



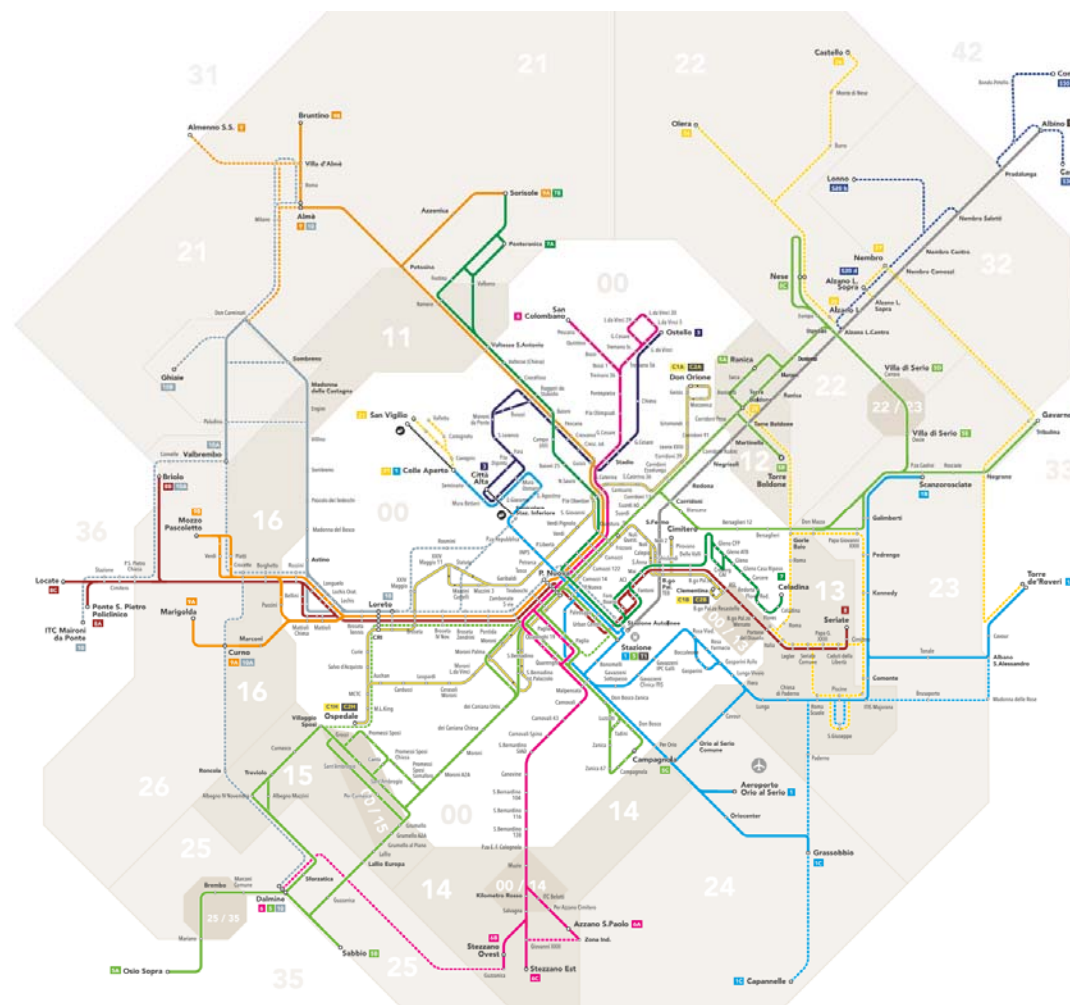
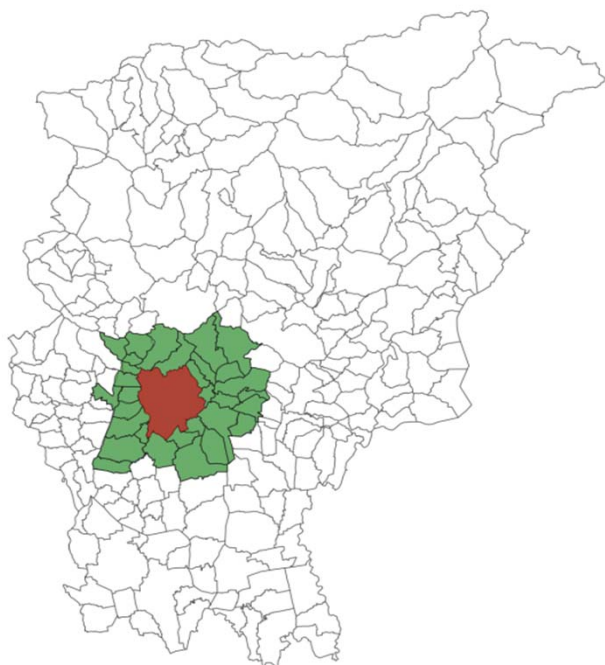
IL PROGETTO CONTAPASSEGGERI: SISTEMI E INFOMOBILITÀ

Ing. Liliana Donato
Dirigente Area Programmazione e Produzione del
Servizio

Ing. Francesca Curatolo
Responsabile Sistemi Tecnologici

L'area servita da ATB e TEB

- 30 Comuni - popolazione servita 380.000 ab.
- 198 autobus di cui 12 elettrici
- 2 linee Funicolari
- 1 linea tramviaria - 14 tram
- 31 Mln di viaggiatori - 2019



La nascita del progetto

- **2016: Sistema di Bigliettazione Elettronica per il Bacino di Bergamo**
Investimento complessivo di 9,6 Mln di cui ATB 4,6 Mln
ATB è capofila della gara e coordinatore del progetto.
 - ✓ SBE – BELL
 - ✓ AVM
 - ✓ SVS – Sistema di Video Sorveglianza
 - ✓ SIU – Sistema Informazione Utenza
 - ✓ Contapasseggeri
- **2019: Avvio lavori**
- **2020: COVID**
 - Luglio 2020 progetto **Contapasseggeri e infomobilità**
 - Agosto 2020 progetto **pagamento contactless del biglietto a bordo «Passa e Vai»**



I sistemi di conteggio vagliati (1/2)



- Utilizzo hardware in dotazione 
- Nuova implementazione 
- Costi di sviluppo software 
- Conteggio approssimativo 

Wi-fi



- Bassi costi hardware 
- Nuova implementazione 
- Costi di sviluppo software 
- Installazione nuovo hardware 
- Conteggio approssimativo 

Trasmettitori Beacon



- Utilizzo hardware in dotazione 
- Nuova implementazione 
- Costi di sviluppo software 
- Installazione di hardware aggiuntivo 
- Conteggio approssimativo 

Riconoscimento
immagini telecamere
di videosorveglianza

I sistemi di conteggio vagliati (2/2)



- Nuova implementazione 
- Costi di sviluppo software 
- Installazione nuovo hardware 
- Conteggio molto approssimativo 

Sensori di peso



- Nessun costo hardware 
- Nessuna nuova installazione 
- Nuova implementazione 
- Costi di sviluppo software 
- Conteggio approssimativo 

Metodi statistici



- Utilizzo hardware in dotazione 
- Tecnologia testata e collaudata 
- Installazione di hardware aggiuntivo 
- Costi di sviluppo software 
- Buona percentuale di accuratezza 

Conta-passeggeri basati su tecnologia di visione stereoscopica e led a raggi infrarossi ad alta luminosità

Le motivazioni della scelta tecnologica

- ✓ Tecnologia già nota e testata
- ✓ Sistema affidabile (% accuratezza dichiarata da casa produttrice del 98%)
- ✓ Tempi di approvvigionamento rapidi (Quinto d'obbligo Appalto SBE-BG)
- ✓ Sistema centralizzato ed in parte già integrato con le altre tecnologie di bordo
- ✓ Fattibilità di progetto



Il sistema contapasseggeri e infomobilità non è un falso investimento:

- Utilizzo del sistema anche al termine dell'emergenza.
- ottimizzazione della programmazione basata sui dati effettivi di carico
 - monitoraggio real-time dalla Centrale Operativa
 - informazione al pubblico continua ed aggiornata
 - misurazione dell'evasione tariffaria effettiva (con obbligo validazione a bordo SBE)

Il progetto contapasseggeri: sistemi e infomobilità

STRUMENTI E HARDWARE

- Fornitura
- Integrazione
- Installazione - ottimizzazione - taratura

ORGANIZZAZIONE AZIENDALE

- Aree di competenza
- Manutenzione
- Personale viaggiante, amministrativo, tecnico

PROCESSI – IMPATTO

- Produzione
- Programmazione
- Informazione
- Verifica TdV

I criteri di selezione del sistema di conteggio

Affidabilità

Fattibilità integrazione del sistema di conteggio con:

- Il terminale conducente
- I pannelli esterni agli autobus
- Le piattaforme di infomobilità

Costi e tempi di:

- Approvvigionamento e installazione hw
- Sviluppo sw/fw

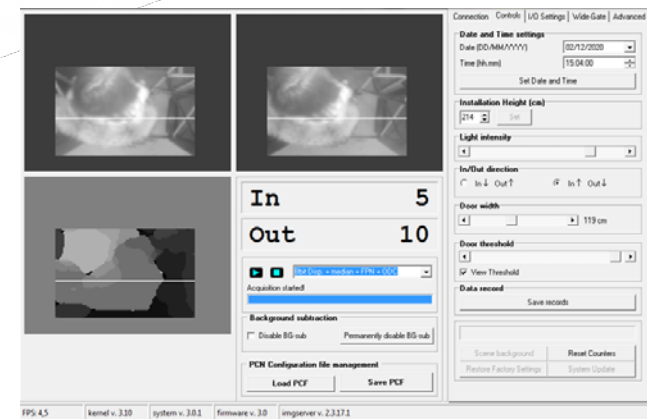
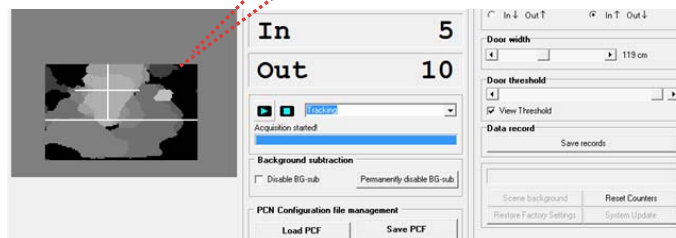


Il sistema di conteggio scelto

La tecnologia di visione stereoscopica (binoculare) consente un'acutezza visiva maggiore rispetto alla visione monoculare

Gli oggetti, colpiti dai raggi infrarossi, riflettono i raggi in modo proporzionale alla propria temperatura

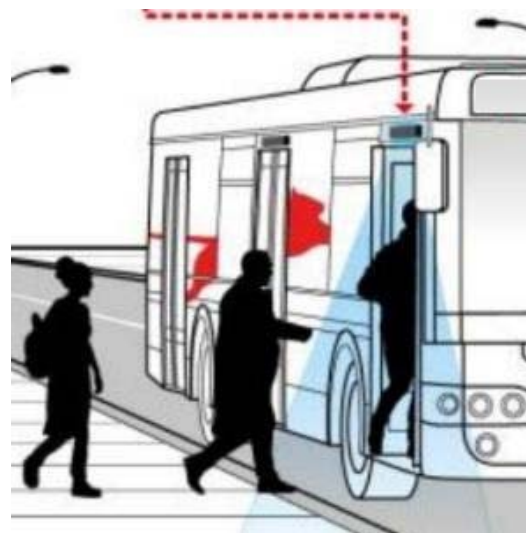
I sensori infrarossi effettuano rilevazioni basate sul calore, garantendo ottime prestazioni anche in condizioni di completa oscurità



La percentuale di accuratezza

La percentuale di accuratezza rilevata è pari a 97,96 %
(2,04 passaggi persi su 100)

I dati si riferiscono a rilevazioni effettuate in due giorni diversi, su 2 autobus in servizio su linee differenti che attraversano il centro di Bergamo



Il cronoprogramma e le attività di progetto (1/2)

PROGETTO LOAD FACTOR	2020						2021			
	LUGLIO	AGOSTO	SETTEMBRE	OTTOBRE	NOVEMBRE	DICEMBRE	GENNAIO	FEBBRAIO	MARZO	APRILE
Sottoscrizione contratto di fornitura										
Approvvigionamento conta-pax e cavi										
Adeguamento software pc di bordo alle nuove specifiche progettuali (dato di Load Factor)										
Sviluppo web services per integrazione con sistemi di infomobilità										
Installazioni conta-pax flotta ATB										
Installazioni conta-pax flotta urbana ARRIVA										
Installazioni conta-pax flotta TEB										
Adeguamento firmware pannelli esterni e centralina cartelli per la visualizzazione del numero di posti ancora disponibili										
Adeguamento software pc di bordo ai protocolli di comunicazione dei pannelli esterni										
Installazione videowall di sala operativa										
Attivazione software AVM (monitoraggio della flotta) TEB e autobus urbani ARRIVA e TBSO										
Formazione autisti ATB										
Testing e collaudo										
Aggiornamento firmware e attivazione collegamento pannelli esterni su autobus collaudati										
Adeguamento software sistemi di infomobilità										

Il cronoprogramma e le attività di progetto (2/2)

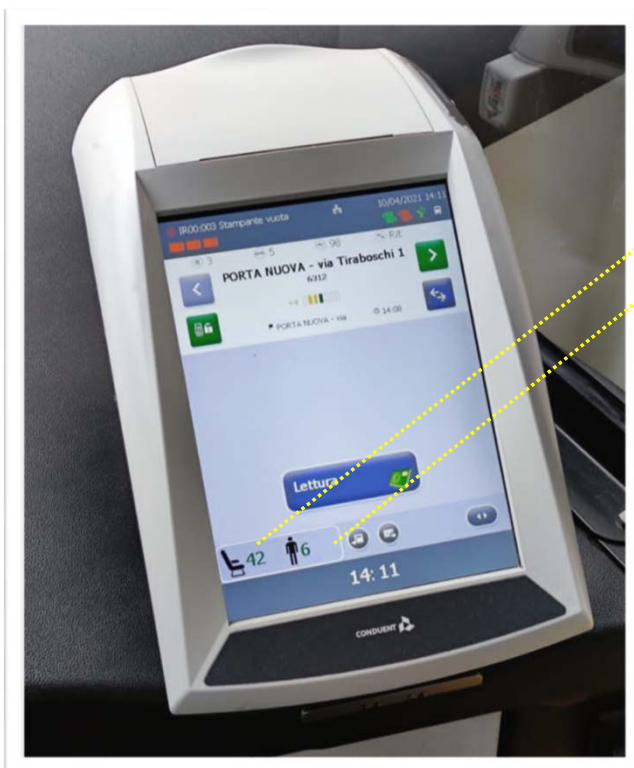
Adeguamento firmware n. 4 modelli diversi di pannelli esterni

Sostituzione centraline cartelli e equipaggiamenti non idonei alla visualizzazione del dato di Load Factor

Aggiornamento firmware pannelli esterni e centraline su 85% flotta ATB



Le tecnologie per la visualizzazione del dato (1/4)



Il pc di bordo acquisisce i dati dai sensori conta-passeggeri e mostra al conducente:

- ✓ Il numero di posti ancora disponibili
- ✓ Il numero di passeggeri a bordo

Il numero massimo di passeggeri trasportabili tiene conto delle restrizioni adottate per il contenimento del COVID-19 ed è configurabile dal sistema centrale



Il pc di bordo comunica con la centralina cartelli che rende visibile il dato di Load Factor sui pannelli esterni (anteriore e laterale)

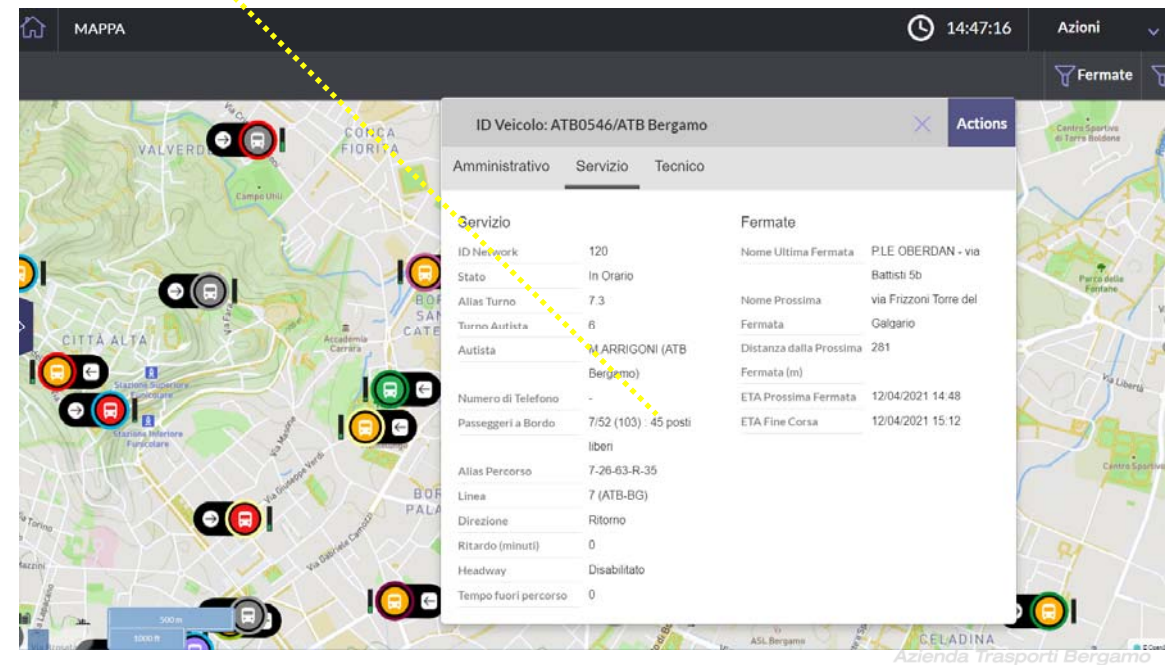
Le tecnologie per la visualizzazione del dato (2/4)

Il dato di Load Factor e l'orario reale di passaggio in fermata vengono registrati sul sistema centrale e sono visibili in sala operativa sulla piattaforma di monitoraggio della flotta.

Dal sistema centrale è inoltre possibile effettuare l'estrazione dei dati acquisiti in base al periodo, al numero di corsa o per fermata



Dato di Load Factor



Le tecnologie per la visualizzazione del dato (3/4)

 Bus urbani 14:18			
Linea	Destinazione	Orario	Posti Disponibili
8	SERiate	14:20 [📶]	45
7	CELADINA	14:23 [📶]	48

📶 PREVISIONI CALCOLATE IN TEMPO REALE SUI PROSSIMI ARRIVI PREVISTI ALLA FERMATA

I web services trasmettono in tempo reale i dati che il sistema centrale ha acquisito dai pc di bordo alle piattaforme di infomobilità



Le previsioni calcolate in tempo reale sui prossimi arrivi previsti in fermata e il numero di posti ancora disponibili a bordo sono visibili sui monitor di fermata e sull'App ATB Mobile



Le tecnologie per la visualizzazione del dato (4/4)

< Dettaglio fermata		
 1 PORTA NUOVA Cappello d oro viale Papa Giovanni XXIII 18		
  		
7	18:53 Posti disponibili: 10	CELADINA (7)
8	19:01	SERiate (8)
7	19:08 Posti disponibili: 12	CELADINA (7)
8	19:16	SERiate (8)
5C	19:20 Posti disponibili: 14	STAZIONE CAMPAGNOLA (5C)
7	19:23	CELADINA (7)
8	19:31 Posti disponibili: 16	SERiate (8)

Orario di arrivo previsto in fermata calcolato in tempo reale

Dato di Load Factor



Grazie

liliana.donato@atb.bergamo.it

francesca.curatolo@atb.bergamo.it