

COMMITTENTE



COMUNE DI GENOVA

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
ALBERTO BITOSSÌ
IL DIRETTORE ESECUTORE DEL CONTRATTO
ANTONIO ROSSA

**PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER
IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE
CONNESSE)**

PROGETTAZIONE

MANDANTARIA



MANDANTE

MANDANTE

MANDANTE



Società  Engineering and Technical Services
S.p.A.

**SISTEMA DI IS, LOCALIZZAZIONE, SUPERVISIONE E CONTROLLO
DELLA LINEA**
SISTEMA AVM CENTRALE - RELAZIONE TECNICA

IL PROGETTISTA RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE

Dott. Ing. Alessandro Peresso

SCALA:

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

E 2 1 D 0 2 D Z 2 R H I S 0 0 0 0 0 0 0 1 E

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE	ETS	08/2021	D. Romano	08/2021	G. Parietti	08/2021	A. Peresso
C	Revisione a seguito istruttoria Stazione Appaltante	ETS	01-2022	D. Romano	01-2022	G. Parietti	01-2022	A. Peresso
D	Revisione a seguito commenti	ETS	02/2022	D. Romano	02/2022	G. Parietti	02/2022	A. Peresso
E	Variazione team di Commessa	ETS	05/2022	D. Romano	05/2022	G. Parietti	05/2022	A. Peresso

File: E21D00DZ2RHIS0000001E

n. Elab.:

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
SISTEMA DI IS, LOCALIZZAZIONE, SUPERVISIONE E CONTROLLO DELLA LINEA SISTEMA AVM CENTRALE - RELAZIONE TECNICA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IS000 001</td> <td>E</td> <td>2 di 54</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	02 D Z2	RH	IS000 001	E	2 di 54
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	02 D Z2	RH	IS000 001	E	2 di 54								

Sommario

1. PREMESSA.....	6
1.1 Note relative a marchi commerciali.....	6
2. REQUISITI FONDAMENTALI PER IL SISTEMA ITS	7
3. OBIETTIVO DEL SISTEMA.....	11
4. ARCHITETTURA E CARATTERISTICHE GENERALI DEL SISTEMA.....	12
4.1 Centrale AVM	13
4.2 Sistemi di Bordo.....	13
4.3 Sistemi di Deposito	14
5. ELEMENTI CARATTERISTICI e PECULIARI DEL SISTEMA AVM ESISTENTE	14
5.1 PRINCIPALI INTERFACCE DI CENTRALE E DI BORDO	14
5.1.1 Strumenti di monitoraggio del servizio e segnalazioni relative alla regolazione	15
5.2 Parametrizzazione del Sistema, regolazione, consuntivazione	17
5.3 Sistema di Consuntivazione integrato.....	19
5.4 Sistema di Bordo integrato nel Sistema SIMON	19
6. DESCRIZIONE CENTRALE AVM SIMON.....	20
6.1 Acquisizione della Programmazione del Servizio	21
6.2 Monitoraggio, Gestione e Regolazione della flotta.....	22
6.2.1 Strumenti di Monitoraggio.....	23
6.2.2 Strumenti di Gestione.....	30
6.2.3 Strumenti di Regolazione del Servizio.....	36
6.3 Servizi di infomobilità e informazione all'utenza in tempo reale	45
6.3.1 GTFS Real-time previsioni di arrivo delle vetture sulle fermate.....	45

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
SISTEMA DI IS, LOCALIZZAZIONE, SUPERVISIONE E CONTROLLO DELLA LINEA SISTEMA AVM CENTRALE - RELAZIONE TECNICA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IS000 001</td> <td>E</td> <td>3 di 54</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	02 D Z2	RH	IS000 001	E	3 di 54
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	02 D Z2	RH	IS000 001	E	3 di 54								

6.4	Scambio dei Dati di Programmazione e di Servizio via Deposito fra Centrale e Vetture	46
6.5	Acquisizione dei Dati di Servizio, Validazione e Consuntivazione	47
6.5.1	Acquisizione e Storicizzazione dei Dati Servizio	48
6.5.2	Consuntivazione Automatica del Servizio Effettuato	49
6.6	Consultazione dei Dati Consuntivati, Reportistica	50
6.6.1	Business Intelligence.....	52
6.7	Configurazione del Sistema	53
6.7.1	Configurazione dei Parametri di Sistema	53

INDICE FIGURE

Figura 1	– Architettura del Sistema AVM e interfacce verso sistemi esterni	12
Figura 2	– Rappresentazioni in Centrale delle irregolarità di Vettura, Tratta, Linea	16
Figura 3	– Rappresentazioni a Bordo del servizio in corso, irregolarità, distanziamenti, ecc.	17
Figura 4	– Rappresentazione grafica, dalla parametrizzazione del Sistema alla regolazione, fino alla Business Intelligence in retroazione al Sistema	18
Figura 5	– Sistema di Bordo Leonardo (eNOBU e NG-OP-AVM)	19
Figura 6	– Schema a blocchi funzionale del Sistema di Centrale AVM SIMON	20
Figura 7	– Principali macro-funzionalità di un sistema di gestione di flotte del trasporto pubblico locale.....	21
Figura 8	– Schema a blocchi funzionale del Sistema di Centrale AVM SIMON	22
Figura 9	– Esempi di Rappresentazione Tabellare di Vetture, Turni Macchina, Linee e Paline .	25
Figura 10	– Esempio di Rappresentazione Linearizzata	26
Figura 11	– Esempio di Rappresentazione Topografica	27

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
SISTEMA DI IS, LOCALIZZAZIONE, SUPERVISIONE E CONTROLLO DELLA LINEA SISTEMA AVM CENTRALE - RELAZIONE TECNICA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IS000 001</td> <td>E</td> <td>4 di 54</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	02 D Z2	RH	IS000 001	E	4 di 54
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	02 D Z2	RH	IS000 001	E	4 di 54								

Figura 12 – Esempio di Rappresentazione Topografica Sintetica.....	28
Figura 13 – Esempio di Rappresentazione a Orario Grafico.....	29
Figura 14 - Esempi di segnalazioni di Sistema	31
Figura 15 – Esempi di Messaggi ricevuti dai Veicoli	32
Figura 16 – Esempio di Messaggio in invio ad una Vettura	33
<i>Figura 17– Esempio di Messaggi digitali inviabili ad una Vettura.....</i>	<i>34</i>
Figura 18 – Esempi di richiesta di comunicazione in fonia verso una vettura	35
Figura 19 – Esempi di segnalazioni di Sistema.....	37
Figura 20 – Rappresentazione degli Indici di Regolarità di Linea	38
Figura 21 – Rappresentazione Linearizzata che visualizza lo stato di rispondenza al programmato delle tratte	39
Figura 22 – Rappresentazione Linearizzata che visualizza lo stato di rispondenza al programmato degli intertempi fra Vetture	40
Figura 23 – Funzione Modifica Targatura	41
Figura 24 – Funzione Modifica Orario partenza	41
Figura 25 – Funzione Modifica Corsa	42
Figura 26 – Funzione Corsa a Vuoto	43
Figura 27 – Funzione Corsa Limitata	43
Figura 28 – Funzione Tratta Fuori Servizio	44
Figura 29 – GTFS data model diagram.....	45
Figura 30 – Flussi Informativi per scambio dati di servizio.....	46
Figura 31 – Rappresentazione logica del Processo di Consuntivazione e Reportistica.....	47
Figura 32 – Alcuni Report relativi all’analisi della Puntualità del Servizio, riassuntivi per linea e dettagliati per fascia oraria.....	50
Figura 33 – Report relativi all’analisi delle Corse effettuate, riassuntivo e di dettaglio	51

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
SISTEMA DI IS, LOCALIZZAZIONE, SUPERVISIONE E CONTROLLO DELLA LINEA SISTEMA AVM CENTRALE - RELAZIONE TECNICA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IS000 001</td> <td>E</td> <td>5 di 54</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	02 D Z2	RH	IS000 001	E	5 di 54
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	02 D Z2	RH	IS000 001	E	5 di 54								

Figura 34 – Report Passeggeri Dettaglio per mezzo 51

Figura 35 – Report Passeggeri per linea su fermata..... 52

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
SISTEMA DI IS, LOCALIZZAZIONE, SUPERVISIONE E CONTROLLO DELLA LINEA SISTEMA AVM CENTRALE - RELAZIONE TECNICA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IS000 001</td> <td>E</td> <td>6 di 54</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	02 D Z2	RH	IS000 001	E	6 di 54
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	02 D Z2	RH	IS000 001	E	6 di 54								

1. PREMESSA

La presente relazione descrive le caratteristiche del Sistema Centrale AVM da utilizzarsi per gestire il servizio di trasporto pubblico previsto per la realizzazione dei 4 assi inerenti la Filovia di Genova.

1.1 Note relative a marchi commerciali

Le indicazioni di tipi e marche commerciali indicate nei documenti ed elaborati di progetto sono da intendersi come **dichiarazione di caratteristiche tecniche** e come tali non sono vincolanti.

Sono state definite tali tipologie al solo scopo di sviluppo dei calcoli di progetto, al fine di garantire il rispetto e la verifica delle prescrizioni tecniche applicabili all'impianto in oggetto.

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
SISTEMA DI IS, LOCALIZZAZIONE, SUPERVISIONE E CONTROLLO DELLA LINEA SISTEMA AVM CENTRALE - RELAZIONE TECNICA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IS000 001</td> <td>E</td> <td>7 di 54</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	02 D Z2	RH	IS000 001	E	7 di 54
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	02 D Z2	RH	IS000 001	E	7 di 54								

2. REQUISITI FONDAMENTALI PER IL SISTEMA ITS

Il progetto 4 Assi si configura come un intervento innovativo per la gestione delle mobilità urbana e per i servizi messi a disposizione all'utenza che deve essere integrato ed armonizzato con i sistemi ad oggi in essere per assicurare la continuità operativa dell'intera infrastruttura dei trasporti urbani della città di Genova.

Per rispondere a questo requisito fondamentale è necessario che i sistemi a supporto degli operatori del servizio di trasporto pubblico facenti parte della suite SIMON, ad oggi in uso presso la sala operativa di AMT, siano completati con nuove funzionalità in grado di gestire i nuovi mezzi che saranno introdotti.

Ne consegue che il progetto della componente ITS a supporto del progetto 4 assi dovrà tenere in conto le seguenti indicazioni:

- Piena e completa integrazione degli interventi con il sistema di esercizio ad oggi attivo denominato SIMON;
- Predisposizione all'utilizzo delle nuove tecnologie di comunicazione 5 G in fase di dispiegamento sul territorio;
- Adozione, già a partire dalla fase di progettazione, di tutte le misure tese a favorire l'applicazione di procedure ed accorgimenti che consentano la protezione Cyber dell'intero sistema ITS;
- Integrazione con i sistemi di controllo del traffico per facilitare l'interconnessione dei mezzi circolanti in corsia protetta (4 assi) con le altre direttrici di traffico.

In particolare il sistema SIMON dovrà essere esteso per consentire l'attivazione delle seguenti funzionalità operative:

- Sistemi a supporto dell'esercizio operativo – Pianificazione e gestione operativa del servizio:
 - Pianificazione integrata del servizio dei mezzi (di nuova introduzione ed esistenti) al fine di gestire in modo omogeneo la nuova topologia dei collegamenti derivanti dallo sviluppo delle direttrici definite nei 4 assi di forza e dalla loro interconnessione con le linee ad esse collegate;
 - Monitoraggio dei flussi di utenti del trasporto pubblico utilizzando i dati raccolti sui mezzi tramite i sistemi di conteggio passeggeri integrati con informazioni, ottenute mediante tecniche di video-analisi ed A.I., raccolte presso le principali fermate di interscambio tra le diverse linee, il tutto con l'obiettivo di fornire elementi utili alla ripianificazione del servizio;

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
SISTEMA DI IS, LOCALIZZAZIONE, SUPERVISIONE E CONTROLLO DELLA LINEA SISTEMA AVM CENTRALE - RELAZIONE TECNICA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IS000 001</td> <td>E</td> <td>8 di 54</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	02 D Z2	RH	IS000 001	E	8 di 54
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	02 D Z2	RH	IS000 001	E	8 di 54								

- Monitoraggio dello stato operativo dei mezzi di nuova fornitura mediante raccolta delle informazioni di stato messe a disposizione dal costruttore e loro correlazione con le informazioni provenienti dai sistemi di alimentazione elettrica/ricarica.

➤ Sistemi a supporto dell'esercizio operativo – Gestione dei sistemi di manutenzione

- Monitoraggio dello stato operativo dei mezzi mediante acquisizione delle informazioni rese disponibili presso le interfacce di bordo veicolo, loro analisi e correlazione locale al fine di evidenziare situazioni che necessitano di particolare attenzione;
- Interazione con i sistemi di gestione degli interventi di manutenzione al fine di attivare gli interventi in modo preventivo rispetto all'accadimento delle anomalie alla flotta in esercizio;
- Gestione delle macchine di servizio con attribuzione delle tipologie di intervento da effettuare in itinere.

➤ Sistemi a supporto dell'esercizio operativo – Gestione dei sistemi di sicurezza

- Monitoraggio della sicurezza fisica con evidenza delle situazioni di critiche applicate alle diverse componenti costituenti l'intero sistema ITS quali, ad esempio:
 - bordo mezzo;
 - fermate;
 - parcheggi di nuova costruzione
 - nelle nuove aree adibite a parcheggio.
- Gestione attiva degli eventi di sicurezza mediante l'impiego di regole/work-flow predefiniti e/o personalizzati per le componenti costituenti il sistema ITS quali, ad esempio:
 - personale di guida e dei controllori;
 - utenti alle fermate;
 - parcheggi di nuova costruzione
 - nelle nuove aree adibite a parcheggio.

➤ Fermate

- Estensione delle informazioni rese disponibili al pubblico con indicazione dei tempi di arrivo, di possibili coincidenze con altri mezzi fornendo inoltre informazioni di pubblica utilità (news, meteo, stato di allerta, etc.) dotando la fermata di paline informative realizzate con tecnologie che assicurino ad alta visibilità e basso consumo, con la possibilità di effettuare annunci vocali oltre che di pannelli

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
SISTEMA DI IS, LOCALIZZAZIONE, SUPERVISIONE E CONTROLLO DELLA LINEA SISTEMA AVM CENTRALE - RELAZIONE TECNICA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IS000 001</td> <td>E</td> <td>9 di 54</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	02 D Z2	RH	IS000 001	E	9 di 54
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	02 D Z2	RH	IS000 001	E	9 di 54								

informativi ad alto contrasto ed adeguata dimensione per ospitare informazioni di pubblica utilità;

- Monitoraggio della sicurezza in fermata mediante acquisizione di immagini video tramite telecamere dotate video analisi a bordo e con la possibilità di notificare situazioni di sovra-affollamento oltre che presenza di un sistema di comunicazione di emergenza (ECP) da attivarsi per segnalare situazioni per le quali è richiesto il supporto della sala operativa;
- Supporto per le persone diversamente abili: presenza di un pulsante con cui effettuare segnalazioni al fine di comunicare ai mezzi in arrivo la presenza di una persona che necessita di supporto;
- Integrazione nei sistemi di centrale attualmente in uso presso AMT delle informazioni al pubblico nonché delle immagini e degli eventi provenienti dai sistemi di videosorveglianza;
- Utilizzo per la gestione della Video sorveglianza della stessa piattaforma utilizzata per la gestione della videosorveglianza di bordo al fine di mantenere uniformità di gestione della sicurezza sia in itinere che a terra.

➤ Informativa al pubblico:

- Disponibilità per tutti gli utenti di un'applicazione di Travel Planner multimodale di tipo dinamico, con la predisposizione all'On Demand Transport;
- Disponibilità di un'applicazione di gestione dei palinsesti e dei relativi contenuti (CMS) che sono distribuiti verso l'utenza tramite gli appositi display posti nelle fermate ed a bordo mezzo.

Veicoli:

- Integrazione con la sala SIMON in modo da garantire uniformità di comportamento operativo per tutta la flotta presente in AMT, particolare cura va posta nel mantenimento delle funzionalità di supporto agli autisti già ad oggi disponibili sui mezzi in esercizio;
- Integrazione con la rete di telecomunicazione a standard 5G in fase di dispiegamento;
- Integrazione con il sistema semaforico SIGMA-plus al fine di consentire, tramite l'impiego del vettore 5G, il coordinamento tra il veicolo in marcia e l'infrastruttura semaforica che governa le intersezioni stradali;

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
SISTEMA DI IS, LOCALIZZAZIONE, SUPERVISIONE E CONTROLLO DELLA LINEA SISTEMA AVM CENTRALE - RELAZIONE TECNICA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IS000 001</td> <td>E</td> <td>10 di 54</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	02 D Z2	RH	IS000 001	E	10 di 54
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	02 D Z2	RH	IS000 001	E	10 di 54								

- Razionalizzazione dell'architettura di bordo mezzo con introduzione di un'unica unità di elaborazione integrata e connessa alla suite SIMON, ad oggi in uso presso la sala operativa di AMT in grado di ospitare gli applicativi dedicati alle funzioni di: gestione flotta, informazione al pubblico sia audio sia video con la possibilità di distribuire contenuti multimediali, conteggio passeggeri, videosorveglianza, bigliettazione elettronica.

Si specifica che:

- Verrà implementato un sistema ad hoc per la gestione dell'allocazione dei mezzi in deposito, indipendente dall'infrastruttura SIMON;
- La gestione dello stato di carica dei nuovi mezzi con condivisione delle informazioni verso la sala operativa sarà gestito da sistemi proprietari della case costruttrici che forniranno il sistema di ricarica, come già presente per i sistemi attuali;
- Sarà realizzato un sistema di controllo tramite telecamere che possa monitorare la temperatura e lo stato delle colonnine di ricariche a terra e delle batterie a bordo mezzo per poter prevenire eventuali malfunzionamenti ed incendi in deposito.

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
SISTEMA DI IS, LOCALIZZAZIONE, SUPERVISIONE E CONTROLLO DELLA LINEA SISTEMA AVM CENTRALE - RELAZIONE TECNICA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IS000 001</td> <td>E</td> <td>11 di 54</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	02 D Z2	RH	IS000 001	E	11 di 54
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	02 D Z2	RH	IS000 001	E	11 di 54								

3. OBIETTIVO DEL SISTEMA

I requisiti descritti nel capitolo precedente si appoggeranno sul Sistema Centrale esistente AVM SIMON, ad oggi in uso in AMT.

Il Sistema AVM SIMON, che verrà esteso per integrare le nuove funzionalità e i veicoli previsti nel progetto, consentiranno di gestire il servizio di trasporto pubblico, integrando diversi flussi informativi che nel loro complesso permettono:

- Importazione della Programmazione del Servizio
- Monitoraggio della flotta
- Regolazione del Servizio
- Informazione all'utenza
- Raccolta, Validazione e Consuntivazione del Servizio effettuato
- Gestione del Servizio sulla base dei dati di conteggio passeggeri
- Esportabilità ad agenti esterni dei Dati di Servizio consuntivati.

Nei capitoli che seguono vengono illustrate le principali funzionalità presenti ad oggi disponibili nel sistema centrale AVM SIMOM e che costituiranno la base su cui sviluppare ed integrare le funzioni per la gestione dei mezzi di nuova fornitura: l'obiettivo finale è di garantire che gli interventi previsti nell'ambito del progetto 4 assi risultino completamente integrati nei sistemi esistenti.

4. ARCHITETTURA E CARATTERISTICHE GENERALI DEL SISTEMA

La figura seguente illustra lo schema a blocchi del Sistema AVM e le interazioni verso i sistemi esterni.

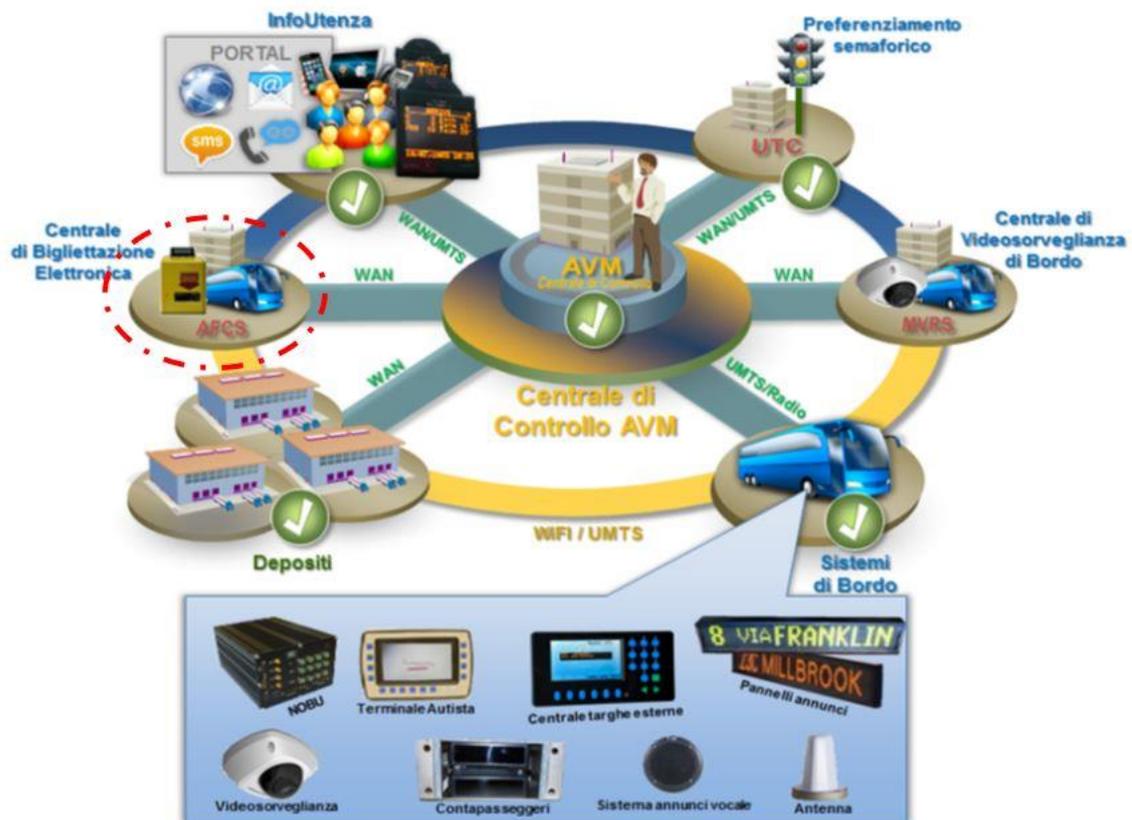


Figura 1 – Architettura del Sistema AVM e interfacce verso sistemi esterni

Il sistema AVM SIMON è predisposto per interagire anche verso un sistema esterno di bigliettazione (indicato nell'area tratteggiata)

Segue una breve descrizione dei componenti.

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)					
SISTEMA DI IS, LOCALIZZAZIONE, SUPERVISIONE E CONTROLLO DELLA LINEA SISTEMA AVM CENTRALE - RELAZIONE TECNICA	COMMESSA E21D	LOTTO 02 D Z2	CODIFICA RH	DOCUMENTO IS000 001	REV. E	FOGLIO 13 di 54

4.1 Centrale AVM

La Centrale AVM costituisce di fatto il centro nevralgico del Sistema.

Svolge numerose funzionalità, fra cui in particolare:

- importazione i dati inerenti il servizio programmato dai Sistemi Informativi del Cliente (linee, percorsi, turni macchina, vetture, ecc.)
- scambio di informazioni con le Vetture ed i Depositi inerenti il servizio programmato ed effettuato
- ricezione dalle vetture monitorate informazioni inerenti il servizio in corso di effettuazione, le processa ed elabora la corrispondente Immagine del Servizio
- rappresentazione in tempo reale agli operatori di linea lo stato di servizio delle Vetture
- gestione e regolazione del servizio, compresa la gestione delle deviazioni in tempo reale e la gestione guidata degli interventi sul servizio in corso
- gestione delle informazioni all'utenza relativamente al servizio in corso
- raccolta ed archiviazione delle informazioni relative al servizio effettuato in campo
- dettagliata reportistica di consuntivazione del Servizio effettuato
- export verso agenti esterni i dati di Servizio consuntivati in formato standard GTFS
- configurazione del Sistema (postazioni, operatori, parametri di monitoraggio e regolazione, ecc.).

4.2 Sistemi di Bordo

Costituiscono di fatto le principali periferiche del Sistema.

Svolgono numerose funzionalità, fra cui in particolare:

- ricezione dei dati di servizio programmato dalla Centrale attraverso i depositi Wi-Fi o via LTE/5G
- ricezione dei comandi dalla Centrale ed attuano le procedure di servizio richieste
- invio alla Centrale informazioni inerenti il servizio in corso di effettuazione secondo le politiche impostate dal Centro (a polling, a evento, misto)
- gestione locale del servizio, interfacciando il Conducente attraverso un apposito terminale autista

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
SISTEMA DI IS, LOCALIZZAZIONE, SUPERVISIONE E CONTROLLO DELLA LINEA SISTEMA AVM CENTRALE - RELAZIONE TECNICA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IS000 001</td> <td>E</td> <td>14 di 54</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	02 D Z2	RH	IS000 001	E	14 di 54
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	02 D Z2	RH	IS000 001	E	14 di 54								

- gestione delle comunicazioni fra il conducente e la Centrale e viceversa attraverso terminale autista e vivavoce con cornetta
- invio alla Centrale le informazioni inerenti il servizio effettuato raccolte localmente a bordo durante l'effettuazione dello stesso
- gestione dell'informazione all'utenza: indicazione linea e destinazione (visiva su targhe esterne, uditiva su altoparlanti esterni), indicazione prossima fermata (visiva su targhe interne, uditiva su altoparlanti interni)
- • invio alla Centrale di eventuali richieste di soccorso da parte del Conducente mediante pressione del pedale di allarme
- • invio alla Centrale di informazioni inerenti la diagnostica degli apparati di bordo.

4.3 Sistemi di Deposito

Costituiscono il centro nevralgico del trasferimento massivo dei dati fra Centrale e Vetture.

I sistemi di deposito possono essere sia fisici che virtuali.

Un sistema di deposito fisico prevede un server di deposito ed una rete Wi-Fi sulla quale i veicoli si appoggiano per scaricare i dati di servizio a fine turno e per ricevere, se disponibili, gli aggiornamenti SW o di configurazione.

Un deposito virtuale comunica con i veicoli tramite la rete LTE/5G permettendo lo scarico dei dati di esercizio a fine turno e la ricezione degli aggiornamenti di configurazione.

5. ELEMENTI CARATTERISTICI E PECULIARI DEL SISTEMA AVM ESISTENTE

5.1 PRINCIPALI INTERFACCE DI CENTRALE E DI BORDO

Il sistema fornisce informazioni efficaci e complete all'operatore di Centrale e ai conducenti, che consentono ad entrambi, per quanto di propria competenza, di farsi un'idea chiara ed immediata dello stato corrente del servizio, permettendogli di conseguenza di individuare le azioni più adatte per migliorarne lo stato di regolarità. L'interfaccia è stata disegnata nel corso del tempo in modo da recepire le esigenze operative del Cliente realizzando di fatto tutta una serie di "personalizzazioni" che costituiscono un "unicum" denominato sistema AVM SIMON.

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
SISTEMA DI IS, LOCALIZZAZIONE, SUPERVISIONE E CONTROLLO DELLA LINEA SISTEMA AVM CENTRALE - RELAZIONE TECNICA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IS000 001</td> <td>E</td> <td>15 di 54</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	02 D Z2	RH	IS000 001	E	15 di 54
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	02 D Z2	RH	IS000 001	E	15 di 54								

I principali strumenti predisposti sono qui di seguito elencati, differenziati per tipologia.

5.1.1 *Strumenti di monitoraggio del servizio e segnalazioni relative alla regolazione*

- Sincronizzazione oraria delle componenti del sistema, di centro e di periferia, fisse e mobili
- Notifica a bordo, tramite terminale autista, dell'orario della prossima corsa, con richiamo acustico e sollecito alla partenza
- Indicazione a bordo, tramite specifica visualizzazione a LED sul terminale autista e visualizzazioni di dettaglio su schermo, dello stato di anticipo/ritardo del mezzo
- Aggiornamento continuo dello stato dei mezzi in servizio e delle linee, con visualizzazioni per l'operatore che evidenziano, oltre alla posizione dei mezzi in servizio, le principali informazioni di immediato supporto alla supervisione del servizio:
 - Anticipo/ritardo
 - Indici di regolarità della linea: sono disponibili numerosi indici statistici e prestazionali di linea all'interno della rappresentazione tabellare di Linea
 - Rapporto fra il tempo di percorrenza medio reale e teorico delle tratte (dette anche archi temporali)
 - Fermo vettura (differenziabile successivamente per incidente, guasto, traffico)
 - Raffronto fra numero vetture previste sulla linea e quelle effettivamente in servizio
 - Segnalazione automatica di Vettura ferma o in ritardo partenza
 - Segnalazione automatica dei turni non coperti
- Aggiornamento continuo delle previsioni di arrivo alle fermate, attraverso l'utilizzo dei precedenti dati di servizio sulla linea e dell'orario teorico.
- ✓ Azioni di regolazione messe a disposizione dal Sistema:
 - Scelta della strategia di regolazione
 - Interventi di modifica del servizio e di macro-regolazione ed in particolare:
 - Assegnazione e riassegnazione bus - turno macchina
 - Sospensione turno
 - Riattivazione Turno Sospeso
 - Modifica dell'orario di partenza
 - Limitazione corsa
 - Salto corsa

Seguono alcuni screenshot di esempio che evidenziano le peculiarità delle interfacce operatore disponibili:

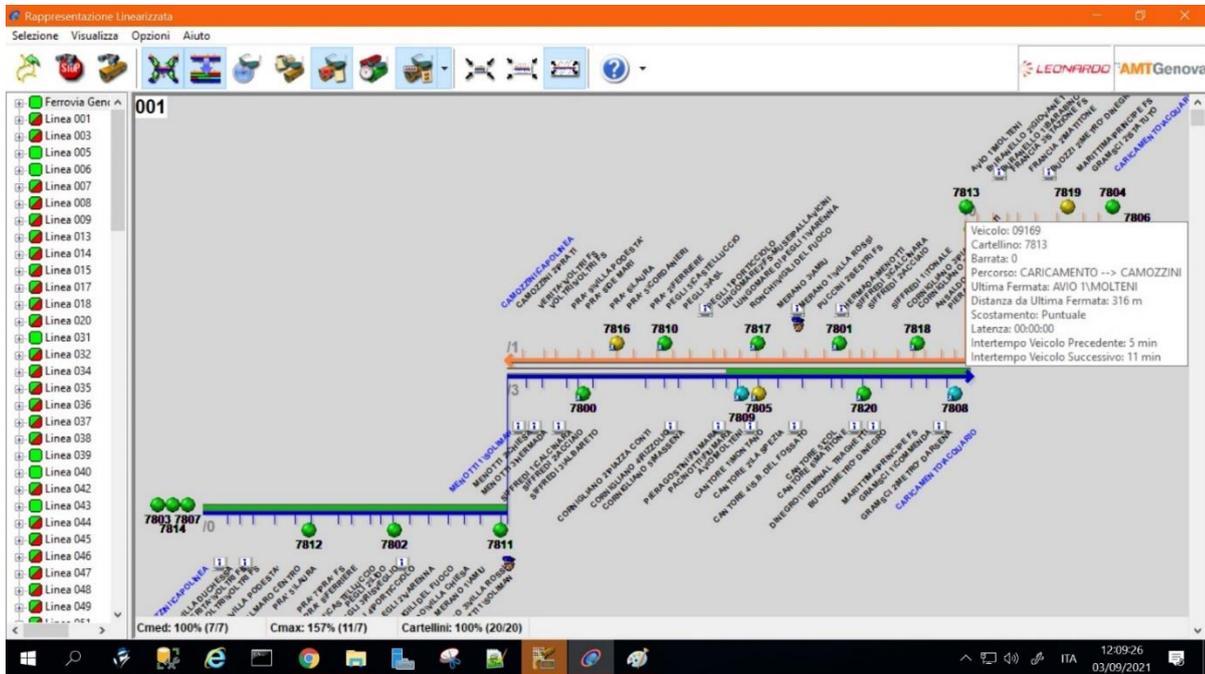
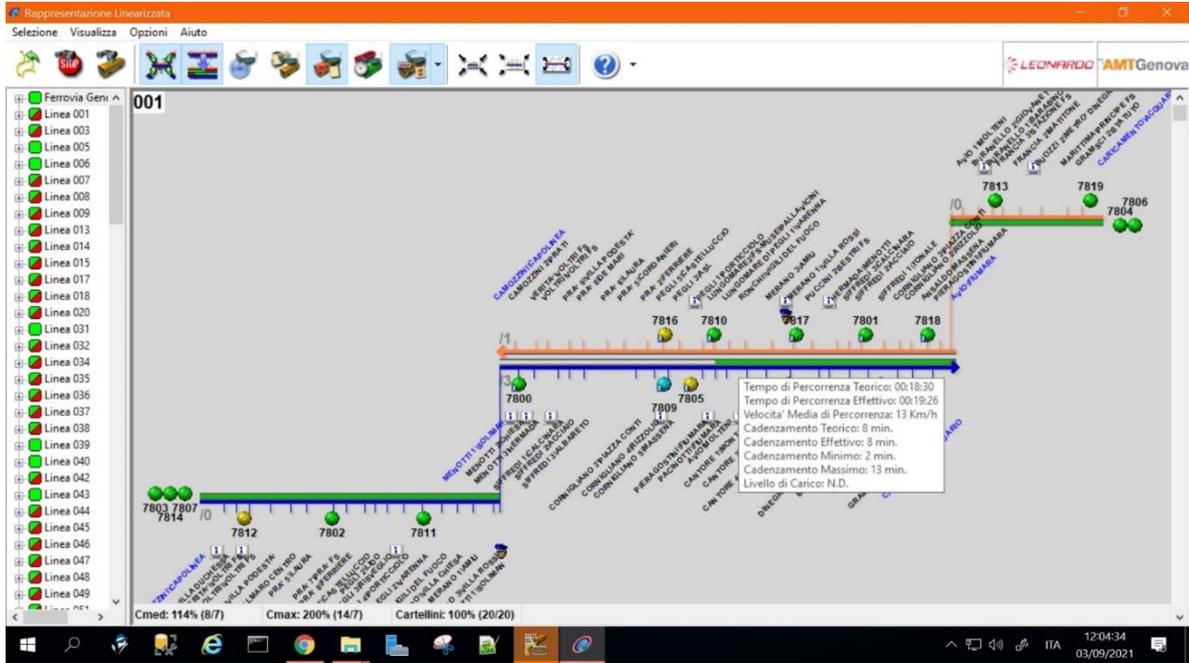


Figura 2 – Rappresentazioni in Centrale delle irregolarità di Vettura, Tratta, Linea

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
SISTEMA DI IS, LOCALIZZAZIONE, SUPERVISIONE E CONTROLLO DELLA LINEA SISTEMA AVM CENTRALE - RELAZIONE TECNICA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IS000 001</td> <td>E</td> <td>17 di 54</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	02 D Z2	RH	IS000 001	E	17 di 54
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	02 D Z2	RH	IS000 001	E	17 di 54								



Figura 3 – Rappresentazioni a Bordo del servizio in corso, irregolarità, distanziamenti, ecc.

5.2 Parametrizzazione del Sistema, regolazione, consuntivazione

Il Sistema permette di:

- importare agevolmente i dati di programmazione del servizio relativi sia alla rete di servizio che al trasporto operativo, ovvero linee, fermate, turni macchina, ecc.
- configurare i parametri di regolazione (soglie di anticipo e ritardo, strategie di monitoraggio, strategie di regolazione, ecc.)
- utilizzare strumenti di monitoraggio, in grado di fornire un'immagine chiara ed omnicomprensiva dello stato corrente del servizio
- utilizzare strumenti di regolazione efficaci, in grado di dotare l'operatore di centrale, ed eventualmente anche il conducente, di tutti gli strumenti necessari per intervenire attivamente sul servizio in atto e regolarizzarlo. Ogni azione effettuata, o ogni evento rilevato di irregolarità del servizio in corso di effettuazione, può essere giustificata direttamente sul sistema, in modo da poter ricostruire la turbativa che ha scatenato l'irregolarità subita, o su cui si è dovuti intervenire.
- utilizzare strumenti di reportistica ed analisi del servizio effettuato, in grado di fornire un'immagine chiara ed omnicomprensiva del servizio effettuato

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
SISTEMA DI IS, LOCALIZZAZIONE, SUPERVISIONE E CONTROLLO DELLA LINEA SISTEMA AVM CENTRALE - RELAZIONE TECNICA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IS000 001</td> <td>E</td> <td>18 di 54</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	02 D Z2	RH	IS000 001	E	18 di 54
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	02 D Z2	RH	IS000 001	E	18 di 54								

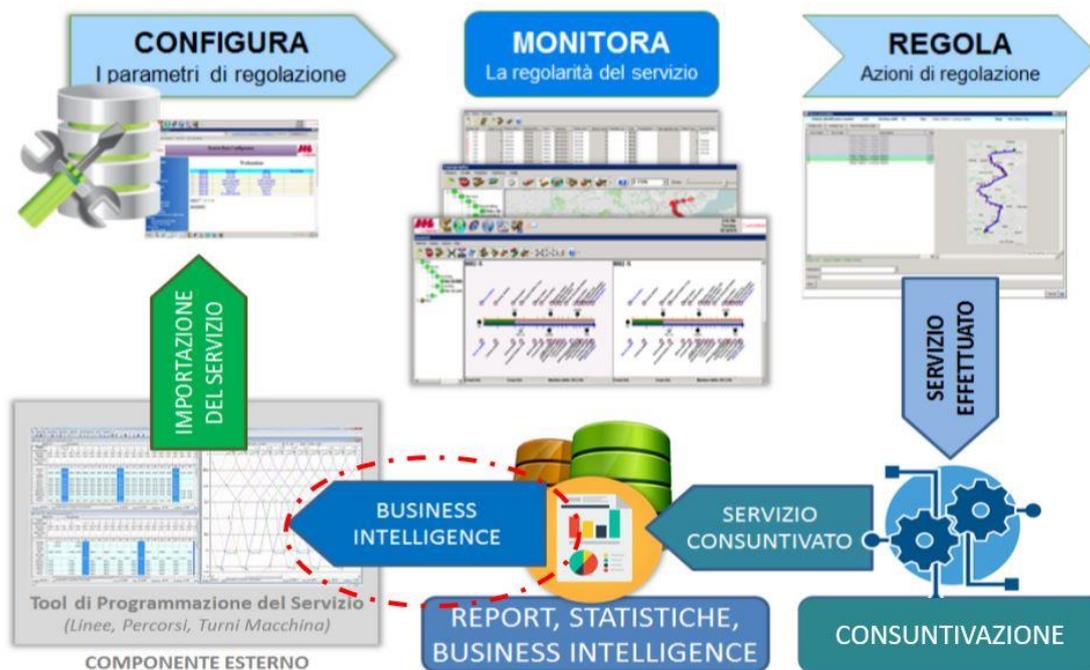


Figura 4 – Rappresentazione grafica, dalla parametrizzazione del Sistema alla regolazione, fino alla Business Intelligence in retroazione al Sistema

Al fine di ottenere una gestione del servizio in linea con le esigenze di trasporto pubblico, il sistema centrale AVM, riceve informazioni sull'effettivo utilizzo delle singole corse da parte dei passeggeri. Questo è ottenuto mediante la raccolta dei dati di conteggio passeggeri integrati nei sistemi di bordo mezzo e da essi instradati verso la centrale utilizzando il canale di comunicazione tra sistema di bordo e centrale.

Il sistema è inoltre predisposto per estrapolare dal consuntivo del servizio effettuato informazioni di *summary* utili per essere inviati come feedback al *sistema target di programmazione del servizio*, di modo che questo possa "correggere/migliorare" il servizio sulla base dei più comuni disservizi, utilizzando un tool di *business intelligence*.

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
SISTEMA DI IS, LOCALIZZAZIONE, SUPERVISIONE E CONTROLLO DELLA LINEA SISTEMA AVM CENTRALE - RELAZIONE TECNICA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IS000 001</td> <td>E</td> <td>19 di 54</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	02 D Z2	RH	IS000 001	E	19 di 54
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	02 D Z2	RH	IS000 001	E	19 di 54								

5.3 Sistema di Consuntivazione integrato

Il sistema di consuntivazione integrato in SIMON è specializzato per le soluzioni nel campo dei trasporti e permette la tracciatura del servizio effettuato in accordo a requisiti operativi del personale dedicato alla gestione ed esercizio del trasporto pubblico a Genova.

Tutti i sistemi SIMON a bordo vettura registrano tutti i dati relativi all'effettuazione del servizio in termini di localizzazione e stato operativo. Alla fine del servizio, le vetture scaricano i dati nella Centrale Operativa AVM, che provvede ad elaborarli e a consuntivarli.

Le corse effettuate sono suddivise fra regolari e non regolari sulla base della qualità del servizio rilevata in automatico. Tutte le corse modificate od aggiunte attraverso tools di regolazione del servizio sono automaticamente "giustificate" in sede di consuntivazione del servizio, comprensive, ove disponibili, di tutte le informazioni ricavabili relative a differenze nelle tempistiche e nelle distanze rispetto al corrispondente servizio programmato.

5.4 Sistema di Bordo integrato nel Sistema SIMON

Il sistema di bordo è specializzato per le soluzioni nel campo dei trasporti. Si compone di due unità, l'unità principale, denominata eNOBU, e l'unità di interfaccia, denominata NG-OP-AVM, perfettamente integrate fra loro in un'unica soluzione.



Figura 5 – Sistema di Bordo Leonardo (eNOBU e NG-OP-AVM)

I dettagli sul Sistema di bordo sono descritti nella Relazione Tecnica denominata "E21D00DZ2RHIS0000002 Sistema AVM di bordo veicoli"

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)					
SISTEMA DI IS, LOCALIZZAZIONE, SUPERVISIONE E CONTROLLO DELLA LINEA SISTEMA AVM CENTRALE - RELAZIONE TECNICA	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	E21D	02 D Z2	RH	IS000 001	E	20 di 54

6. DESCRIZIONE CENTRALE AVM SIMON

Come già evidenziato in precedenza, il Sistema di Centrale AVM SIMON raccoglie, gestisce e post-elabora tutte le informazioni relative al servizio programmato, in corso di esercizio, esercizio e consuntivato, secondo lo schema funzionale rappresentato nella figura seguente:



Figura 6 – Schema a blocchi funzionale del Sistema di Centrale AVM SIMON

In estrema sintesi, le principali macro-funzionalità di un sistema di gestione di flotte del trasporto pubblico locale (TPL) sono le seguenti:

- Acquisizione della Pianificazione del servizio
- Monitoraggio, Gestione e Regolazione della flotta
- Servizi di infomobilità e informazione all'utenza in tempo reale
- Acquisizione dei dati di servizio, validazione e consuntivazione
- Configurazione

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
SISTEMA DI IS, LOCALIZZAZIONE, SUPERVISIONE E CONTROLLO DELLA LINEA SISTEMA AVM CENTRALE - RELAZIONE TECNICA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IS000 001</td> <td>E</td> <td>21 di 54</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	02 D Z2	RH	IS000 001	E	21 di 54
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	02 D Z2	RH	IS000 001	E	21 di 54								



Figura 7 – Principali macro-funzionalità di un sistema di gestione di flotte del trasporto pubblico locale

Nei paragrafi seguenti sono descritte le principali caratteristiche e funzionalità del Sistema Centrale AVM SIMON

6.1 Acquisizione della Programmazione del Servizio

Il sistema AVM è dotato di vari moduli dedicati all'importazione del Servizio dai sistemi informativi esterni nei quali sono contenute le informazioni relative al servizio programmato:

- modulo di importazione dati di programmazione del servizio in standard GTFS o dalla suite HASTUS (GIRO Inc.®): tale modulo è responsabile dell'importazione di tutti i dati relativi alla rete di servizio e al trasporto operativo, ovvero linee, fermate, turni macchina, ecc.
- moduli di importazione a file di testo: tali moduli sono responsabili dell'importazione di varie tipologie di dati, relativi a vetture, autisti, rete di servizio, associazioni in tempo reale vettura - turno macchina, ecc.

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
SISTEMA DI IS, LOCALIZZAZIONE, SUPERVISIONE E CONTROLLO DELLA LINEA SISTEMA AVM CENTRALE - RELAZIONE TECNICA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IS000 001</td> <td>E</td> <td>22 di 54</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	02 D Z2	RH	IS000 001	E	22 di 54
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	02 D Z2	RH	IS000 001	E	22 di 54								

6.2 Monitoraggio, Gestione e Regolazione della flotta

All'interno della presente sezione è illustrato uno dei blocchi funzionali di maggior interesse del Sistema, attraverso il quale gli operatori di Centrale potranno gestire interattivamente tutta la flotta.

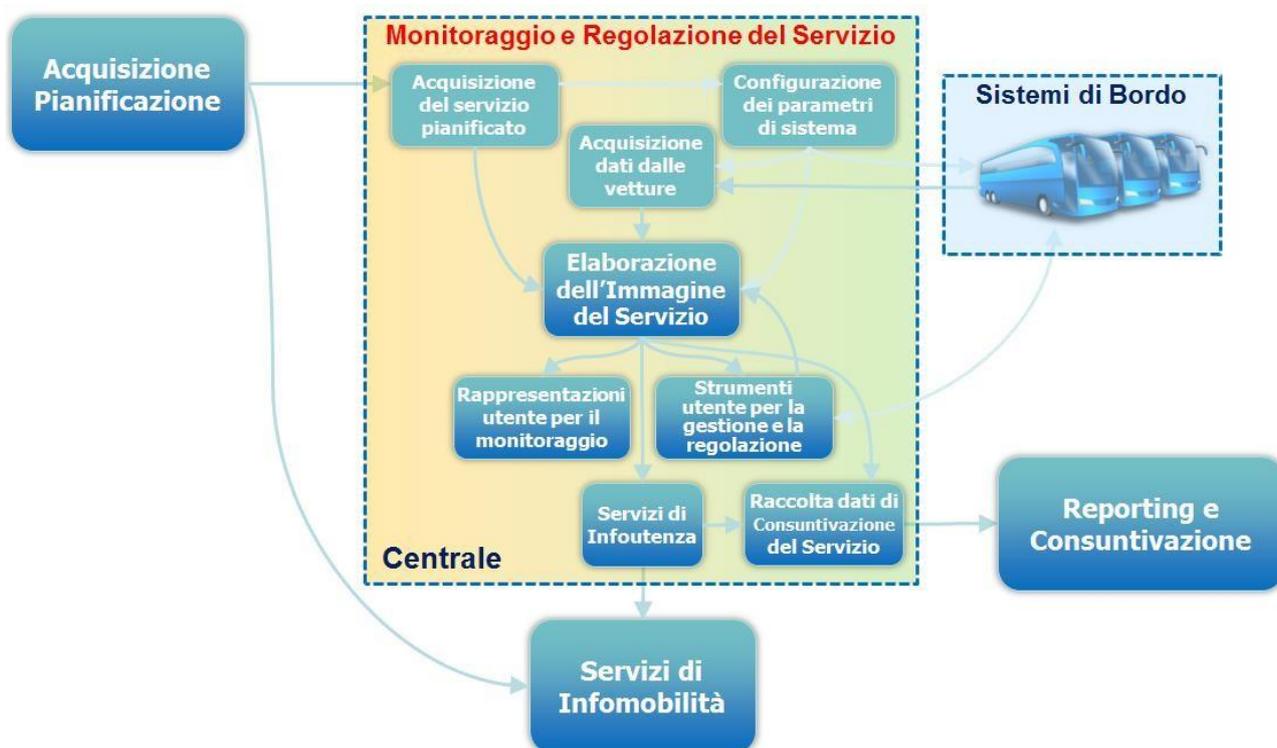


Figura 8 – Schema a blocchi funzionale del Sistema di Centrale AVM SIMON

Il Sistema riceve in tempo reale le informazioni inviate dalle vetture relativamente al servizio in corso di effettuazione.

Tali dati vengono continuamente comparati con i corrispondenti dati del servizio programmato, e viene così creata la cosiddetta *Immagine del Servizio*, che rappresenta in modo chiaro ed intuitivo, attraverso specifiche rappresentazioni utente, la qualità attuale del servizio.

In caso di anomalie, l'operatore di centrale:

- ✓ può gestire il servizio interagendo attivamente con le vetture attraverso gli strumenti di gestione e controllo remoto messi a disposizione dal sistema

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)					
SISTEMA DI IS, LOCALIZZAZIONE, SUPERVISIONE E CONTROLLO DELLA LINEA SISTEMA AVM CENTRALE - RELAZIONE TECNICA	COMMESSA E21D	LOTTO 02 D Z2	CODIFICA RH	DOCUMENTO IS000 001	REV. E	FOGLIO 23 di 54

- ✓ può regolare il servizio utilizzando i tool di regolazione messi a disposizione dal Sistema. Gli interventi di regolarizzazione del servizio sono in generale orientati al recupero di ritardo e/o ripristino di regolarità mediante taglio o variazione di porzioni del servizio, o integrazione di risorse insufficienti.

La situazione contingente del Servizio, insieme con le azioni effettuate dagli operatori, può provocare variazioni dell'offerta in tempo reale. Il Sistema registra ogni evento e fornisce continuamente rappresentazioni attualizzate e previsioni per l'utenza aggiornate.

Nel seguito sono descritte in maggiore dettaglio le principali caratteristiche del Sistema relativamente alle funzionalità quivi elencate.

6.2.1 Strumenti di Monitoraggio

Il Sistema mantiene, attraverso la ricezione dei dati dalle vetture, un database aggiornato di tutti i veicoli in linea, contenente per ciascuno i dati di posizione e stato.

L'elaborazione di questi dati permette di ricavare l'andamento del servizio sulle linee rilevando, oltre all'anticipo/ritardo sull'orario teorico, l'indicazione sui distanziamenti spaziali e temporali fra i veicoli, i punti di rallentamento, etc. Questi dati saranno consultabili sulla postazione operatore sia in forma sintetica che dettagliata.

La presentazione avviene tramite applicativi selezionabili dall'operatore, in cui i dati sono di volta in volta rappresentati in forma grafica, semigrafica ed alfanumerica:

- *Rappresentazione Tabellare*, tabella con tutti i dati di servizio dei veicoli in linea
- *Rappresentazione Linearizzata*, descrizione lineare del percorso
- *Rappresentazione Topografica*, descrizione sulla mappa topografica
- *Rappresentazione Topografica Sintetica*, descrizione "mista", che compone informazioni tipiche della rappresentazione topografica con elementi della rappresentazione linearizzata
- *Orario Grafico*, grafica dell'andamento dei veicoli in relazione al turno macchina associato.

Nei sotto-paragrafi seguenti sono brevemente descritte le rappresentazioni qui sopra elencate.

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
SISTEMA DI IS, LOCALIZZAZIONE, SUPERVISIONE E CONTROLLO DELLA LINEA SISTEMA AVM CENTRALE - RELAZIONE TECNICA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IS000 001</td> <td>E</td> <td>24 di 54</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	02 D Z2	RH	IS000 001	E	24 di 54
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	02 D Z2	RH	IS000 001	E	24 di 54								

6.2.1.1 Simboli Descrittivi delle Vetture

Le vetture sono rappresentate utilizzando forme e colorazioni che permettono all'operatore di identificare rapidamente il suo stato operativo e le eventuali irregolarità di servizio.

I diversi colori indicano lo stato operativo, secondo la seguente regola:

- Verde → Puntuale
- Azzurro → In anticipo
- Blu → In forte anticipo
- Giallo → In lieve ritardo
- Rosso → In forte ritardo
- Viola → Fuori posizione (posizione non mappabile sul percorso di servizio)
- Grigio → Simulato (non invia dati al centro da N minuti, con N parametro configurabile)
- Bianco → Non monitorato (il veicolo non ha mai comunicato con la centrale)

Forme diverse sono utilizzate per indicare le irregolarità del servizio:

- Quadrato → Fermo
- Triangolo → Riordino
- Stella → Turno sospeso
- Rombo → Avaria

6.2.1.2 Rappresentazione Tabellare

Una volta richiamata questa rappresentazione, l'operatore può consultare i dati di servizio di tutti i veicoli attivi sulle linee monitorate.

La rappresentazione tabellare può visualizzare i dati in quattro modalità:

- in modalità VEICOLI: vengono visualizzati i dati caratteristici dei veicoli relativi alla selezione corrente, che può comprendere una o più linee o porzioni di linea
- in modalità TURNI MACCHINA: viene visualizzata la lista dei turni macchina previsti per la giornata di servizio, comprensiva della relativa qualifica alle vetture in servizio
- in modalità LINEE: viene visualizzata una statistica dei veicoli per linea. Per ogni linea selezionata verranno rappresentate diverse grandezze statistiche relativi ai veicoli circolanti su tali linee.



PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FIOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)

SISTEMA DI IS, LOCALIZZAZIONE, SUPERVISIONE E CONTROLLO DELLA LINEA SISTEMA AVM CENTRALE - RELAZIONE TECNICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
E21D	02 D Z2	RH	IS000 001	E	25 di 54

- in modalità PALINE: vengono visualizzati i dati statici caratteristici delle paline informative relative alle linee monitorate.

Segue un esempio delle quattro rappresentazioni qui sopra elencate.

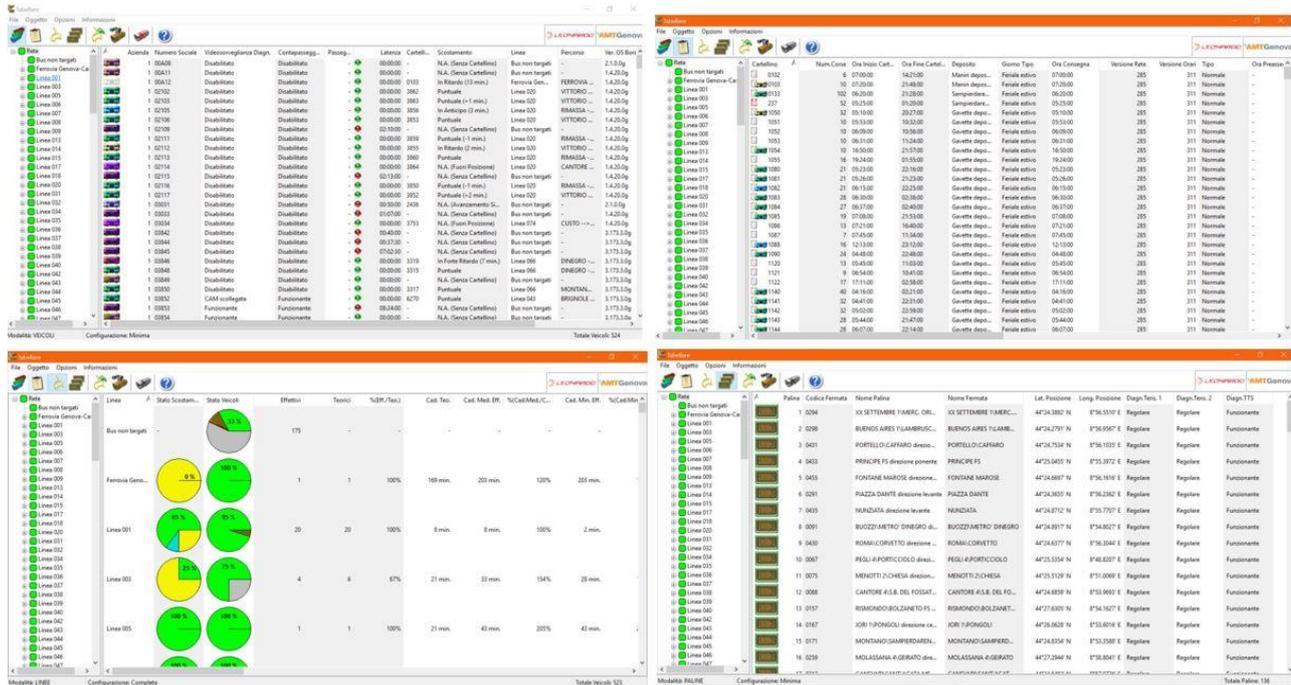


Figura 9 – Esempi di Rappresentazione Tabellare di Vetture, Turni Macchina, Linee e Paline

Con particolare riferimento ai mezzi elettrici e filoviari vengono rese disponibili le informazioni relative ai dati di % di disponibilità della batteria, autonomia in km con l'indicazione da parte del sistema di situazioni di ridotta disponibilità di batteria o non sufficiente autonomia del veicolo per completare il turno di esercizio di un allarme all'interna della finestra allarmi dell'operatore e con il cambio di stato dell'icona sulla rappresentazione tabellare stessa

6.2.1.3 Rappresentazione Linearizzata

In questa rappresentazione il percorso della linea è proiettato su una barra lineare, dove vengono riportate i veicoli in linea e qualificati e le fermate definite sul percorso, eventualmente anche i turni macchina non assegnati.

Segue un esempio di rappresentazione linearizzata.

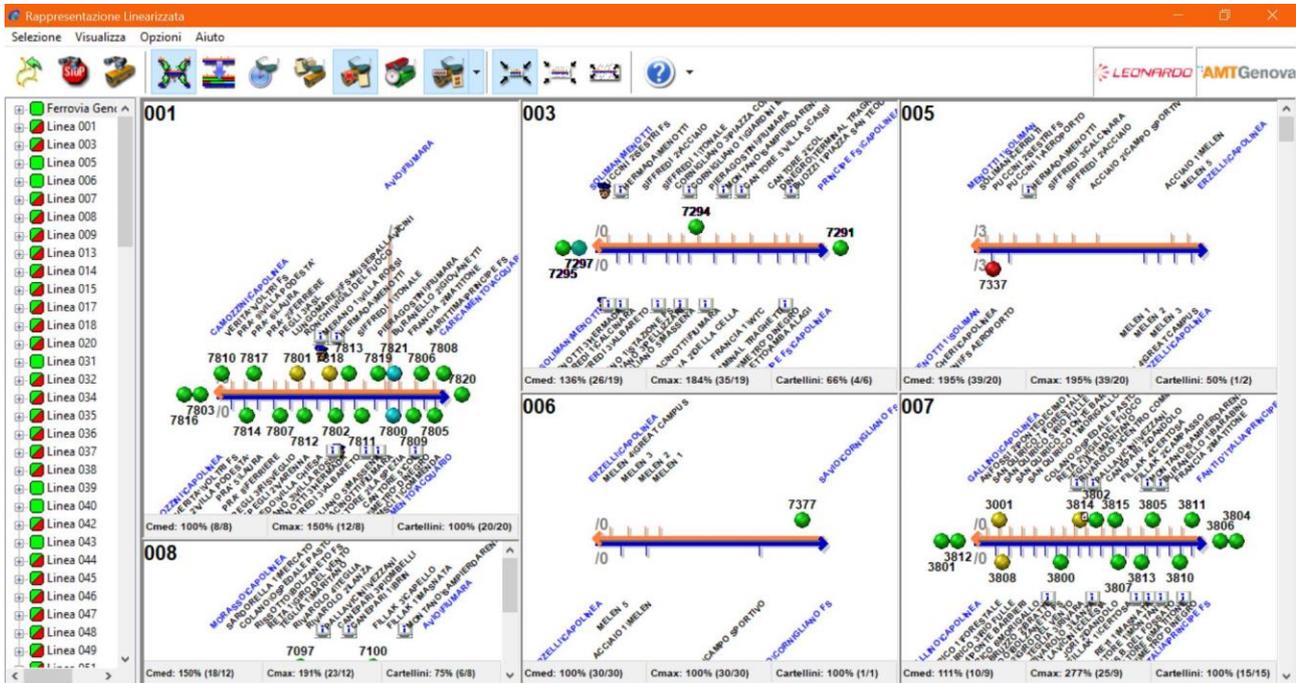


Figura 10 – Esempio di Rappresentazione Linearizzata

Con particolare riferimento ai mezzi elettrici e filoviari vengono rese disponibili le informazioni relative ai dati di % di disponibilità della batteria, autonomia in km con l'indicazione da parte del sistema di situazioni di ridotta disponibilità di batteria o non sufficiente autonomia del veicolo per completare il turno di esercizio di un allarme all'interna della finestra allarmi dell'operatore e con il cambio di stato dell'icona sulla rappresentazione linearizzata stessa

6.2.1.4 Rappresentazione Topografica

In questa rappresentazione viene effettuata una visualizzazione topografica composta dai seguenti strati:

- Cartografia della zona monitorata
- Rete (linee, percorsi e depositi) monitorata
- Veicoli circolanti sulle linee monitorate.

	<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FIOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</p>												
<p>SISTEMA DI IS, LOCALIZZAZIONE, SUPERVISIONE E CONTROLLO DELLA LINEA SISTEMA AVM CENTRALE - RELAZIONE TECNICA</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IS000 001</td> <td>E</td> <td>27 di 54</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	02 D Z2	RH	IS000 001	E	27 di 54
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	02 D Z2	RH	IS000 001	E	27 di 54								

È possibile lavorare su una porzione più o meno ampia della cartografia, selezionare solo le linee di interesse tra quelle monitorate e di conseguenza i veicoli ad esse relativi.

I veicoli vengono dinamicamente posizionati sopra i percorsi che effettuano e orientati nella direzione in cui stanno viaggiando.

Segue un esempio di rappresentazione topografica.

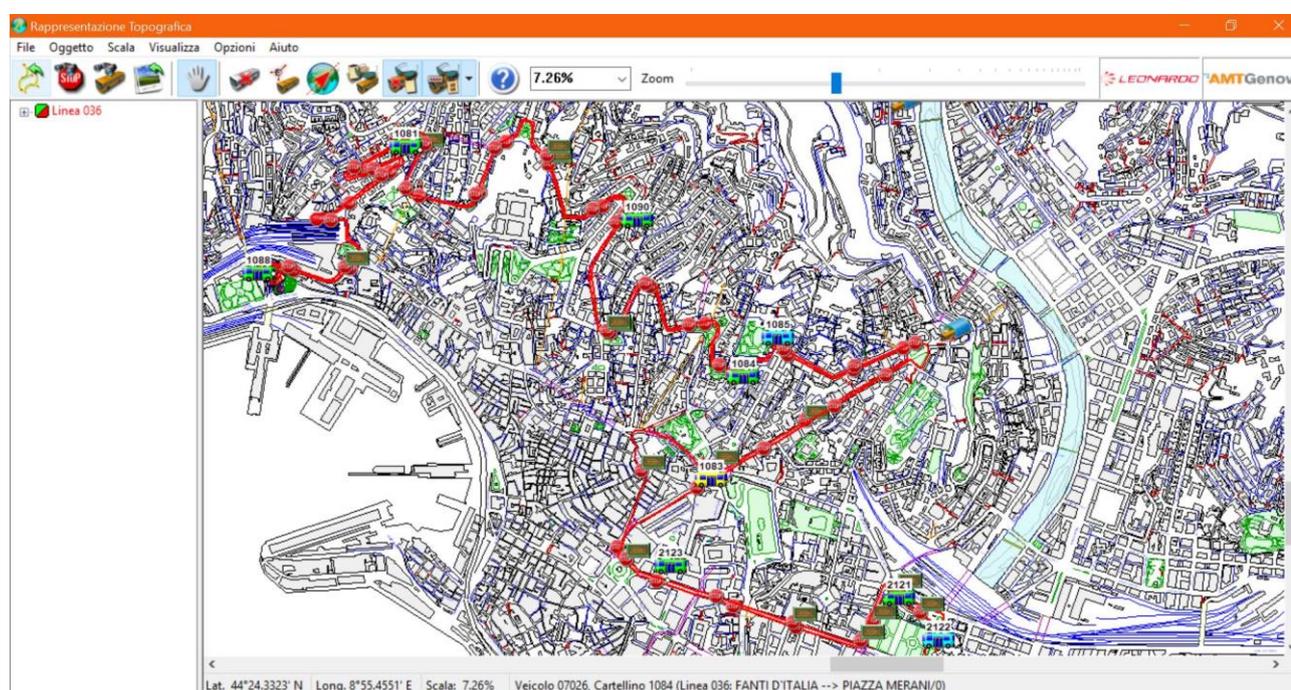


Figura 11 – Esempio di Rappresentazione Topografica

Con particolare riferimento ai mezzi elettrici e filoviari vengono rese disponibili le informazioni relative ai dati di % di disponibilità della batteria, autonomia in km con l'indicazione da parte del sistema di situazioni di ridotta disponibilità di batteria o non sufficiente autonomia del veicolo per completare il turno di esercizio di un allarme all'interna della finestra allarmi dell'operatore e con il cambio di stato dell'icona sulla rappresentazione cartografica stessa

6.2.1.5 Rappresentazione Topografica Sintetica

La Topografica Sintetica unisce l'immediatezza della linearizzata alla completezza informativa della topografica.

	<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</p>												
<p>SISTEMA DI IS, LOCALIZZAZIONE, SUPERVISIONE E CONTROLLO DELLA LINEA SISTEMA AVM CENTRALE - RELAZIONE TECNICA</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IS000 001</td> <td>E</td> <td>28 di 54</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	02 D Z2	RH	IS000 001	E	28 di 54
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	02 D Z2	RH	IS000 001	E	28 di 54								

In questa rappresentazione viene effettuata una visualizzazione topografica “essenzializzata” composta dai seguenti strati:

- Cartografia “essenzializzata” della zona monitorata
- Rete (*linee, percorsi e depositi*) monitorata, le linee sono rappresentate in forma semi-linearizzata
- Veicoli circolanti sulle linee monitorate.

Segue un esempio di rappresentazione topografica sintetica.

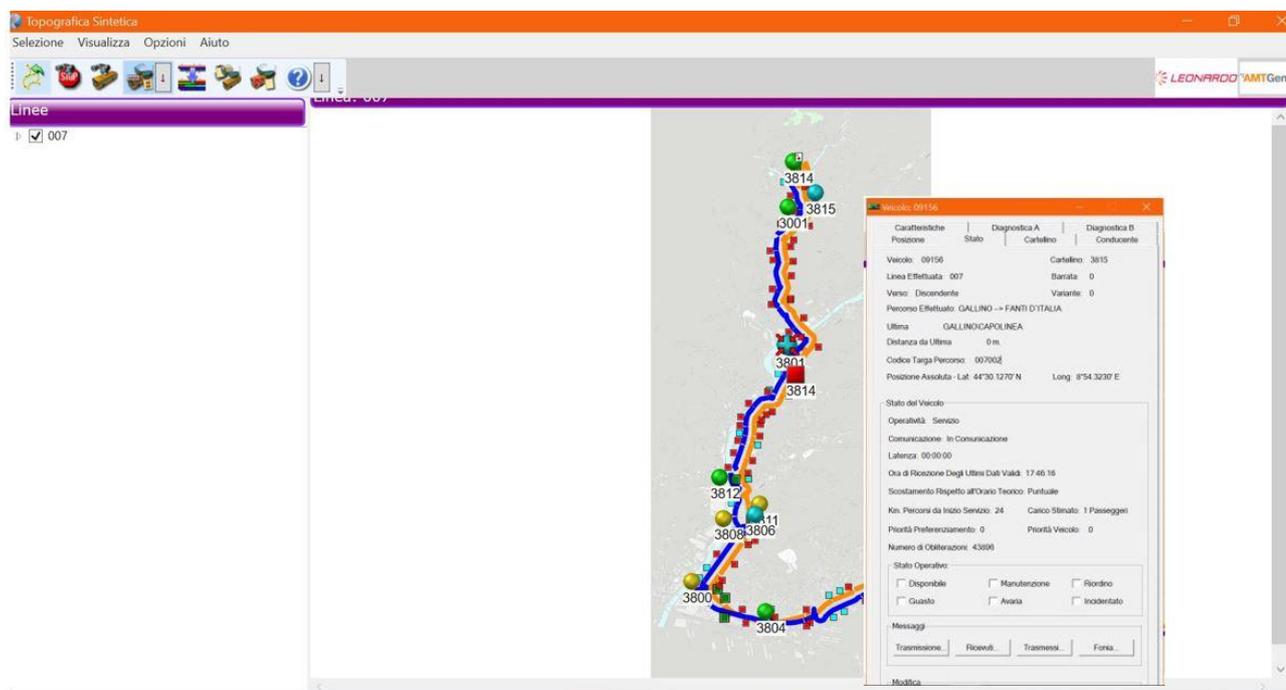


Figura 12 – Esempio di Rappresentazione Topografica Sintetica

Con particolare riferimento ai mezzi elettrici e filoviari vengono rese disponibili le informazioni relative ai dati di % di disponibilità della batteria, autonomia in km con l’indicazione da parte del sistema di situazioni di ridotta disponibilità di batteria o non sufficiente autonomia del veicolo per completare il turno di esercizio di un allarme all’interna della finestra allarmi dell’operatore e con il cambio di stato dell’icona sulla rappresentazione cartografica sintetica stessa

	<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</p>												
<p>SISTEMA DI IS, LOCALIZZAZIONE, SUPERVISIONE E CONTROLLO DELLA LINEA SISTEMA AVM CENTRALE - RELAZIONE TECNICA</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IS000 001</td> <td>E</td> <td>29 di 54</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	02 D Z2	RH	IS000 001	E	29 di 54
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	02 D Z2	RH	IS000 001	E	29 di 54								

6.2.1.6 Rappresentazione Orario Grafico

In questa rappresentazione viene effettuata una visualizzazione grafica della rispondenza al turno macchina organizzata per linea e per veicoli. Sulle ascisse viene rappresentato il tempo, sulle ordinate i punti temporali (lo spazio).

Una volta selezionata la linea e il carteggio relativi, è possibile selezionare i turni (veicoli) che si vogliono rappresentare.

Le righe colorate più spesse rappresentano l'andamento teorico dei turni macchina mentre le righe ombreggiate più sottili rappresentano l'andamento effettivo del veicolo. L'associazione tra andamento teorico ed effettivo è dato dalla colorazione delle tracce.

Segue un esempio di rappresentazione a orario grafico.

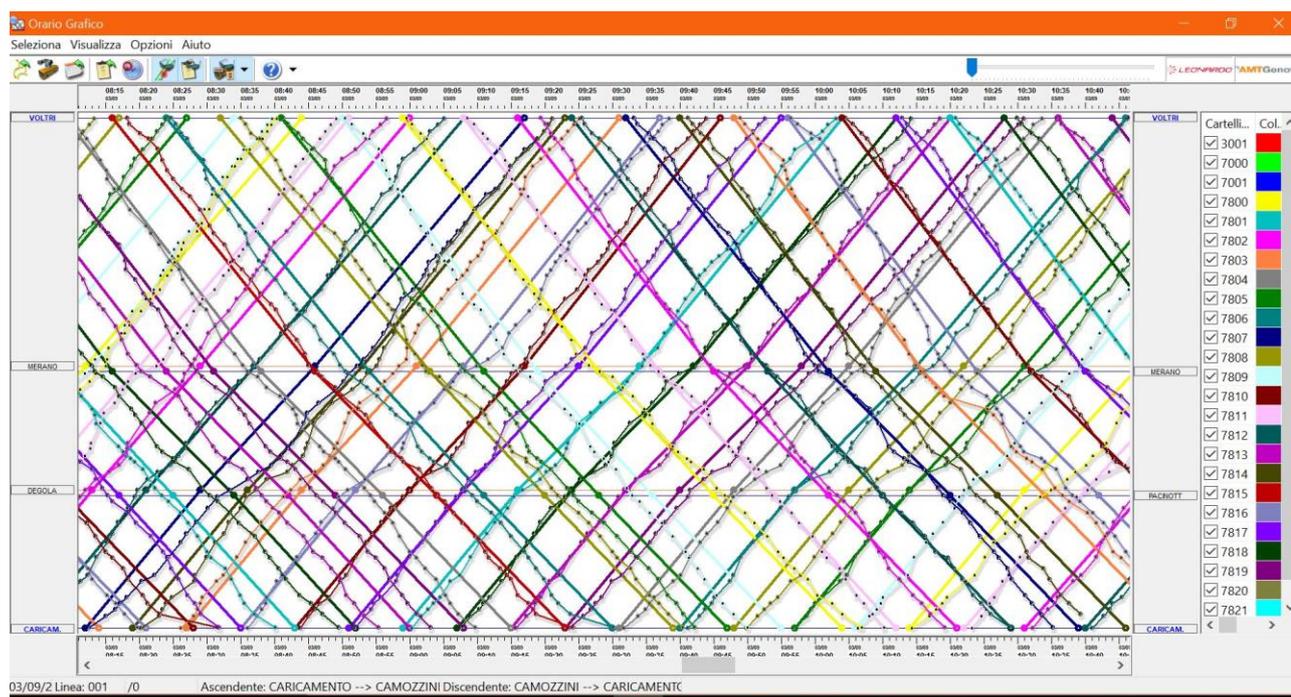


Figura 13 – Esempio di Rappresentazione a Orario Grafico

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
SISTEMA DI IS, LOCALIZZAZIONE, SUPERVISIONE E CONTROLLO DELLA LINEA SISTEMA AVM CENTRALE - RELAZIONE TECNICA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IS000 001</td> <td>E</td> <td>30 di 54</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	02 D Z2	RH	IS000 001	E	30 di 54
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	02 D Z2	RH	IS000 001	E	30 di 54								

6.2.2 Strumenti di Gestione

L'operatore può gestire il servizio interagendo attivamente con le vetture attraverso gli strumenti di gestione e controllo remoto messi a disposizione dal sistema:

- Gestione segnalazioni/allarmi inerenti il Servizio dal Sistema
- Gestione messaggi digitali da e verso i Conducenti
- Gestione messaggi digitali per l'utenza
- Gestione Fonia da e verso i Conducenti
- Gestione stato operativo delle Vetture (*guasti, avarie, riordini, disponibilità, ecc.*)
- Configurazione dinamica dei Profili operatore e delle Postazioni Operatore.

Nei sotto-paragrafi seguenti sono brevemente descritti i principali strumenti qui sopra elencati.

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)					
SISTEMA DI IS, LOCALIZZAZIONE, SUPERVISIONE E CONTROLLO DELLA LINEA SISTEMA AVM CENTRALE - RELAZIONE TECNICA	COMMESSA E21D	LOTTO 02 D Z2	CODIFICA RH	DOCUMENTO IS000 001	REV. E	FOGLIO 31 di 54

6.2.2.1 Gestione Segnalazioni di Sistema

I *messaggi da sistema* sono inviati alle postazioni per evidenziare anomalie ed eventi relativi ad irregolarità inerenti il servizio, o legati al funzionamento globale del sistema.

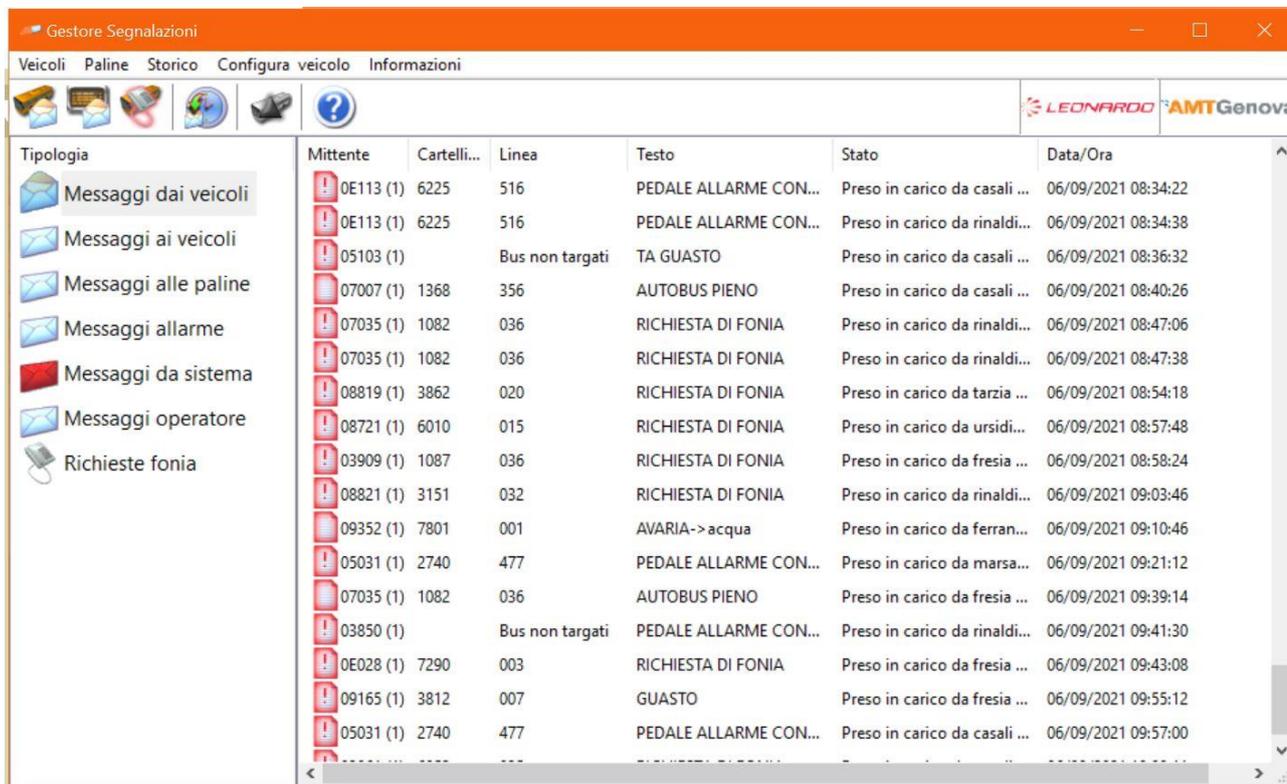
Tipologia	Classe	Testo	Giustificativo P...	Data/Ora
Messaggi dai veicoli	+	Termine Comunicazione con il Veicolo 0E308		06/09/2021 09:58:50
Messaggi ai veicoli	+	Termine Comunicazione con il Veicolo 05103		06/09/2021 09:59:05
Messaggi alle paline	+	Stato disponibile ripristinato dall'Operatore rinaldid; Postazione SIMONGE-CLN8 sul Veicolo 08806; Cartellino 7092	!	06/09/2021 09:59:14
Messaggi allarme	+	Cartellino impostato da Operatore tarzia; Postazione SIMONGE-CLN3 sul Veicolo 05026; Cartellino 2375; Esito Richiesta elaborata correttame...	!	06/09/2021 09:59:17
Messaggi da sistema	+	Termine Comunicazione con il Veicolo 04987		06/09/2021 09:59:27
Messaggi operatore	+	Termine Comunicazione con il Veicolo 05242		06/09/2021 09:59:57
Richieste fonia	+	Corsa impostata dal Veicolo 08823; Cartellino 3347; Corsa precedente 13; Corsa impostata 14		06/09/2021 09:59:57
	!	Forzata da centrale sul Veicolo 05050 la dequalifica della Matricola autista 00001 per scaduto timeout		06/09/2021 09:59:59
	!	Forzata da centrale sul Veicolo 07009 la dequalifica della Matricola autista 00001 per scaduto timeout		06/09/2021 09:59:59
	+	Termine Comunicazione con il Veicolo 04648		06/09/2021 10:00:17
	+	Corsa impostata dal Veicolo 09184; Cartellino 7807; Corsa precedente 6; Corsa impostata 5		06/09/2021 10:00:22
	+	Termine Comunicazione con il Veicolo 07048		06/09/2021 10:00:55

Figura 14 - Esempi di segnalazioni di Sistema

6.2.2.2 Gestione messaggi digitali da e verso i Conducenti

I messaggi ricevuti dai veicoli sono memorizzati anche quando il tool di gestione delle segnalazioni non è attivo o visibile. All'attivazione del tool di gestione delle segnalazioni, vengono visualizzati anche messaggi precedentemente ricevuti dai veicoli che si stanno attualmente monitorando.

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
SISTEMA DI IS, LOCALIZZAZIONE, SUPERVISIONE E CONTROLLO DELLA LINEA SISTEMA AVM CENTRALE - RELAZIONE TECNICA	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">E21D</td> <td style="text-align: center;">02 D Z2</td> <td style="text-align: center;">RH</td> <td style="text-align: center;">IS000 001</td> <td style="text-align: center;">E</td> <td style="text-align: center;">32 di 54</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	02 D Z2	RH	IS000 001	E	32 di 54
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	02 D Z2	RH	IS000 001	E	32 di 54								



Tipologia	Mittente	Cartelli...	Linea	Testo	Stato	Data/Ora
Messaggi dai veicoli	0E113 (1)	6225	516	PEDALE ALLARME CON...	Preso in carico da casali ...	06/09/2021 08:34:22
Messaggi dai veicoli	0E113 (1)	6225	516	PEDALE ALLARME CON...	Preso in carico da rinaldi...	06/09/2021 08:34:38
Messaggi ai veicoli	05103 (1)		Bus non targati	TA GUASTO	Preso in carico da casali ...	06/09/2021 08:36:32
Messaggi alle paline	07007 (1)	1368	356	AUTOBUS PIENO	Preso in carico da casali ...	06/09/2021 08:40:26
Messaggi allarme	07035 (1)	1082	036	RICHIESTA DI FONIA	Preso in carico da rinaldi...	06/09/2021 08:47:06
Messaggi da sistema	07035 (1)	1082	036	RICHIESTA DI FONIA	Preso in carico da rinaldi...	06/09/2021 08:47:38
Messaggi operatore	08819 (1)	3862	020	RICHIESTA DI FONIA	Preso in carico da tarzia ...	06/09/2021 08:54:18
Richieste fonia	08721 (1)	6010	015	RICHIESTA DI FONIA	Preso in carico da ursidi...	06/09/2021 08:57:48
	03909 (1)	1087	036	RICHIESTA DI FONIA	Preso in carico da fresia ...	06/09/2021 08:58:24
	08821 (1)	3151	032	RICHIESTA DI FONIA	Preso in carico da rinaldi...	06/09/2021 09:03:46
	09352 (1)	7801	001	AVARIA->acqua	Preso in carico da ferran...	06/09/2021 09:10:46
	05031 (1)	2740	477	PEDALE ALLARME CON...	Preso in carico da marsa...	06/09/2021 09:21:12
	07035 (1)	1082	036	AUTOBUS PIENO	Preso in carico da fresia ...	06/09/2021 09:39:14
	03850 (1)		Bus non targati	PEDALE ALLARME CON...	Preso in carico da rinaldi...	06/09/2021 09:41:30
	0E028 (1)	7290	003	RICHIESTA DI FONIA	Preso in carico da fresia ...	06/09/2021 09:43:08
	09165 (1)	3812	007	GUASTO	Preso in carico da fresia ...	06/09/2021 09:55:12
	05031 (1)	2740	477	PEDALE ALLARME CON...	Preso in carico da casali ...	06/09/2021 09:57:00

Figura 15 – Esempi di Messaggi ricevuti dai Veicoli

I messaggi dalle vetture sono inviati su iniziativa dei conducenti.

Il tool di gestione delle segnalazioni presente in Centrale consente altresì di inviare messaggi digitali agli autisti.

Un messaggio può essere inviato a diversi tipi di destinatari, che l'operatore può selezionare secondo necessità:

- Veicolo singolo, selezionabile dalla lista dei veicoli che eseguono servizio sulle linee previste dal profilo scelto e rispondono alle interrogazioni del sistema
- Tutti i veicoli della linea, nell'elenco abilitato è disponibile la lista delle linee in profilo, ed il messaggio viene diretto ai bus che appartengono alla linea selezionata solo se questa ha almeno un veicolo in comunicazione
- Gruppo di Linee: permette di selezionare un gruppo di linee pre-configurato
- Tutti i veicoli in carico: i destinatari sono tutte le linee in profilo che hanno almeno un veicolo in comunicazione.

Il messaggio può essere inviato a diversi tipi di dispositivi a bordo:

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
SISTEMA DI IS, LOCALIZZAZIONE, SUPERVISIONE E CONTROLLO DELLA LINEA SISTEMA AVM CENTRALE - RELAZIONE TECNICA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IS000 001</td> <td>E</td> <td>33 di 54</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	02 D Z2	RH	IS000 001	E	33 di 54
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	02 D Z2	RH	IS000 001	E	33 di 54								

- Terminale autista: il messaggio è visualizzato sul Terminale di Bordo del Conducente
- Terminale autista con conferma: il messaggio è visualizzato sul Terminale di Bordo del Conducente, e si attende un comando di conferma dell'autista
- Messaggio Vocale per il conducente: il messaggio è diretto al dispositivo di lettura elettronico a bordo (*Text-to-Speech*) e riprodotto dai sistemi vivavoce conducente
- Messaggio Vocale Passeggeri: il messaggio è diretto al dispositivo di lettura elettronico a bordo (*Text-to-Speech*) e riprodotto dal sistema di diffusione a bordo
- Display passeggeri: il messaggio compare sugli *Indicatori di Prossima Fermata*. In questo caso occorre inserire anche il tempo di permanenza.

Il tipo di messaggio da inviare è selezionabile da un menu di selezione a tendina, e può essere:

- testo libero, può avere una lunghezza massima di 255 caratteri
- precodificato, selezionabile da un insieme di messaggi predefiniti, configurabili da Centrale tramite l'apposito tool di configurazione dei parametri di Sistema
- precodificato con parametri, come il precedente, ma permette in più di associare ad un messaggio precodificato una serie di parametri alfanumerici liberi da inserire nella zona Testo, anch'essi configurabili.

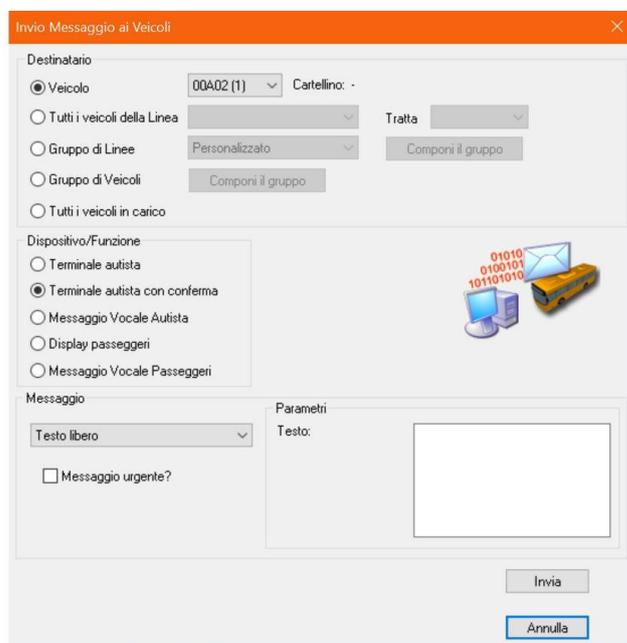


Figura 16 – Esempio di Messaggio in invio ad una Vettura

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
SISTEMA DI IS, LOCALIZZAZIONE, SUPERVISIONE E CONTROLLO DELLA LINEA SISTEMA AVM CENTRALE - RELAZIONE TECNICA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IS000 001</td> <td>E</td> <td>34 di 54</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	02 D Z2	RH	IS000 001	E	34 di 54
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	02 D Z2	RH	IS000 001	E	34 di 54								

6.2.2.3 Gestione messaggi digitali verso l'Utenza a Bordo

Nel paragrafo precedente è stato illustrato che un messaggio digitale può essere inviato a diversi tipi di dispositivi a bordo, tra cui in particolare:

- Messaggio Vocale Passeggeri: il messaggio è diretto al dispositivo di lettura elettronico a bordo (*Text-to-Speech*) e riprodotto dal sistema di diffusione a bordo
- Display passeggeri: il messaggio compare sugli *Indicatori di Prossima Fermata*. In questo caso occorre inserire anche il tempo di permanenza.

Nella figura seguente è riportato un esempio di messaggi digitali inviabili ad una vettura.



Figura 17– Esempio di Messaggi digitali inviabili ad una Vettura

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
SISTEMA DI IS, LOCALIZZAZIONE, SUPERVISIONE E CONTROLLO DELLA LINEA SISTEMA AVM CENTRALE - RELAZIONE TECNICA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IS000 001</td> <td>E</td> <td>35 di 54</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	02 D Z2	RH	IS000 001	E	35 di 54
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	02 D Z2	RH	IS000 001	E	35 di 54								

6.2.2.4 Gestione Fonia da e verso i Conducenti

L'operatore di Centrale può richiedere di eseguire una comunicazione in fonia con un singolo veicolo identificato dal suo numero sociale.

La gestione delle comunicazioni foniche tra gli operatori della Centrale di Controllo e le vetture avviene tramite la rete pubblica GSM secondo le tipologie seguenti:

- comunicazione fonica individuale bidirezionale tra la postazione operatore di centrale ed il conducente
- richiesta di comunicazione fonica dal conducente (*modalità di prenotazione fonica*), e, successivamente, comunicazione fonica individuale bidirezionale tra operatore e conducente (*come punto precedente*)
- chiamata fonica unidirezionale ai passeggeri, abilitando l'ascolto della conversazione ai passeggeri in vettura. La procedura è identica a quella descritta prima, ma la conversazione viene in questo caso rivolta alle casse interne. Ovviamente l'uso della cornetta non è previsto nel caso presente
- chiamata di allarme, con conseguente "ascolto silente"

L'operatore può infine indicare la durata massima della comunicazione (*espressa in secondi*).

Dopo aver controllato l'esattezza dei dati, l'operatore può inoltrare la richiesta di chiamata o annullarne l'invio.

Segue un esempio di richiesta di comunicazione in fonia verso una vettura.



Figura 18 – Esempi di richiesta di comunicazione in fonia verso una vettura

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
SISTEMA DI IS, LOCALIZZAZIONE, SUPERVISIONE E CONTROLLO DELLA LINEA SISTEMA AVM CENTRALE - RELAZIONE TECNICA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IS000 001</td> <td>E</td> <td>36 di 54</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	02 D Z2	RH	IS000 001	E	36 di 54
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	02 D Z2	RH	IS000 001	E	36 di 54								

6.2.3 Strumenti di Regolazione del Servizio

Ai fini di coprire le svariate esigenze che si possono determinare a causa di anomalia del servizio, il sistema consente di gestire in modo integrato degli interventi di modifica del servizio, mutuandoli da procedure operative utilizzate dal personale di controlleria a terra.

La trasposizione in ambito Centrale di Controllo di tali procedure ha il vantaggio di potersi basare su una visione più completa e aggiornata dello stato delle linee e di consentire un'attuazione anch'essa più rapida, potendo impartire direttive ad uno o più veicoli senza doverne aspettare il transito in corrispondenza di un punto presidiato. Particolarmente importante è l'impatto sulle componenti relative all'informazione all'utenza, che devono recepire tempestivamente le modifiche in modo da correggere possibili indicazioni errate fornite agli utenti a bordo e a terra.

Al di là degli eventuali suggerimenti del sistema, l'operatore può decidere in ogni momento di porre in atto uno specifico intervento di modifica del servizio.

La gestione della regolazione del servizio è tipicamente svolta come segue:

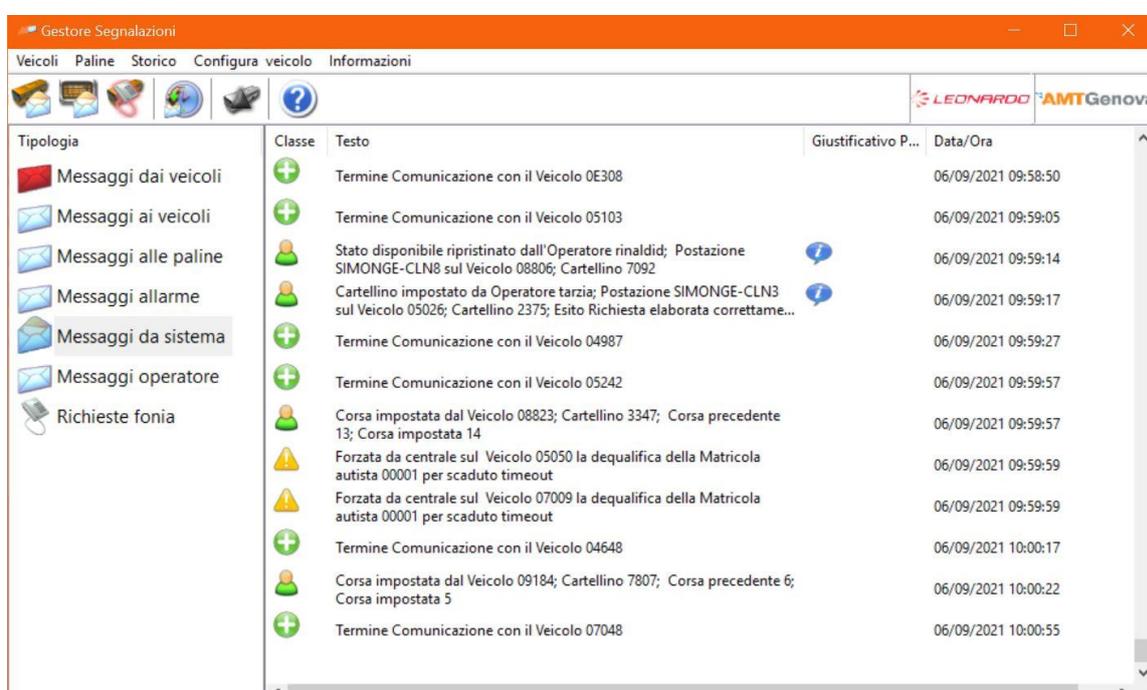
- Individuazione delle irregolarità: attraverso l'utilizzo dei fini strumenti di monitoraggio messi a disposizione dal Sistema, l'operatore è in grado di individuare le irregolarità di servizio in atto e/o potenziali
- Interventi di regolarizzazione del Servizio: il Sistema mette a disposizione numerosi strumenti/funzioni per intervenire attivamente sul servizio in atto e regolarizzarlo.

Nei sotto-paragrafi seguenti sono brevemente descritti i principali strumenti di regolarizzazione del servizio messi a disposizione dal Sistema.

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
SISTEMA DI IS, LOCALIZZAZIONE, SUPERVISIONE E CONTROLLO DELLA LINEA SISTEMA AVM CENTRALE - RELAZIONE TECNICA	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IS000 001</td> <td>E</td> <td>37 di 54</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	02 D Z2	RH	IS000 001	E	37 di 54
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	02 D Z2	RH	IS000 001	E	37 di 54								

6.2.3.1 Individuazione delle Irregolarità del Servizio

Le segnalazioni di Sistema (*allarmi*) inerenti lo stato del Servizio relativo a linee e vetture consentono all'operatore di essere rapidamente edotto di circa le principali irregolarità del servizio in atto.



Tipologia	Classe	Testo	Giustificativo P...	Data/Ora
Messaggi dai veicoli	+	Termine Comunicazione con il Veicolo 0E308		06/09/2021 09:58:50
Messaggi ai veicoli	+	Termine Comunicazione con il Veicolo 05103		06/09/2021 09:59:05
Messaggi alle paline	+	Stato disponibile ripristinato dall'Operatore rinaldid; Postazione SIMONGE-CLN8 sul Veicolo 08806; Cartellino 7092	!	06/09/2021 09:59:14
Messaggi allarme	+	Cartellino impostato da Operatore tarzia; Postazione SIMONGE-CLN3 sul Veicolo 05026; Cartellino 2375; Esito Richiesta elaborata correttame...	!	06/09/2021 09:59:17
Messaggi da sistema	+	Termine Comunicazione con il Veicolo 04987		06/09/2021 09:59:27
Messaggi operatore	+	Termine Comunicazione con il Veicolo 05242		06/09/2021 09:59:57
Richieste fonia	+	Corsa impostata dal Veicolo 08823; Cartellino 3347; Corsa precedente 13; Corsa impostata 14		06/09/2021 09:59:57
	!	Forzata da centrale sul Veicolo 05050 la dequalifica della Matricola autista 00001 per scaduto timeout		06/09/2021 09:59:59
	!	Forzata da centrale sul Veicolo 07009 la dequalifica della Matricola autista 00001 per scaduto timeout		06/09/2021 09:59:59
	+	Termine Comunicazione con il Veicolo 04648		06/09/2021 10:00:17
	+	Corsa impostata dal Veicolo 09184; Cartellino 7807; Corsa precedente 6; Corsa impostata 5		06/09/2021 10:00:22
	+	Termine Comunicazione con il Veicolo 07048		06/09/2021 10:00:55

Figura 19 – Esempi di segnalazioni di Sistema

Le rappresentazioni degli indici di regolarità di linea consentono all'operatore di individuare rapidamente le linee su cui sono presenti le irregolarità di servizio più rilevanti su cui è necessario intervenire.

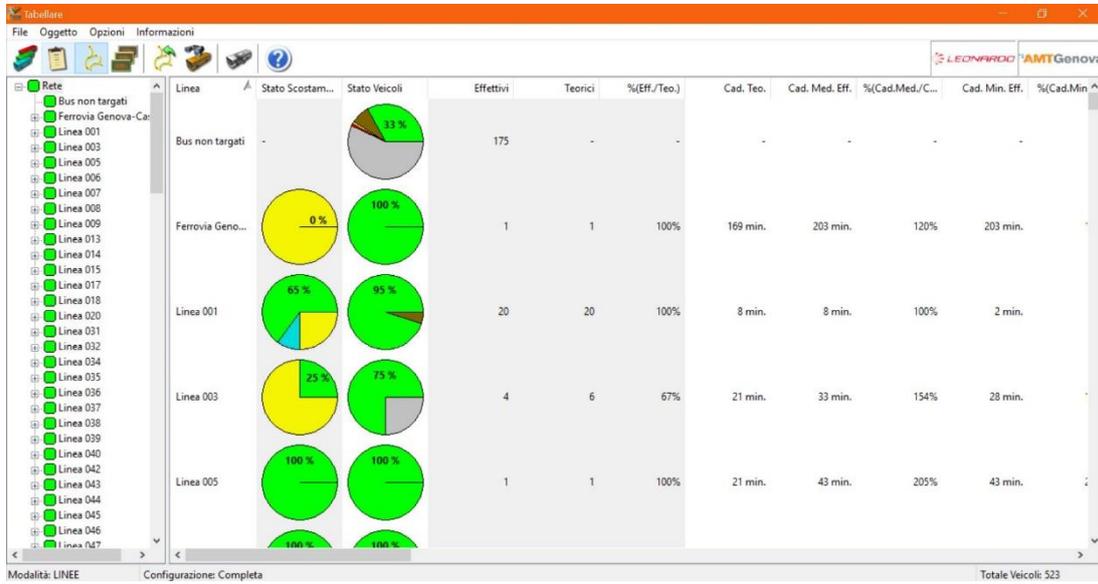


Figura 20 – Rappresentazione degli Indici di Regolarità di Linea

Le colorazioni ed i simboli utilizzati per rappresentare vetture e tratti di linea consentono all'operatore di individuare a colpo d'occhio le principali irregolarità presenti su una specifica linea e/o tratta comune.

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
E21D	02 D Z2	RH	IS000 001	E	39 di 54

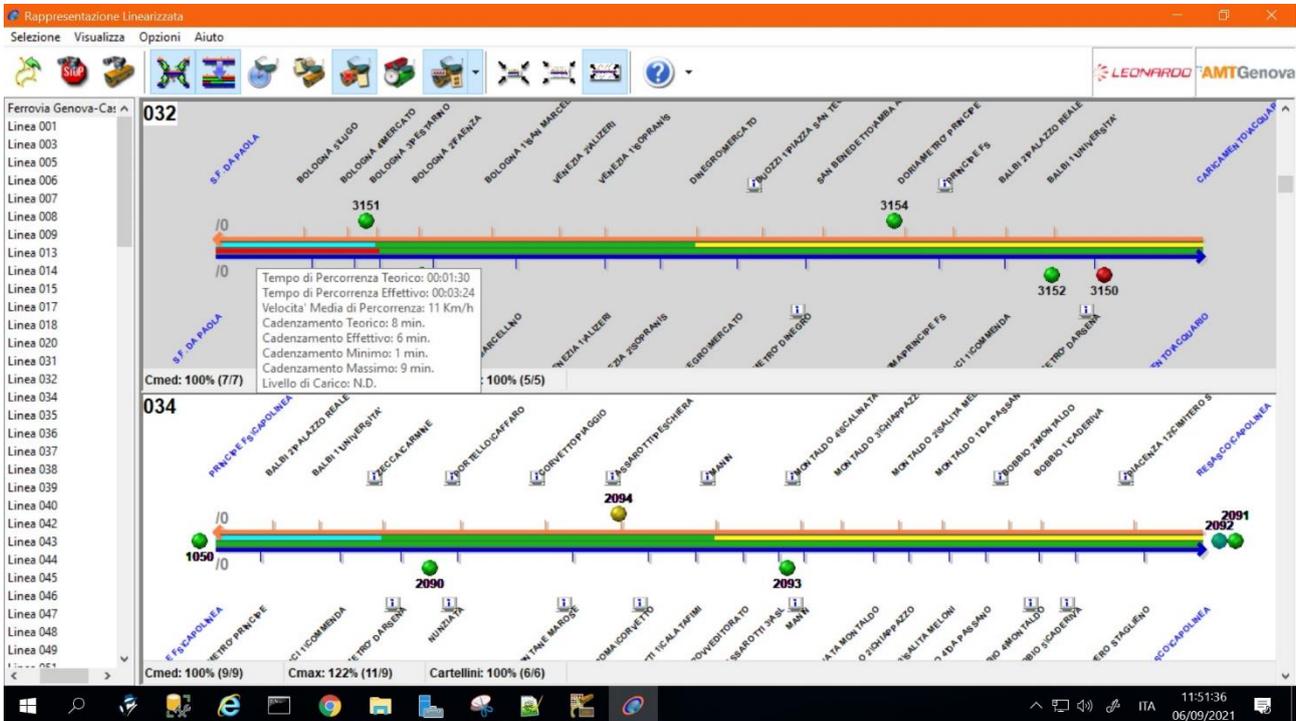
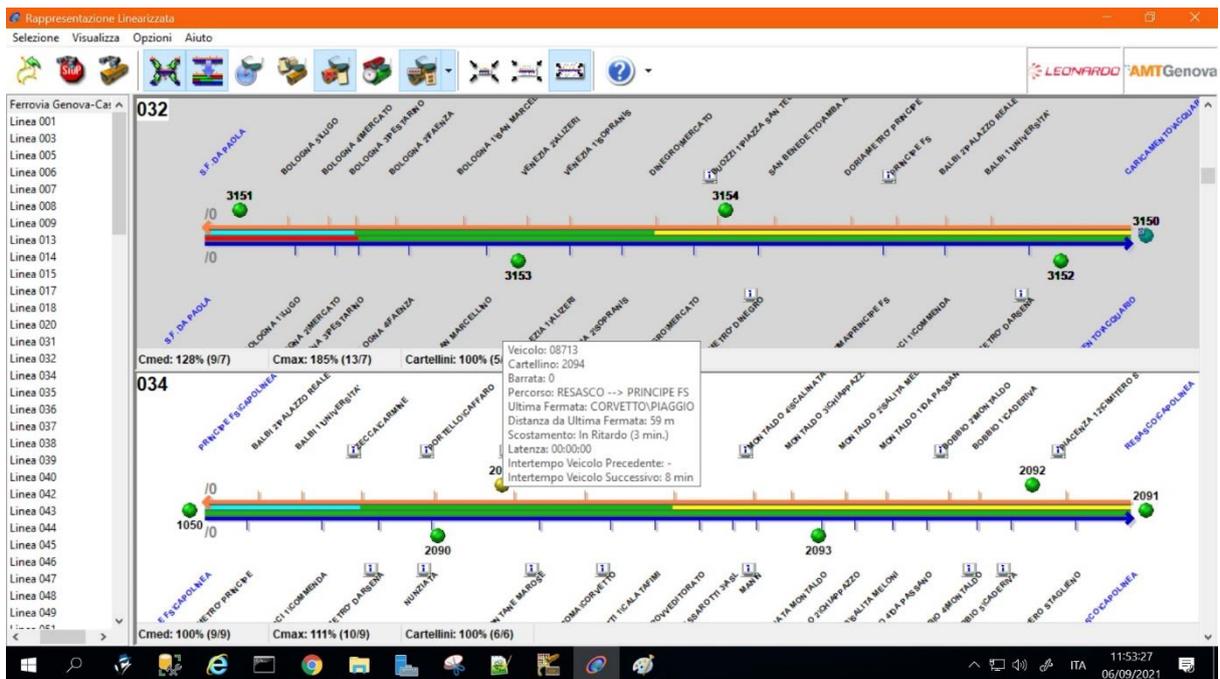


Figura 21 – Rappresentazione Linearizzata che visualizza lo stato di rispondenza al programmato delle tratte



	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)					
SISTEMA DI IS, LOCALIZZAZIONE, SUPERVISIONE E CONTROLLO DELLA LINEA SISTEMA AVM CENTRALE - RELAZIONE TECNICA	COMMESSA E21D	LOTTO 02 D Z2	CODIFICA RH	DOCUMENTO IS000 001	REV. E	FOGLIO 40 di 54

Figura 22 – Rappresentazione Linearizzata che visualizza lo stato di rispondenza al programmato degli intertempi fra Vetture

Tempi di tratta ed intertempi sono rappresentati qualitativamente attraverso le seguenti colorazioni:

- verde: rispondenza al programmato regolare
- azzurro: rispondenza al programmato in anticipo o intertempo stretto
- blu: rispondenza al programmato in forte anticipo o intertempo strettissimo
- giallo: rispondenza al programmato in ritardo o intertempo lungo
- rosso: rispondenza al programmato in forte ritardo o intertempo lunghissimo.

Inoltre la Rappresentazione Linearizzata è in grado di esplicitare con evidenza la mancanza di un turno programmato, sia sulla barra di sintesi che esplicitamente tramite rappresentazione del cosiddetto “turno nero”.

6.2.3.2 Interventi di Regolazione del Servizio

Il Sistema mette a disposizione numerosi strumenti/funzioni per intervenire attivamente sul servizio in atto e regolarizzarlo, tra cui ricordiamo in particolare i seguenti:

1. impostazione/modifica/sospensione del turno: da pulsante “Targatura” sulla Finestra di Stato, si apre la finestra di dialogo Modifica Turno Macchina, che permette di assegnare o deassegnare o sospendere un particolare turno macchina ad una vettura

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
SISTEMA DI IS, LOCALIZZAZIONE, SUPERVISIONE E CONTROLLO DELLA LINEA SISTEMA AVM CENTRALE - RELAZIONE TECNICA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IS000 001</td> <td>E</td> <td>41 di 54</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	02 D Z2	RH	IS000 001	E	41 di 54
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	02 D Z2	RH	IS000 001	E	41 di 54								

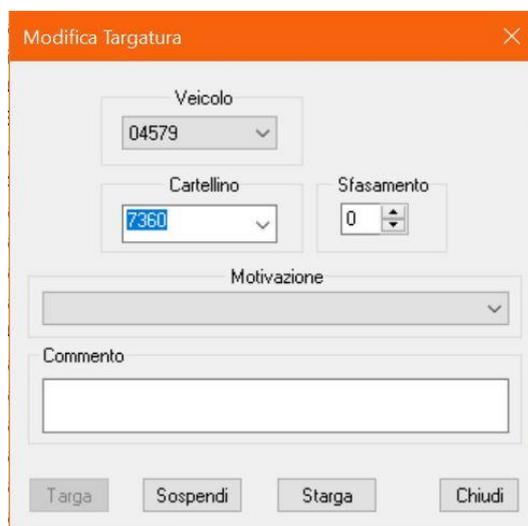


Figura 23 – Funzione Modifica Targatura

2. modifica dell'orario di partenza: dalla voce di menu “*Modifica Orario di Partenza*”, si apre la finestra di dialogo *Modifica dell'Orario di Partenza*, che permette di modificare l'ora di partenza della corsa che sta per effettuare il veicolo. Il sistema provvede automaticamente ad inviare il comando di variazione dell'orario di partenza al conducente a bordo del veicolo e sui pannelli interni per i passeggeri

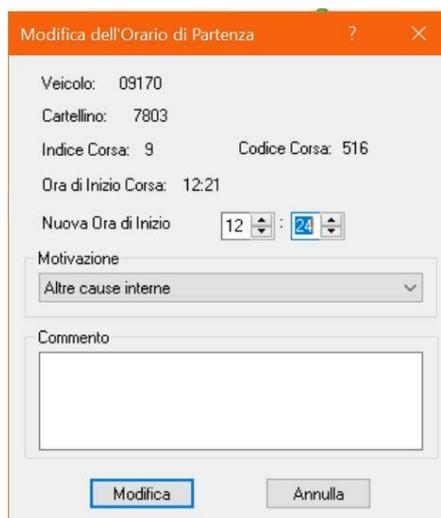


Figura 24 – Funzione Modifica Orario partenza

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
SISTEMA DI IS, LOCALIZZAZIONE, SUPERVISIONE E CONTROLLO DELLA LINEA SISTEMA AVM CENTRALE - RELAZIONE TECNICA	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IS000 001</td> <td>E</td> <td>42 di 54</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	02 D Z2	RH	IS000 001	E	42 di 54
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	02 D Z2	RH	IS000 001	E	42 di 54								

3. modifica della corsa: dalla voce di menu “*Modifica della Corsa*”, si apre la finestra di dialogo Modifica della Corsa, che permette di modificare la corsa sul veicolo selezionato

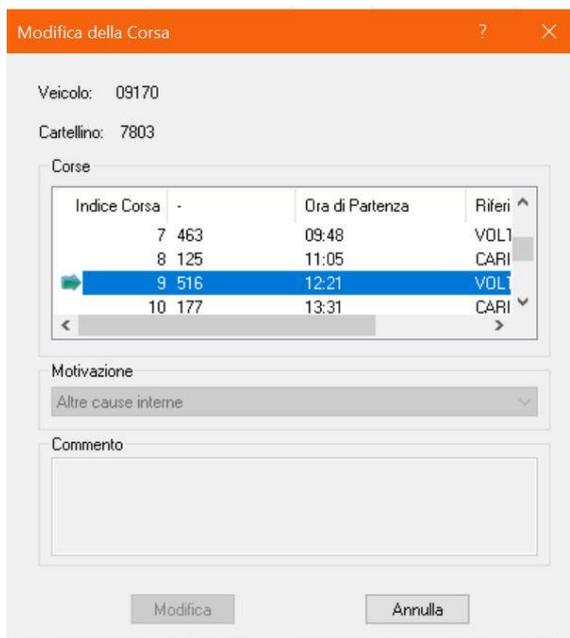


Figura 25 – Funzione Modifica Corsa

4. corsa a vuoto: dall'apposita voce di menu, si apre la relativa finestra di dialogo che permette di selezionare la/le corsa/e da non effettuare

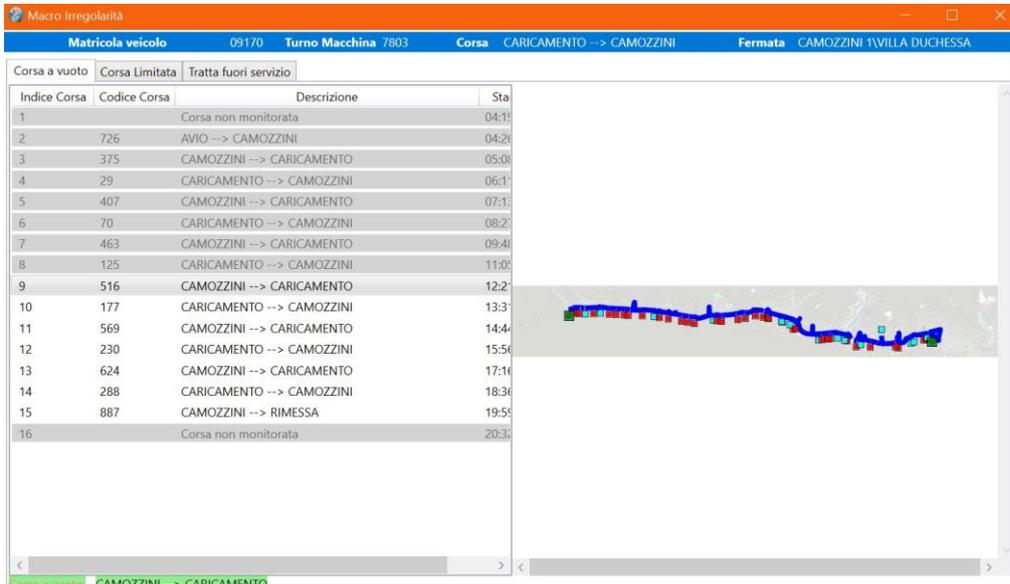


Figura 26 – Funzione Corsa a Vuoto

5. corsa limitata: dall'apposita voce di menu, si apre la relativa finestra di dialogo che permette di descrivere la corsa limitata che si intende effettuare (punti di uscita e reingresso)

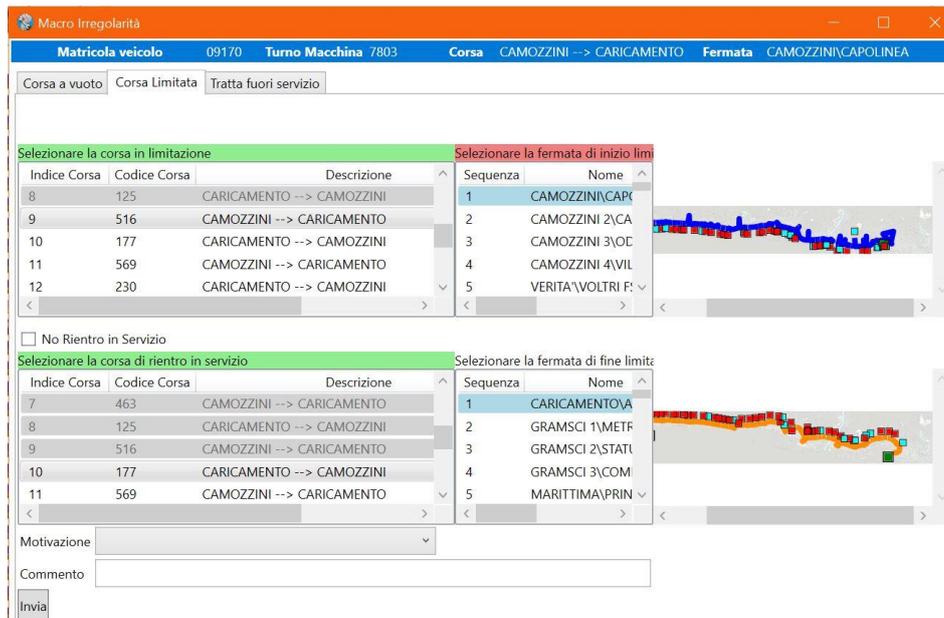


Figura 27 – Funzione Corsa Limitata

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
SISTEMA DI IS, LOCALIZZAZIONE, SUPERVISIONE E CONTROLLO DELLA LINEA SISTEMA AVM CENTRALE - RELAZIONE TECNICA	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IS000 001</td> <td>E</td> <td>44 di 54</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	02 D Z2	RH	IS000 001	E	44 di 54
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	02 D Z2	RH	IS000 001	E	44 di 54								

6. tratta fuori servizio: dall'apposita voce di menu, si apre la relativa finestra di dialogo che permette di descrivere la tratta fuori servizio che si intende effettuare.

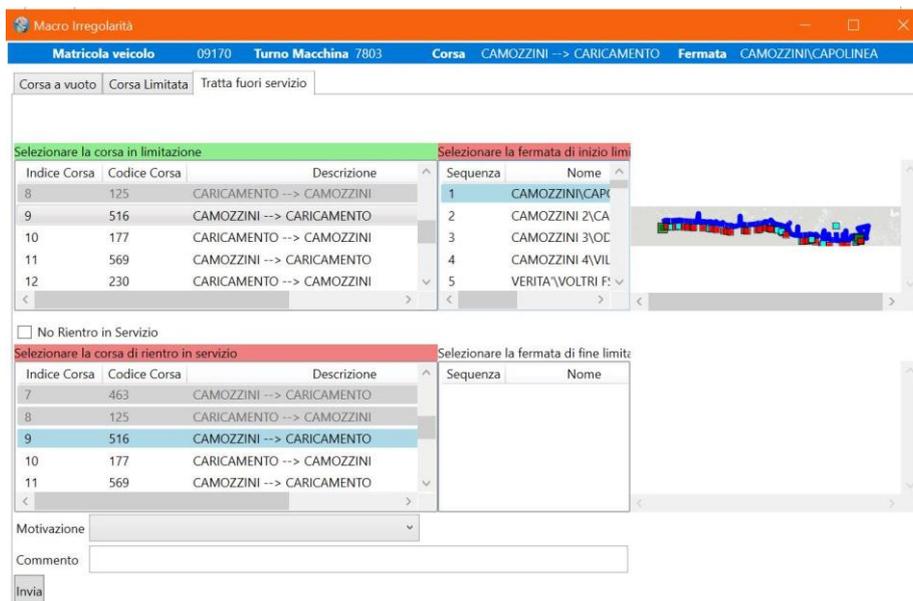


Figura 28 – Funzione Tratta Fuori Servizio

6.2.3.3 Gestione delle Modifiche al Servizio in Tempo Reale

Il sistema è in grado di gestire modifiche in tempo reale al servizio, sia relative alla geografia dei percorsi che agli orari di servizio.

Più in particolare, attraverso un applicativo dedicato, detto EMI, *Editor di Macro Irregolarità*, è possibile:

1. **creare deviazioni di percorso**, estemporanee o programmate, ovvero alterazioni topografiche dei percorsi originali da attivare in intervalli di tempo prestabiliti in corrispondenza di particolari eventi. I *Turni Macchina* che utilizzano i percorsi originali negli intervalli di tempo di validità della variazione vengono clonati ed opportunamente modificati in relazione all'utilizzo dei nuovi percorsi. Lo strumento consente infine di creare un calendario dove sono elencati i giorni in cui sono attive delle variazioni ed i relativi *Turni Macchina* di interesse.
2. creare **Turni Macchina temporanei** aggiuntivi

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
SISTEMA DI IS, LOCALIZZAZIONE, SUPERVISIONE E CONTROLLO DELLA LINEA SISTEMA AVM CENTRALE - RELAZIONE TECNICA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IS000 001</td> <td>E</td> <td>45 di 54</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	02 D Z2	RH	IS000 001	E	45 di 54
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	02 D Z2	RH	IS000 001	E	45 di 54								

6.3 Servizi di infomobilità e informazione all'utenza in tempo reale

6.3.1 GTFS Real-time previsioni di arrivo delle vetture sulle fermate

Per quanto riguarda le informazioni inerenti il servizio in corso, la Centrale AVM è in grado di fornire in uscita gli specifici *feed real-time GTFS standard* contenenti le previsioni di arrivo delle vetture sulle fermate.

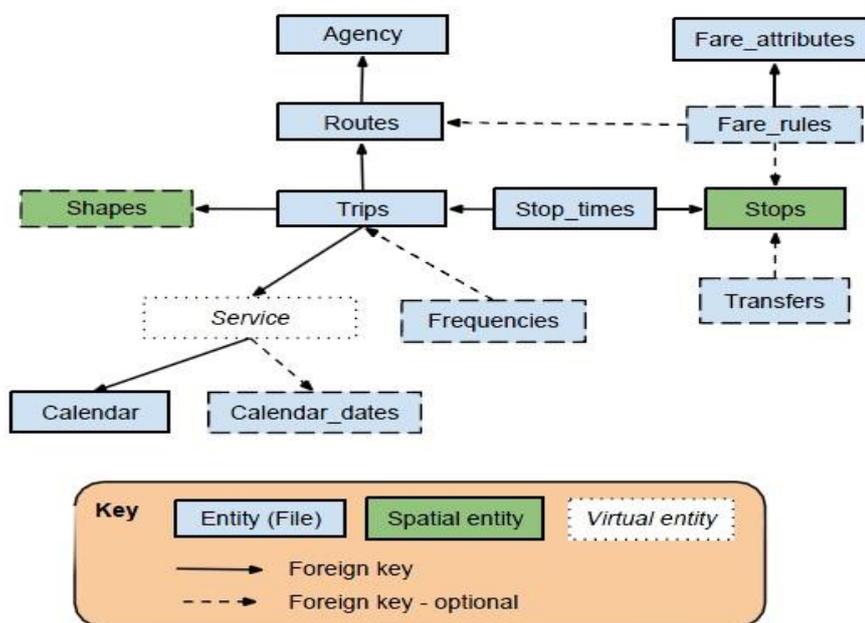


Figura 29 – GTFS data model diagram

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)					
SISTEMA DI IS, LOCALIZZAZIONE, SUPERVISIONE E CONTROLLO DELLA LINEA SISTEMA AVM CENTRALE - RELAZIONE TECNICA	COMMESSA E21D	LOTTO 02 D Z2	CODIFICA RH	DOCUMENTO IS000 001	REV. E	FOGLIO 46 di 54

6.4 Scambio dei Dati di Programmazione e di Servizio via Deposito fra Centrale e Vetture

I flussi informativi caratterizzanti un *Sottosistema di Deposito* per lo scambio dati di servizio sono i seguenti:

- la diffusione dei dati di programmazione del servizio (*rete di servizio, turni di servizio, parametri di bordo, ecc.*) dal Sistema Centrale alle Vetture
- la raccolta in Centrale degli eventi di servizio memorizzati a bordo delle vetture per la successiva consuntivazione in Centrale del servizio effettuato.

I flussi caratterizzanti sono tipicamente espressi nella figura seguente.

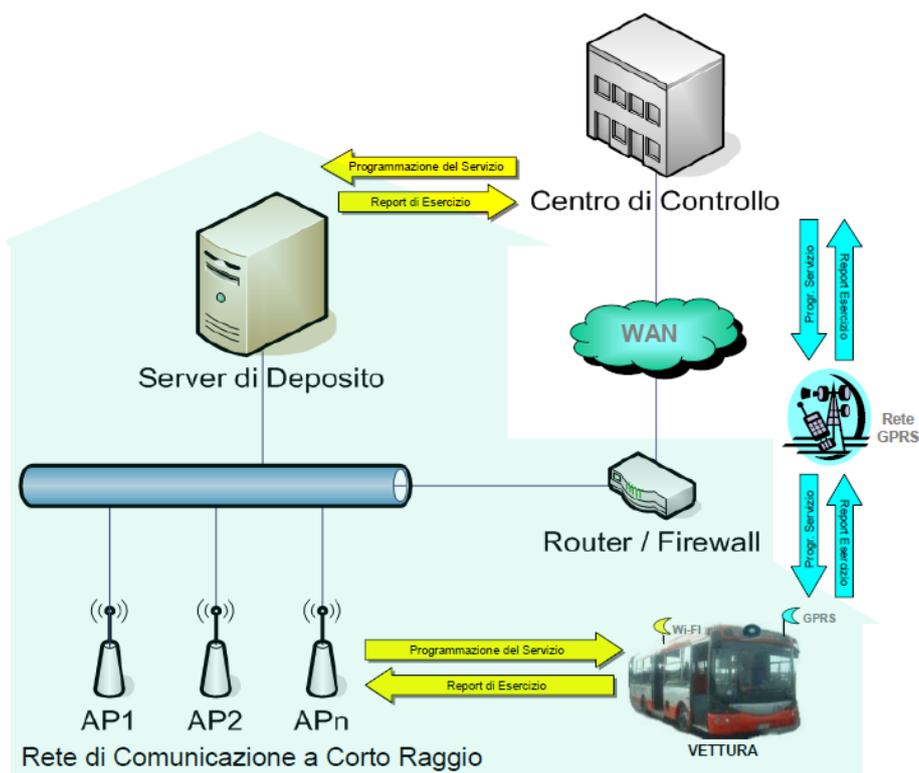


Figura 30 – Flussi Informativi per scambio dati di servizio

6.5 Acquisizione dei Dati di Servizio, Validazione e Consuntivazione

La consuntivazione del servizio è un processo complesso che comprende più fasi, dalla raccolta delle informazioni fino alla loro elaborazione e consuntivazione finale.

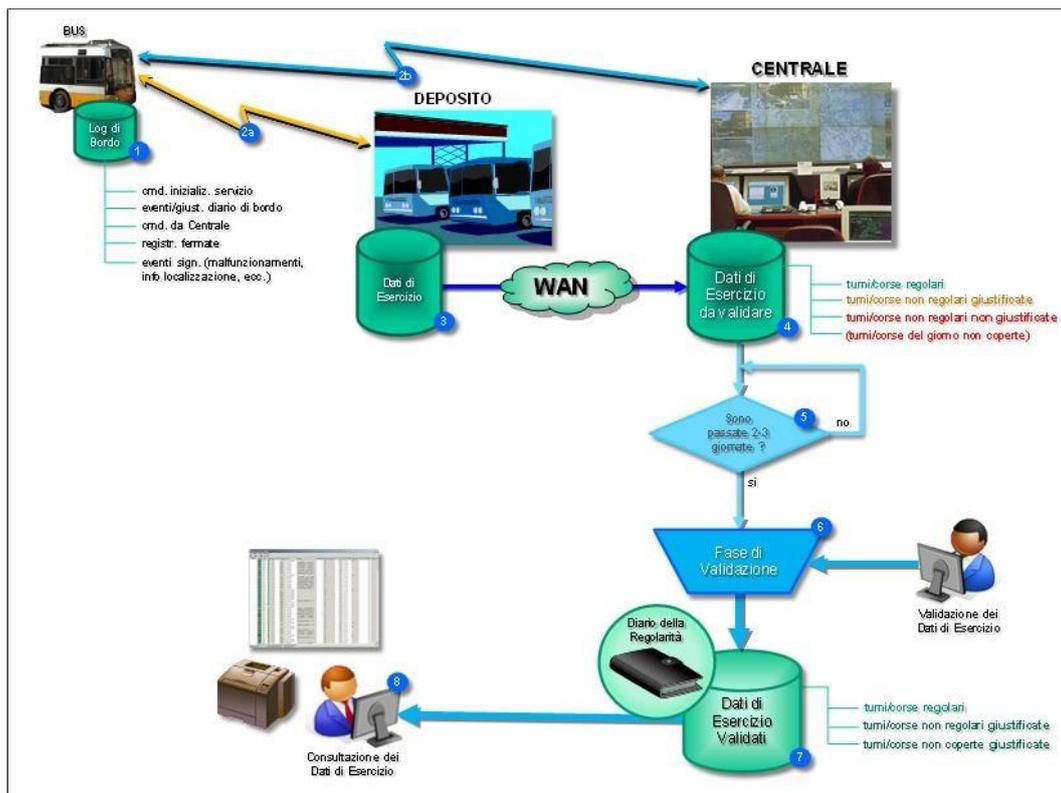


Figura 31 – Rappresentazione logica del Processo di Consuntivazione e Reportistica

In figura è riportato uno schema riassuntivo dei principali flussi informativi coinvolti nel processo, più in particolare:

- memorizzazione del log di esercizio a bordo vettura: durante questa fase i sistemi di bordo memorizzano localmente gli eventi significativi inerenti il servizio svolto, che comprendono in particolare:
 - ✓ comandi di inizializzazione del servizio
 - ✓ eventuali comandi da centrale
 - ✓ registrazione delle fermate
 - ✓ eventi significativi (*malfunzionamenti, informazioni di localizzazione, ecc.*)
- trasmissione del log di esercizio in Deposito/Centrale:

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)					
SISTEMA DI IS, LOCALIZZAZIONE, SUPERVISIONE E CONTROLLO DELLA LINEA SISTEMA AVM CENTRALE - RELAZIONE TECNICA	COMMESSA E21D	LOTTO 02 D Z2	CODIFICA RH	DOCUMENTO IS000 001	REV. E	FOGLIO 48 di 54

- ✓ in deposito, utilizzando il sistema di comunicazione WiFi
 - ✓ direttamente in Centrale, utilizzando il “*deposito virtuale*”, attraverso il sistema di comunicazione LTE/5G fornito sui sistemi di bordo
3. interpretazione dei log di esercizio, con conseguente popolamento del database storico in Centrale con le relative informazioni raccolte dalle vetture, che comprendono gli eventi inerenti il servizio svolto memorizzati a bordo
 4. attesa del periodo utile di “consolidamento” delle informazioni: alcuni dati necessari per il consolidamento e la successiva consuntivazione sono resi disponibili solo qualche giorno dopo, come ad esempio i report relativi ai guasti provenienti dalla manutenzione, gli eventuali dati relativi al numero di dipendenti in malattia in rapporto al totale, dati di servizio pervenuti in ritardo al sistema a causa dell’indisponibilità di alcune vetture, ecc.
 5. consultazione dei dati di esercizio.

Il Sottosistema di Consuntivazione e Reportistica è organizzato secondo un’architettura *client/server* a struttura modulare.

Il processo di consuntivazione del servizio effettuato comprende le seguenti macro-fasi:

- acquisizione e storicizzazione dei dati di esercizio
- consuntivazione automatica del servizio effettuato
- consultazione e reportistica.

Segue una descrizione delle fasi qui sopra elencate.

6.5.1 Acquisizione e Storicizzazione dei Dati Servizio

La raccolta e la relativa memorizzazione dei dati relativi all’esercizio svolto costituiscono certamente condizione necessaria e basilare per la consuntivazione dei dati di servizio.

Il Sistema storicizza tipicamente le seguenti classi d’informazione:

- Nuove versioni di rete/orari importate da HASTUS o in formato GTFS, nuove versioni messaggi ed informazioni importate dai sistemi aziendali (anagrafica dei mezzi e degli autisti)
- Dati del servizio registrati in tempo reale nel DB-AVM (ora di transito dei mezzi dalle fermate e relativo stato operativo/funzionale, assegnazione effettiva dei turni macchina, diagnostica mezzi, diagnostica paline, log utilizzo delle postazioni operatore AVM). La

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)					
SISTEMA DI IS, LOCALIZZAZIONE, SUPERVISIONE E CONTROLLO DELLA LINEA SISTEMA AVM CENTRALE - RELAZIONE TECNICA	COMMESSA E21D	LOTTO 02 D Z2	CODIFICA RH	DOCUMENTO IS000 001	REV. E	FOGLIO 49 di 54

memorizzazione è giornaliera, effettuata ad un orario predefinito configurabile coincidente con il termine del servizio giornaliero

- Messaggi ai/dai mezzi ed eventi generati dal Sistema Centrale AVM (anomalie e variazioni del servizio, anomalie funzionali del Sistema Centrale AVM, anomalie funzionali dei mezzi, ecc.), memorizzati in tempo reale
- Tempo d'arrivo/partenza dei mezzi alle fermate/capolinea, memorizzati in tempo reale
- Log d'esercizio scaricati dai mezzi nei depositi. memorizzati giornalmente ad un orario predefinito configurabile
- Stato operativo/funzionale dei server di deposito, lista dei mezzi presenti in deposito, memorizzati in tempo reale su variazione di stato.

Le tabelle della base dati sono opportunamente organizzate per limitare l'occupazione dello spazio su disco e al contempo per accelerare i tempi d'accesso (ampio utilizzo di indici sia normali che "clustered").

Gli accessi alla base dati sono regolati dai meccanismi di sicurezza integrati in Microsoft SQL Server, a loro volta integrati con quelli del sistema operativo Windows Server, offrendo così un sistema pratico, sicuro e flessibile di configurazione dei privilegi e degli accessi.

6.5.2 Consuntivazione Automatica del Servizio Effettuato

Le informazioni memorizzate sui log di bordo, che comprendono tipicamente gli eventi inerenti il servizio svolto, vengono raccolte dalla Centrale, interpretate e memorizzate sulla base dati storica, in attesa della validazione dei dati e del successivo consolidamento giornaliero.

Si tenga presente che alcuni dati necessari per il consolidamento e la successiva consuntivazione possono essere resi disponibili solo nei giorni successivi, come ad esempio i dati relativi al numero di dipendenti in malattia in rapporto al totale, i report relativi ai guasti provenienti dalla manutenzione, dati di servizio pervenuti in ritardo al sistema a causa dell'indisponibilità di alcune vetture, ecc.

6.6 Consultazione dei Dati Consuntivati, Reportistica

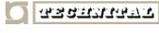
Il Sistema, a valle del processo di consuntivazione, fornisce numerosi report, riassuntivi e di dettaglio, che permettono agli operatori dedicati alla consuntivazione del servizio di reperire tutte le informazioni necessarie per misurare e rappresentare la qualità del servizio effettuato.

Una serie di report è specificatamente dedicata all'analisi della puntualità del servizio. Il report riassuntivo per linea riporta le percentuali di arrivo anticipato (ANTICIPO), in orario (REGOLARI) e ritardo (RITARDO) e la velocità commerciale media calcolata su tutte le linee. Il report grafico riporta la puntualità rilevata delle vetture per ogni sezione di linea (righe, definite come due punti temporali consecutivi) e per ogni ora del giorno (colonne).



Figura 32 – Alcuni Report relativi all'analisi della Puntualità del Servizio, riassuntivi per linea e dettagliati per fascia oraria

Una serie di report è specificatamente dedicata all'analisi delle corse effettuate, il cui scopo precipuo è quello di indicare eventuali irregolarità, quali ad esempio deviazioni temporali (ritardi ed anticipi) e deviazioni di percorso.



PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)

SISTEMA DI IS, LOCALIZZAZIONE, SUPERVISIONE E CONTROLLO DELLA LINEA SISTEMA AVM CENTRALE - RELAZIONE TECNICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
E21D	02 D Z2	RH	IS000 001	E	51 di 54

Dati di esercizio per Vettura

Data di interesse: 02/09/2021

Numero Sociale del bus: 09170

Ora	Evento	Linea	Turno Macchina	ID Corsa	Sequenza Corsa	Percorso	Sequenza Fermata	Codice Fermata	Nome Fermata	Longitudine	Lat
05:26:35	Impostazione targhe esterne	-	-	-	-	-	-	-	-		
05:26:38	Diagnostica: nessun apparato guasto	-	-	-	-	-	-	-	-		
05:26:38	Perdita della localizzazione	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000000	0,
05:26:54	Impostazione codice cartellino	-	7808	-	-	-	-	-	-	0,000000	0,
05:26:54	Impostazione dati corsa attuale	-	7808	0	1	-	-	-	-		
05:26:54	Perdita della localizzazione	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000000	0,
05:26:54	Impostazione dati corsa attuale	-	7808	804	2	-	-	-	-		
05:27:06	Diagnostica: nessun apparato guasto	-	-	-	-	-	-	-	-		
05:29:39	Impostazione dati corsa attuale	Linea 001	7808	804	2	CORNIGLIANO 2 --> CAMOZZINI	-	-	-		
05:29:39	Inizio stato localizzato	-	-	-	-	-	-	-	-	8,871427	44
05:29:39	Ingresso in capolinea	Linea 001	7808	804	2	CORNIGLIANO 2 --> CAMOZZINI	1	0017	CORNIGLIANO 2 RIZZOLIO	8,871427	44
05:29:40	-	-	7808	804	2	-	-	0017	CORNIGLIANO 2 RIZZOLIO	8,871370	44
05:29:40	-	Linea 001	7808	804	2	CORNIGLIANO 2 --> CAMOZZINI	1	0017	CORNIGLIANO 2 RIZZOLIO	8,871370	44
05:30:04	Uscita da capolinea	Linea 001	7808	804	2	CORNIGLIANO 2 --> CAMOZZINI	1	0017	CORNIGLIANO 2 RIZZOLIO	8,870662	44
05:30:37	Fermata con bus localizzato	Linea 001	7808	804	2	CORNIGLIANO 2 --> CAMOZZINI	5	0018	CORNIGLIANO 3 PIAZZA CONTI	8,867732	44
05:32:23	Fermata con bus localizzato	Linea 001	7808	804	2	CORNIGLIANO 2 --> CAMOZZINI	7	0019	CORNIGLIANO 4 STAZIONE FS	8,864877	44
05:33:00	Fermata non effettuata	Linea 001	7808	804	2	CORNIGLIANO 2 --> CAMOZZINI	8	2581	SIFFREDI 1 TONALE		
05:34:15	Fermata con bus localizzato	Linea 001	7808	804	2	CORNIGLIANO 2 --> CAMOZZINI	11	0020	SIFFREDI 2 ACCIAIO	8,858630	44
05:35:00	Fermata con bus localizzato	Linea 001	7808	804	2	CORNIGLIANO 2 --> CAMOZZINI	13	0021	SIFFREDI 3 CALCINARA	8,855995	44
05:35:55	Fermata con bus localizzato	Linea 001	7808	804	2	CORNIGLIANO 2 --> CAMOZZINI	19	0022	HERMADA MENOTTI	8,852877	44
05:36:22	Diagnostica: nessun apparato guasto	-	-	-	-	-	-	-	-		
05:36:26	Impostazione targhe esterne	-	-	-	-	-	-	-	-		
05:38:39	Fermata con bus localizzato	Linea 001	7808	804	2	CORNIGLIANO 2 --> CAMOZZINI	22	0023	PUCCINI 1 AEROPORTO	8,849255	44
05:39:43	Fermata con bus localizzato	Linea 001	7808	804	2	CORNIGLIANO 2 --> CAMOZZINI	24	0024	PUCCINI 2 SESTRI FS	8,846170	44

Figura 33 – Report relativi all’analisi delle Corse effettuate, riassuntivo e di dettaglio

Una serie di report è specificatamente dedicata alle statistiche del conteggio dei transiti sui veicoli dotati del Sistema Contapasseggeri

Eventi di conteggio passeggeri per Linea, Mezzo, Fermata.
Dal 17/02/2020 al 20/02/2020

Pag. 1 di 1

Linea	Mezzo	TM	Corsa	Cod.F.	Nome Fermata	Ora	Porta		Anteriore		Centr./Post		Centrale		Posteriore		Totali	
							Carico	Scesi	Scesi	Saliti	Scesi	Saliti	Scesi	Saliti	Scesi	Saliti		
001	09162	Totale					00,1	0	1	3	0	3	2	0	0	6	3	
	09170	7808	Totale				4,0	12	80	78	15	110	17	8	64	208	176	
		7810	3	0050	CAMOZZINI CAPOLINEA	20/02/20 06.31.23	2,0	0	0	0	1	0	1			0	2	
				0051	CAMOZZINI 2 CADUTI	20/02/20 06.32.14	2,0								0	0	0	
				0052	CAMOZZINI 3 ODICINI	20/02/20 06.33.13	4,0	0	1						0	1	0	2
				0053	CAMOZZINI 4 VILLA DUCHESSA	20/02/20 06.34.03	6,0	0	1						0	1	0	2
				0054	VERITA VOLTRI FS	20/02/20 06.35.39	6,0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1
				0057	PRA 2 VILLA PODESTA'	20/02/20 06.36.45	7,0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
				0058	PRA 3 DE MARI	20/02/20 06.37.31	8,0								0	1	0	1
				0062	PRA 7 PRA FS	20/02/20 06.38.47	10,0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	2
				0063	PRA 8 FERRIERE	20/02/20 06.39.53	11,0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
				0064	PRA 9 CASTELLUCCIO	20/02/20 06.40.44	11,0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1
				0065	PEGLI 1 LIDO	20/02/20 06.42.17	10,0	0	1	1	0	1	0	0	0	2	1	1
				0067	PEGLI 3 PORTICCILO	20/02/20 06.43.54	10,0				1	0	0	0	0	1	1	1
				0069	LUNGOMARE DI PEGLI 2 VARENNA	20/02/20 06.44.45	10,0	0	0	0	0	0	0			0	0	0
				0072	MERANO 1 AMIU	20/02/20 06.46.19	11,0								0	1	0	1
				0074	MERANO 3 VILLA ROSSI	20/02/20 06.47.33	12,0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	2
				0075	MENOTTI 2 CHIESA	20/02/20 06.48.51	13,0				0	0	0	0	0	1	0	1
				0077	SIFFREDI 1 CALCINARA	20/02/20 06.50.03	13,0	0	1	0	0	1	0			1	1	1
				2574	SIFFREDI 3 ALBARETO	20/02/20 06.50.42	13,0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1
				0081	CORNIGLIANO 4 RIZZOLIO	20/02/20 06.52.24	16,0	0	1						0	1	0	3
				0084	PACINOTTI FUMARA	20/02/20 06.53.55	16,0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
				0086	CANTORE 2 MONTANO	20/02/20 06.55.07	17,0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
				0087	CANTORE 2 LA SPEZIA	20/02/20 06.56.05	17,0				0	0	1	0	0	1	1	1
				2369	CANTORE 5 COL	20/02/20 06.57.20	15,0				1	0	1	0			2	0
				0089	CANTORE 6 MATITONE	20/02/20 06.58.24	15,0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
				0090	DINEGRO TERMINAL TRAGHETTI	20/02/20 06.59.49	15,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				0091	BLOZZI METRO DINEGRO	20/02/20 07.01.00	15,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				0170	CARICAMENTO ACQUARI	20/02/20 07.02.09	15,0								0	0	0	0
			Totale				11,4	1	9	6	3	6	3	0	13	13	28	

Figura 34 – Report Passeggeri Dettaglio per mezzo

Eventi di conteggio passeggeri per Linea, Fermata, Fascia Oraria.
Dal 17/02/2020 al 20/02/2020

Pag. 1 c

Linea	Cod Fermata	Nome Fermata	Fascia Oraria	N. Mezzi	Carico Medio	Scesi	Saliti
001	0003	GRAMSCI 1\METRO DARSENA	07:00	1	2,3	0	3
			10:00	1	5,0	0	0
			12:00	1	5,0	0	0
			15:00	1	0,0	0	0
			17:00	1	2,0	0	0
			20:00	1	1,3	0	1
			Totale	6	2,6	0	4
	0004	GRAMSCI 2\STATUTO	01:00	1	0,0	1	0
			06:00	4	3,0	1	7
			07:00	1	3,5	1	1
			08:00	2	4,0	0	2
			09:00	2	4,0	0	1
			10:00	1	4,5	1	0
			11:00	4	1,6	1	1
			12:00	1	4,3	1	1
			13:00	2	1,2	0	3
			14:00	2	1,3	0	1
			15:00	2	1,8	1	1
			16:00	4	3,4	2	3
			18:00	2	4,0	0	0
			19:00	3	1,8	1	1
			20:00	1	2,3	0	1
			21:00	2	0,1	2	0
	23:00	1	3,5	0	3		
	Totale	35	2,6	12	26		
	0005	GRAMSCI 3\COMMENDA	06:00	4	3,3	3	1
			07:00	1	1,5	2	0
08:00			2	4,8	0	2	
09:00			2	4,5	0	1	
10:00			1	4,0	0	0	
11:00			3	2,1	0	2	
12:00			2	3,2	1	2	

Figura 35 – Report Passeggeri per linea su fermata

6.6.1 Business Intelligence

Il tool di *Business Intelligence* rende disponibili a piattaforme esterne le informazioni relative al servizio effettuato, con particolare riferimento a:

- informazioni relative alle corse in linea effettuate
- informazioni relative ai passaggi rilevati alle fermate per le corse effettuate in linea
- informazioni relative alle attività effettuate fuori linea
- informazioni relative ai veicoli che hanno effettuato il servizio
- informazioni relative ai “dati grezzi” rilevati.

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
SISTEMA DI IS, LOCALIZZAZIONE, SUPERVISIONE E CONTROLLO DELLA LINEA SISTEMA AVM CENTRALE - RELAZIONE TECNICA	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IS000 001</td> <td>E</td> <td>53 di 54</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	02 D Z2	RH	IS000 001	E	53 di 54
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	02 D Z2	RH	IS000 001	E	53 di 54								

6.7 Configurazione del Sistema

Il sistema AVM SIMON è dotato di strumenti di configurazione che permettono una configurazione puntuale dei dati descrittivi del servizio in carico ad AMT e dei principali parametri operativi caratterizzanti il Sistema.

6.7.1 Configurazione dei Parametri di Sistema

Il sistema AVM SIMON permette di introdurre e modificare dati relativi a:

- organizzazione degli operatori e delle postazioni di monitoraggio
- organizzazione dei messaggi da e verso i sistemi periferici
- definizione dei raggruppamenti di paline e gruppi di linee:
- definizione parametri relativi alla configurazione delle fermate/capolinea:


Configuratore Dati di Sistema


Menu

- ▣ Postazioni
- ▣ Operatori
- ▣ Profili
- ▣ Messaggi
- ▣ Gruppi
- ▣ Parametri

Postazioni

Azienda	Descrizione	Indirizzo	Telefono	
AMT	ASR-HP	172.18.17.180		✗
AMT	CENTREONCL1	172.18.17.185		✗
AMT	Simon-cln1	172.18.7.21	414/212/0105582042	✗
AMT	Simon-cln10	172.18.7.15		✗
AMT	Simon-cln11		/211/0105582041	✗
AMT	Simon-cln12	172.18.7.32		✗
AMT	Simon-cln2	172.18.7.22		✗
AMT	Simon-cln3	172.18.7.23	410/207/0105582031	✗
AMT	Simon-cln4	172.18.7.24	409/206/0105582054	✗
AMT	Simon-cln5	172.18.7.25	411/205/0105582053	✗
AMT	Simon-cln6	172.18.7.26	417/209/0105582033	✗
AMT	Simon-cln7	172.18.7.27	413/208/0105582032	✗
AMT	Simon-cln8	172.18.7.28	412/210/0105582034	✗
AMT	Simon-cln9	172.18.7.29		✗
AMT	Simon-clnx	172.18.7.19		✗

1 2 3 4

Visualizza righe per pagina

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
SISTEMA DI IS, LOCALIZZAZIONE, SUPERVISIONE E CONTROLLO DELLA LINEA SISTEMA AVM CENTRALE - RELAZIONE TECNICA	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IS000 001</td> <td>E</td> <td>54 di 54</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	02 D Z2	RH	IS000 001	E	54 di 54
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	02 D Z2	RH	IS000 001	E	54 di 54								


Configuratore Dati di Sistema


Menu

- ▣ Postazioni
 - Postazioni
- ▣ Operatori
 - Privilegi Operatore
 - Profili
 - Abilitazione Profili
 - Ruoli
 - Gruppi Linee
 - Attività
- ▣ Messaggi
 - ▣ Precodificati Bus
 - Ai Mezzi
 - Dai Mezzi
 - Precodificati Paline
- ▣ Gruppi
 - Gruppi Paline
 - Gruppi Linee Mezzi
- ▣ Parametri
 - Allarmi
 - Configurazione Allarmi
 - Capolinea Riferimento
 - Soglie Fermate
 - ▣ Strategie Monitoraggio
 - Lista Nuova
 - ▣ Parametri di Regolazione
 - Lista Nuovo

Precodificati ai Mezzi

Versioni Messaggi Mezzi

	Versione Messaggi Mezzi	Data Entrata in Vigore
➔	14	22/02/2017
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10		

Nuova Versione Messaggi

Messaggi

Descrizione	Testo	Priorita'	DescField1	DescField2	DescField3	DescField4
Testo libero	%s	0	Testo:			
Anticipo eccessivo	Anticipo eccessivo	0				
Anticipare partenza...	Anticipare partenza %s	0	minuti			
Devviare da...	Devviare da %s	0	località			
Cartellinare vettura	Cartellinare vettura	0				
Codice targhe...	Codice targhe %s	0	codice (6 cifre)			
Confermare messaggio	Confermare messaggio	0				
Percorso regolare	Percorso regolare	0				
Distanziati da precedente	Distanziati da precedente	0				
Effettuare partenza	Effettuare partenza	0				

num. massimo righe per

Visualizza pagina

Immagine 6-1 – Esempio di pagine di Configurazione dei Parametri di Sistema

Sono inoltre disponibili pagine per la visualizzazione degli elementi caratteristici del sistema, come ad esempio:

- lista mezzi;
- anagrafica autisti;
- turni macchina per data;
- calendari di preassegnazioni e di qualifica.