione di diverse linee bus regionali con il servizio ferroviario TILO o alla stazione di Lugano).

Agli incroci semaforizzati, attualmente i bus annunciano la loro presenza per mezzo di un sistema ad induzione che invia un segnale partendo da spire inserite nell'asfalto.

In tal modo il computer che gestisce l'impianto imposta la fase di verde per il bus secondo un programma predefinito.

Con il SIGE sarà possibile adeguare la priorità assegnata al mezzo del trasporto pubblico a dipendenza di diversi fattori quali la linea servita o il ritardo/anticipo rispetto all'orario pianificato. Infatti il computer di bordo invierà un annuncio radio a corta distanza al computer del semaforo comunicandogli la linea, la corsa, la posizione rispetto all'incrocio e lo scostamento rispetto all'orario teorico.

Il computer che gestisce le fasi semaforiche assegnerà una priorità maggiore al trasporto pubblico in caso di ritardo, rispettivamente una minore in caso di anticipo della corsa.

Il computer di bordo gestisce inoltre in modo automatico l'informazione in tempo reale all'utenza a bordo indicando in particolare la prossima fermata su pannelli luminosi e tramite annuncio vocale preregistrato.

Infine lo stesso può essere interfacciato a sistemi periferici quali il sistema di comunicazione vocale tra il veicolo e la centrale operativa, l'apparecchio per la vendita dei biglietti, l'obliteratore, la videosorveglianza all'interno del veicolo, il sistema per i conteggi automatici dell'utenza ecc. (in alcuni casi queste funzioni possono venir direttamente integrate nel computer di bordo stesso).

4.2 Paline informative alle fermate

In ambito urbano la realizzazione di un SIGE permette un salto di qualità notevole nell'informazione all'utenza. Diventa infatti possibile indicare in tempo reale i minuti che mancano al passaggio delle prossime corse alle fermate.

Le principali fermate di salita dei passeggeri dovranno essere dotate di paline intelligenti di questo tipo. Al momento della redazione di questa scheda la TPL è in fase di test per la realizzazione e posa di paline intelligenti in sette fermate principali della Città (tra cui le seguenti: Lugano Centro, Cornaredo, Via Ginevra) nonché moduli informativi (paline di dimensione più contenuta) ad altre fermate.

Inizialmente saranno visualizzabili unicamente le informazioni relative alle corse della TPL, con la realizzazione del SIGE sarà possibile integrare sulle stesse paline le informazioni relative a corse di altre aziende.

Oltre all'indicazione relativa ai minuti di attesa, la centrale operativa ha la possibilità di inviare alle fermate un'informazione ad hoc più dettagliata in caso di eventi particolari, ad esempio in caso di chiusura di strade, di incidenti o altre perturbazioni dell'esercizio.



Fig. 1 – Esempio di palina informativa alla fermata



Fig. 2 – Computer di bordo in dotazione alla TPL

4.3

Centrale operativa

La centrale operativa funge da base d'appoggio per tutti i veicoli e per le paline informative poste alle fermate.

Essa raccoglie tutte le informazioni dai sistemi esterni (in particolare dai veicoli), le elabora e le ridistribuisce in modo automatico.

Un operatore della centrale può così monitorare costantemente l'andamento dell'esercizio, intervenendo quando vi è la necessità per esempio di inserire una corsa di rinforzo, oppure dando indicazioni agli autisti in merito alla condotta da tenere in caso di perturbazioni dell'esercizio, sia tramite messaggi di testo sul computer di bordo sia per mezzo della comunicazione vocale.

La centrale operativa scambia dati con le centrali operative di altre aziende (per esempio con quella delle FFS) in modo da avere le informazioni sempre in tempo reale in special modo per quanto attiene alle coincidenze.

La centrale è interfacciata con i sistemi di pianificazione dell'esercizio (orari, turni uomo, turni macchina, coincidenze, informazioni all'utenza, ecc.) e di analisi statistica dell'esercizio rispettivamente dei conteggi dell'utenza.

4.4

Sistema di comunicazione

Per unire i tre elementi visti nei precedenti capitoli occorre un sistema di comunicazione che permetta sia lo scambio dati sia la comunicazione vocale tra conducenti e centrale operativa.

Di principio vi sono due modalità per la comunicazione dei dati:

- una rete radio propria (che può essere con tecnologia analogica o digitale);
- la rete GSM/GPRS che permette lo scambio dati appoggiandosi su un operatore di telefonia mobile.

I vantaggi della rete radio propria consistono essenzialmente nell'indipendenza da terzi (operatore di telefonia mobile), nella disponibilità assoluta della rete (non dipendendo da un partner esterno quale l'operatore di telefonia), nei costi di esercizio molto contenuti e nell'immediatezza della comunicazione. Per contro la rete GSM/GPRS non necessita di investimenti importanti per realizzare la rete poiché è già disponibile, garantisce un'ottima copertura del territorio, è immune da interferenze (per esempio, nel caso della rete analogica, dovute a comunicazioni radio da oltre frontiera o tra radioamatori).

Il sistema della TPL si basa sulla rete GSM/GPRS per lo scambio dati e su una rete propria per le comunicazioni vocali.



Fig. 3 – Centrale operativa della TPL in via Carducci a Lugano

5 **Situazione attuale e progetto**

5.1 **Situazione attuale**

Come detto in precedenza, la TPL si è appena dotata di un nuovo sistema SIGE, fornito dalla ditta TEQ di Barbengo.

La centrale operativa, i computer di bordo con l'annuncio e la visualizzazione sui display interni della prossima fermata nonché il sistema di comunicazione (vocale via rete radio propria, dati su base GSM/GPRS) sono in funzione da alcuni mesi per la soddisfazione generale sia dell'impresa che dell'utenza.

Al momento della redazione di questa scheda è in corso la fase di test di due elementi importanti del sistema, le paline informative alle fermate rispettivamente il sistema di prenotazione della fase semaforica tramite radio a corto raggio al posto delle tradizionali spire ad induzione.

Il modulo relativo alla gestione automatica delle coincidenze è attualmente in fase di esame.

Le altre aziende bus operanti nel Luganese (Autolinee Regionali Luganesi ARL, AutoPostale, Società di Navigazione del Lago di Lugano SNL), così come la FLP, non sono ancora dotate di sistema SIGE.

In vista della realizzazione della Comunità tariffale integrale (che permetterà all'utente di muoversi liberamente su tutti i mezzi delle diverse aziende di trasporto pubblico anche con il biglietto singolo analogamente a quanto succede già da dieci anni con l'abbonamento Arcobaleno) tutte le imprese di trasporto operanti in Ticino hanno indetto un concorso internazionale per dotarsi di nuovi apparecchi per la vendita dei titoli di trasporto.

Questi apparecchi disporranno, grazie alle necessità legate alla vendita, di alcune funzionalità base per l'aiuto all'esercizio, quali per esempio l'analisi dello scostamento dell'orario (ritardo/anticipo).

A dipendenza del prodotto che verrà scelto nell'ambito del concorso (è attualmente in corso la valutazione delle offerte), vi sarà la possibilità di realizzare un SIGE in un secondo tempo, sfruttando le funzionalità di cui sarà dotato l'apparecchio per la vendita dei biglietti e integrandovi moduli esterni.

5.2 **Sviluppo del SIGE**

Il SIGE attualmente in dotazione alla TPL, e parzialmente ancora in fase realizzativa, rappresenta la prima tappa dello sviluppo di un sistema complesso e completo che permetterà di raggiungere gli obiettivi auspicati.

Tale sviluppo è da prevedere in tre direzioni principali:

- estensione del SIGE alle altre imprese operanti nel Luganese;
- implementazione della gestione automatica delle coincidenze;
- ampliamento del numero di fermate dotate di informazione in tempo reale.

5.2.1 **Estensione alle altre imprese**

Tutte le imprese di trasporto operanti nel Luganese sono da dotare di SIGE, affinché l'utente trovi su ogni mezzo di trasporto lo stesso livello di qualità del servizio (puntualità, informazione) che risulta oggi imprescindibile per permettere il salto di qualità auspicato per il trasporto pubblico.

Questa estensione potrà essere realizzata unicamente dopo l'implementazione completa del sistema di vendita della Comunità tariffale integrale; prevedibilmente quindi a partire dal 2009/10 circa.

A bordo dei veicoli sono auspicabili le stesse funzioni presenti oggi sui bus della TPL.

Per quanto concerne la centrale operativa vi sono di principio due soluzioni possibili:

- l'integrazione della gestione delle altre imprese nella centrale operativa della TPL;
- la realizzazione di centrali operative aziendali, che operino a stretto contatto tra loro rispettivamente con la centrale della TPL.

5.2.2

Gestione automatica delle coincidenze

La gestione automatica delle coincidenze è il vero salto di qualità successivo che si può ottenere con la realizzazione di un SIGE.

In una prima tappa è necessaria la realizzazione di questo modulo relativamente alla TPL, che già dispone degli strumenti di base necessari.

In seguito questa funzionalità dovrà diventare interaziendale, integrandosi in special modo con i sistemi in dotazione alle FFS.

I nodi principali di interscambio (cfr. anche la scheda S4 relativa all'offerta del trasporto pubblico – OTPLu2) sono infatti quelli alle stazioni ferroviarie di Taverner-Torricella, Lamone-Cadempino, Lugano, Lugano-Paradiso e Molinazzo FLP. A questi si aggiungono quelli tra linee bus (sia urbane che regionali), come ad esempio quelli di Lugano Centro, Cornaredo, Canobbio, Cadro, ecc.

5.2.3

Paline informative

La posa di paline informative alle fermate è prevista alle seguenti fermate della rete TPL:

- Lugano Centro (2 paline)
- Al Forte
- S. Antonio
- Piazza Manzoni (2 paline)
- Cornaredo
- Via Ginevra

Per una serie di altre 30 fermate della rete servita dalla TPL è prevista la posa di moduli informativi, pannelli di dimensioni più contenute ma che forniscono di principio lo stesso tipo di informazione come le paline.

Dopo una fase iniziale di test e di correzione di eventuali problemi di gioventù che una tecnologia di questo tipo di solito porta con sé, il PVP postula un'ampia estensione delle fermate dotate di questo tipo di informazione, in particolare includendo tutte quelle che fungono anche da nodo di interscambio tra le linee (anche di aziende diverse).

Terminata la fase attuale sarà necessario perciò definire un programma di estensione sulla base di criteri di livello di servizio di cui si vuole dotare le singole fermate del Luganese.

6

Conclusioni

La realizzazione di un Sistema di Informazione e di Gestione dell'Esercizio del trasporto pubblico nel Luganese moderno e rispondente alle esigenze attuali dell'utenza è, accanto ad altri, un passo imprescindibile lungo il percorso che porta ad un sistema di trasporto pubblico sempre più performante e attrattivo.

Il SIGE da un lato serve a migliorare nettamente la qualità del servizio offerto (puntualità, velocità), dall'altro offre la possibilità di garantire in modo più preciso ed efficiente la continuità della catena di trasporto.

Le possibilità offerte dal SIGE per informare l'utenza sono utilissime nel legare gli utenti esistenti al trasporto pubblico e nell'aiutare i potenziali utenti a superare le barriere che il trasporto pubblico inevitabilmente pone incoraggiandoli a scoprire le potenzialità insite in questo modo di trasporto.

