



# Bus e alimentazioni, approfondimenti per una scelta consapevole: le tecnologie bordo bus

Seminario FederMobilità  
18 marzo 2025

Franco Gazzotti

The logo for FG SOLUTIONS, featuring the letters 'FG' in a bold, stylized font with horizontal lines through them, and the word 'SOLUTIONS' in a smaller, sans-serif font below it.



Le tecnologie applicate al servizio di trasporto pubblico, guidano le possibilità di monitoraggio del servizio stesso



Le scelte fatte dal Regolatore e dalle Agenzie come stazioni appaltanti, influiscono in modo netto sui dati che saranno disponibili.



È necessario fare scelte coerenti a livello di gare e di contratti di servizio



# La situazione e alcuni spunti

- ▶ Parliamo di sistemi di trasporto di superficie
- ▶ Sempre più dispositivi vengono installati a bordo per fornire informazioni sul servizio e fornire servizi al cliente
- ▶ L'evoluzione delle modalità di trasmissione delle informazioni hanno modificato la nostra vita ed anche la gestione della mobilità privata e pubblica
- ▶ Si stanno diffondendo i 5G che si differenziano dai precedenti standard comunicativi per la velocità di connessione. Secondo gli operatori il 5G è tra le 100 e le 1000 volte più veloce rispetto al 4G LTE. (Internet of Things)
- ▶ Anche i mezzi di trasporto si stanno adattando
- ▶ Si svilupperanno ancora di più i servizi al cliente e arriverà la gestione informatizzata del mezzo
- ▶ Si dovrà sempre più tenere in considerazione la riduzione dell'impatto ambientale: avvento dei mezzi elettrici o a idrogeno che richiedono tecnologie di controllo
- ▶ Acquistare veicoli elettrici/idrogeno non vuol dire solo acquistare un mezzo ma vuol dire acquistare un sistema anche a bordo

# Gli anni 60'... l'era dei boomers!

Quando ancora esistevano i bigliettai sugli autobus e sui tram.... Era una figura rassicurante a cui si poteva chiedere l'informazione di una fermata precisa . Con la loro giacca in pelle e la loro borsa tracolla da cui tiravano fuori i blocchetti di biglietti colorati a seconda del valore e che se eri bambino ti misuravano: se eri meno di un metro non pagavi il biglietto!



Gli autobus e i filobus a Bergamo erano così...

Il problema non erano gli apparati di bordo ma fare andare gli autobus...il mondo del TPL era concentrato sull'esercizio.

Nel 1960 circolava 1 auto ogni 26 abitanti, nel 69' un auto ogni 6 abitanti, nel 2025 1 auto ogni 1,4 abitanti!



# Le tecnologie a bordo bus oggi



1. AVM/AVL: consolle di bordo, antenna (deve essere all in one)
2. Router
3. Switch
4. Monitoraggio di bordo: collegamento alla consolle attraverso CAMBUS ai vari dispositivi di monitoraggio interno
5. Annuncio prossima fermata
6. Video informativi a bordo
7. Pannelli indicatori esterni
8. Contapasseggeri : basati su tecnologia di visione stereoscopica e led a raggi infrarossi ad alta luminosità
9. Videosorveglianza
10. Wi-Fi
11. Prese USB
12. Road-scan per la rilevazione e per la ricostruzione della dinamica degli incidenti
12. Tornelli
13. Emittitori di bordo
14. Validatori anche Ci/CO
15. Telecamere per retrovisione
16. ADAS
17. Sicurezza autista
18. Beacons
19. In progress

# La manutenzione

**manutenzione preventiva;** La manutenzione preventiva è caratterizzata da interventi di manutenzione periodica, atti alla prevenzione di malfunzionamenti hardware per usura e all'aggiornamento software

**manutenzione ordinaria correttiva;** La manutenzione ordinaria correttiva è caratterizzata da interventi per riparazioni hardware o adeguamenti delle applicazioni software, dovuti al verificarsi di un certo tipo di malfunzionamento, non causato da danni provocati da terzi. Danni bloccanti, Danni non bloccanti

**manutenzione straordinaria:** la manutenzione straordinaria è caratterizzata da interventi dovuti a malfunzionamenti causati da eventi non imputabili al sistema (ad esempio atti di vandalismo, ecc.).

**gestione delle scorte**

# Opportunità



- ▶ Ricevere INFORMAZIONI
- ▶ Dare INFORMAZIONI
- ▶ Monitorare la flotta
- ▶ Controllare il servizio ed intervenire/gestire in tempo reale
- ▶ Trasmettere e ricevere informazioni dati da una centrale operativa;
- ▶ Consentire l'eventuale colloquio e garantire una maggiore sicurezza per l'autista
- ▶ Costruire cruscotti per monitorare l'offerta e la domanda
- ▶ Fornire dati diagnostici;
- ▶ Fornire dati in tempo reale per alimentare i sistemi di informazione all'utenza;
- ▶ Migliorare la programmazione del servizio
- ▶ Consuntivare e certificare il servizio
- ▶ Migliorare il rapporto con la clientela

# I pericoli

- ▶ Non possiamo fermarci: la generazione BETA (2025-2039) vivrà una integrazione sempre più radicale con le nuove tecnologie: come detto, sarà la prima generazione ad avere rapporti «naturali» con le intelligenze artificiali.
- ▶ Anche i mezzi di trasporto di massa dovranno continuare ad adeguarsi e forse abbiamo già cominciato (guida autonoma)
- ▶ Molti apparati a bordo = probabilità aumentata che si guastino
- ▶ Bisogna utilizzare apparati integrati
- ▶ Occorre avere chiari nei contratti di manutenzione, gli MTBF per singolo apparato e impostare correttamente i contratti stessi
- ▶ Bisogna definire delle priorità di intervento
- ▶ Bisogna disporre di personale di intervento in linea
- ▶ Bisogna comunicare con la clientela e gestire i malfunzionamenti

Grazie per l'attenzione

**Franco Gazzotti**

*Soluzioni per la mobilità*

 348 6560 526

 Franco.Gazzotti@fgsolutions.it

 Bergamo - Bologna

 **FG** SOLUTIONS

Sede: Piazzale san Paolo 11 - 24128 Bergamo |  
Ufficio: Via Orlandi 11/1 - 40139 Bologna |  
P.Iva 02685011203 |  
C.F. GZZFNC57M25A944V

[www.FGolutions.it](http://www.FGolutions.it)