



Regione Umbria

Giunta Regionale

DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE

N. 795 SEDUTA DEL 07/08/2024

OGGETTO: Approvazione dell’aggiornamento del Documento tecnico “Il sistema di bordo ITS per i mezzi adibiti a servizio di TPL - Standard regionale di attrezzaggio” approvato con D.G.R. n. 90 del 07/02/2024

		PRESENZE
Tesei Donatella	Presidente della Giunta	Presente
Morrone Roberto	Vice Presidente della Giunta	Presente
Agabiti Paola	Componente della Giunta	Presente
Coletto Luca	Componente della Giunta	Presente
Fioroni Michele	Componente della Giunta	Assente
Melasecche Germini Enrico	Componente della Giunta	Presente

Presidente: **Donatella Tesei**

Segretario Verbalizzante: Dr. Luca Conti

Atto firmato digitalmente ai sensi delle vigenti disposizioni di legge

L'atto si compone di 9 pagine
Fanno parte integrante dell'atto i seguenti allegati:
Documento Standard regionale attrezzaggio_Agg_luglio2024.

LA GIUNTA REGIONALE

Visto il documento istruttorio concernente l'argomento in oggetto: **“Approvazione dell'aggiornamento del Documento tecnico “Il sistema di bordo ITS per i mezzi adibiti a servizio di TPL - Standard regionale di attrezzaggio” approvato con D.G.R. n. 90 del 07/02/2024”** e la conseguente proposta di 'Assessore Enrico Melasecche Germini

Preso atto:

- a) del parere favorevole di regolarità tecnica e amministrativa reso dal responsabile del procedimento;
- b) del parere favorevole sotto il profilo della legittimità espresso dal Dirigente competente;
- c) del parere favorevole del Direttore in merito alla coerenza dell'atto proposto con gli indirizzi e gli obiettivi assegnati alla Direzione stessa;

Vista la legge regionale 1 febbraio 2005, n. 2 e la normativa attuativa della stessa;

Visto il Regolamento interno di questa Giunta;

A voti unanimi espressi nei modi di legge,

DELIBERA

per le motivazioni contenute nel documento istruttorio che è parte integrante e sostanziale della presente deliberazione

- 1) di prendere atto di quanto illustrato nel documento istruttorio e delle considerazioni ivi riportate;
- 2) di approvare il Documento tecnico *“Il sistema di bordo ITS per i mezzi adibiti a servizio di TPL - Standard regionale di attrezzaggio – Aggiornamento luglio 2024”*, contenente lo standard condiviso delle caratteristiche tecniche dell'attrezzaggio dei mezzi e allegato come parte integrante e sostanziale del presente atto;
- 3) di dare atto che il suddetto Documento individua lo standard regionale di attrezzaggio di tutti i mezzi che dovranno essere utilizzati per i servizi di trasporto oggetto della incipiente gara del TPL e quindi costituire un vincolo sia per chi acquista nuovi mezzi, sia per coloro che dovranno semplicemente attrezzare mezzi esistenti adibiti a servizi oggetto di gara;
- 4) di dare atto che l'orizzonte temporale limite per l'attrezzaggio dei mezzi è costituito dall'avvio dei servizi di TPL posti a gara con la procedura attualmente in corso;
- 5) di dare atto che i mezzi che, all'avvio dei servizi messi a gara, non saranno conformi ai dettami del documento allegato al presente atto, non potranno essere utilizzati per i servizi; l'uso improprio sarà soggetto a penali, disciplinate nella procedura di gara;
- 6) di stabilire che il Minimetro di Perugia, per poter garantire l'effettiva integrazione con tutti i servizi di TPL posti a gara, dovrà adeguare i propri impianti di controllo accessi ai nuovi standard regionali, aggiornati con il presente atto;
- 7) di consentire, fin da ora, modifiche al Documento suddetto, purché non si configurino quali modifiche sostanziali dei contenuti;

- 8) di disporre che il Servizio Infrastrutture per la mobilità e trasporto pubblico locale provveda ad ogni adempimento in esecuzione del presente provvedimento, autorizzando sin da ora il dirigente p.t. del Servizio, alla sottoscrizione degli atti connessi e conseguenti.
- 9) di trasmettere, per opportuna conoscenza, il presente atto all'Agenzia e a tutti gli Enti Locali proprietari di mezzi adibiti al servizio di TPL.

DOCUMENTO ISTRUTTORIO

Oggetto: Approvazione dell'aggiornamento del Documento tecnico "Il sistema di bordo ITS per i mezzi adibiti a servizio di TPL - Standard regionale di attrezzaggio" approvato con D.G.R. n. 90 del 07/02/2024

Premesso che:

- ai sensi della L.R. 37/1998, all'art. 19 bis, comma 1, e s.m. e i., è stata individuata quale Agenzia Unica per la Mobilità e il Trasporto Pubblico Locale (di seguito "Agenzia") la società Umbria TPL e Mobilità S.p.A. per lo svolgimento di una serie di funzioni amministrative con riguardo al servizio di Trasporto Pubblico Locale, con Delibere della Giunta Regionale nn. 556/2020 e 1050/2021;
- ai sensi dell'art. 19 bis comma 1) della suddetta L.R. n. 37/1998, sono state formalmente assegnate all'Agenzia le funzioni connesse alla gestione, controllo, verifica e monitoraggio dei contratti di servizio trasferiti con i suddetti provvedimenti e sono state altresì stabilite le modalità e le tempistiche per il trasferimento del fondo regionale trasporti alla titolarità dell'Agenzia stessa;
- l'art. 19 bis della suddetta L.R. n. 37/1998 ha previsto altresì, al comma 6, che *"la Regione e gli Enti Locali (...) disciplinano con propri atti i rapporti con l'Agenzia e le forme e modalità di esercizio dei poteri di controllo sull'efficace, efficiente ed economica attuazione degli atti di programmazione e degli indirizzi"*.

Preso atto che:

- gli Enti Territoriali individuati ed interessati in quanto titolari del servizio di trasporto pubblico locale hanno condiviso le intenzioni del legislatore regionale e con DGR n. 1002 del 28/09/2022 e DGR n. 63 del 18/01/2023 è stato approvato il Protocollo d'intesa tra Enti Territoriali per la regolazione delle attività inerenti i servizi di Trasporto Pubblico locale nel Bacino di mobilità della Regione Umbria;
- l'art. 3 del suddetto Protocollo prevede che l'Agenzia esegua verifiche e controlli sulla corretta esecuzione dei Contratti di Servizio e che la stessa provveda altresì ad attivare un canale informatico a cui potranno accedere gli Enti Locali per monitorare le fasi della procedura di gara e, successivamente, il corretto svolgimento del servizio.

Premesso inoltre che con DGR n. 203 del 25/03/2020, l'Agenzia è stata incaricata di predisporre la documentazione prodromica all'esperimento della nuova gara ad evidenza pubblica per l'affidamento dei servizi di TPL urbano, extraurbano, di navigazione e mediante impianti fissi meccanizzati per il Bacino del Trasporto Pubblico Locale regionale.

Considerato che:

- la Giunta Regionale con propria deliberazione n. 649 del 03/07/2024 ha preadottato la Proposta del nuovo Piano Regionale dei Trasporti 2024-2034, che costituisce strumento fondamentale di programmazione, coordinamento e controllo delle politiche per la gestione dei trasporti pubblici e privati, per la realizzazione e gestione delle infrastrutture civili stradali e ferroviarie e per la tutela della salute dei cittadini;
- in particolare il Piano individua tra i suoi obiettivi generali e specifici il miglioramento dell'efficienza, delle caratteristiche prestazionali, della qualità e dell'accessibilità del TPRL su gomma (obiettivo 3.13) e lo sviluppo di soluzioni innovative per la fruibilità del TPRL come i servizi a chiamata in aree a domanda debole (obiettivo 3.15);
- per la verifica del conseguimento di tali obiettivi, pertanto, la Regione Umbria intende realizzare un progetto di digitalizzazione del TPL, finanziato con risorse FESR 2021-2027, tramite la progettazione di un Sistema di Monitoraggio e Supervisione Regionale (SMSR) del Trasporto Pubblico Locale, che sarà realizzato e gestito dall'Agenzia, Stazione Appaltante della procedura di gara in corso per l'assegnazione dei servizi di TPL regionale. Tale piattaforma dovrà coprire sia gli aspetti della rendicontazione e certificazione del servizio svolto dalle flotte TPL, della navigazione del lago Trasimeno e dei servizi di mobilità alternativa (scale mobili, ascensori, funicolare di Orvieto), sia quelli legati alla monetica e bigliettazione. In quest'ultimo ambito è interessato anche il Minimetro di Perugia, che dovrà adeguare i propri impianti di controllo accessi ai nuovi standard regionali, aggiornati con il presente atto;
- la piattaforma, quindi, monitorerà i servizi di Trasporto Pubblico Locale su tutto il territorio della Regione e ripartirà i relativi introiti da titoli di viaggio tra tutti i gestori esistenti, a valle della procedura di aggiudicazione, mediante l'applicazione di procedure di clearing;
- la gara regionale per la progettazione della suddetta Centrale di Monitoraggio e Supervisione Regionale è ad oggi in corso di predisposizione ed i relativi output saranno consegnati all'Agenzia per l'avvio della procedura di acquisizione della Centrale stessa;
- i mezzi adibiti ad esercire il TPL regionale dovranno pertanto essere dotati di adeguate tecnologie di bordo per consentire all'Agenzia di ricevere i dati direttamente dagli stessi al fine di monitorare, rendicontare e certificare il servizio e le validazioni dei titoli di viaggio;
- l'idoneo attrezzaggio dei mezzi, opportunamente connesso con la piattaforma di monitoraggio, dovrà garantire, tra l'altro, i seguenti risultati:
 - monitoraggio del servizio svolto dagli operatori;
 - monitoraggio dello stato diagnostico dei sistemi ITS installati su tutti i mezzi e sugli impianti di mobilità alternativa;

- rendicontazione del servizio svolto dagli operatori in termini di corse, puntualità e frequenza dei passaggi alle fermate, chilometri di servizio, tempi di percorrenza, passeggeri trasportati, titoli di viaggio venduti/validati;
- informazione dinamiche all'utenza;
- reportistiche e statistiche sulle validazioni e vendita dei titoli di viaggio;
- clearing della vendita dei titoli di viaggio tra i vari operatori.

Il soggetto fornitore della centrale di monitoraggio dovrà assistere gli operatori TPL e gli Enti Locali, ovvero l'Agenzia stessa, nella fase di sviluppo del software di interfacciamento e scambio dati tra la centrale stessa ed i sistemi tecnologici, conformi al documento allegato al presente atto, che verranno installati a bordo dei mezzi del TPL, a cura e carico dei soggetti proprietari; conseguentemente, sarà possibile collaudare l'attrezzaggio dei mezzi solo a valle della disponibilità della centrale;

Dato atto che:

- la Regione Umbria, d'intesa con l'Agenzia, ha definito il documento tecnico *"Il sistema di bordo ITS per i mezzi adibiti a servizio di TPL - Standard regionale di attrezzaggio"* (di seguito "Documento"), contenente lo standard condiviso delle caratteristiche tecniche dell'attrezzaggio dei mezzi, in particolar modo riferito ai sistemi ITS di bordo, con l'obiettivo di monitorare, rendicontare e certificare il servizio e le validazioni dei titoli di viaggio;
- il Documento individua lo standard regionale di attrezzaggio di tutti i mezzi che dovranno essere utilizzati per i servizi di trasporto oggetto della incipiente gara del TPL e quindi costituire un vincolo, sia per chi acquista nuovi mezzi, sia per coloro che dovranno semplicemente attrezzare mezzi esistenti adibiti a servizi oggetto di gara; le tecnologie indicate nel documento, inoltre, dovranno essere organizzate, fornite e installate, in modo conforme a quanto ivi indicato, secondo un'architettura che viene descritta in dettaglio nel Documento;
- l'orizzonte temporale limite per l'attrezzaggio dei mezzi è costituito dall'avvio dei servizi di TPL posti a gara con la procedura attualmente in corso e i mezzi che, all'avvio dei servizi messi a gara, non saranno conformi ai dettami del documento allegato al presente atto, non potranno essere utilizzati per i servizi; l'uso improprio sarà soggetto a penali, disciplinate nella procedura di gara;
- la Giunta Regionale, con propria Deliberazione n. 90 del 07/02/2024 ha approvato il Documento, che è stato trasmesso, per opportuna conoscenza, all'Agenzia e a tutti gli Enti Locali proprietari di mezzi adibiti al servizio di TPL, nonché a Minimetrò.

Considerato che:

- alla consultazione e lo studio del Documento da parte dei suddetti soggetti, hanno fatto seguito interlocuzioni per le vie brevi e incontri di natura tecnica volti ad approfondire alcuni aspetti tecnici dettagliati nel Documento;
- tali approfondimenti hanno evidenziato la necessità di aggiornare il Documento, apportando alcune modifiche, al fine di garantire piena apertura al mercato e massima partecipazione, in un'ottica di perseguimento del principio di risultato;

Dato atto che la Regione Umbria, d'intesa con l'Agenzia, ha pertanto definito l'aggiornamento del documento tecnico "Il sistema di bordo ITS per i mezzi adibiti a servizio di TPL - Standard regionale di attrezzaggio - Aggiornamento luglio 2024", allegato al presente atto per farne parte integrante e sostanziale, che recepisce e rielabora alcuni dettagli di natura tecnica;

Ritenuto necessario, per tutto quanto sopra esposto, approvare l'aggiornamento del Documento "Il sistema di bordo ITS per i mezzi adibiti a servizio di TPL - Standard regionale di attrezzaggio - Aggiornamento luglio 2024";

Tutto ciò premesso si propone alla Giunta regionale:

1. di prendere atto di quanto illustrato nel documento istruttorio e delle considerazioni ivi riportate;
2. di approvare il Documento tecnico "*Il sistema di bordo ITS per i mezzi adibiti a servizio di TPL - Standard regionale di attrezzaggio – Aggiornamento luglio 2024*", contenente lo standard condiviso delle caratteristiche tecniche dell'attrezzaggio dei mezzi e allegato come parte integrante e sostanziale del presente atto;
3. di dare atto che il suddetto Documento individua lo standard regionale di attrezzaggio di tutti i mezzi che dovranno essere utilizzati per i servizi di trasporto oggetto della incipiente gara del TPL e quindi costituire un vincolo, sia per chi acquista nuovi mezzi, sia per coloro che dovranno semplicemente attrezzare mezzi esistenti adibiti a servizi oggetto di gara;
4. di dare atto che l'orizzonte temporale limite per l'attrezzaggio dei mezzi è costituito dall'avvio dei servizi di TPL posti a gara con la procedura attualmente in corso;
5. di dare atto che i mezzi che, all'avvio dei servizi messi a gara, non saranno conformi ai dettami del documento allegato al presente atto, non potranno essere utilizzati per i servizi; l'uso improprio sarà soggetto a penali, disciplinate nella procedura di gara;
6. di stabilire che il Minimetro di Perugia, per poter garantire l'effettiva integrazione con tutti i servizi di TPL posti a gara, dovrà adeguare i propri impianti di controllo accessi ai nuovi standard regionali, aggiornati con il presente atto;
7. di consentire, fin da ora, modifiche al Documento suddetto, purché non si configurino quali modifiche sostanziali dei contenuti;

8. di disporre che il Servizio Infrastrutture per la mobilità e trasporto pubblico locale provveda ad ogni adempimento in esecuzione del presente provvedimento, autorizzando sin da ora il dirigente p.t. del Servizio, alla sottoscrizione degli atti connessi e conseguenti;
9. di trasmettere, per opportuna conoscenza, il presente atto all'Agenzia e a tutti gli Enti Locali proprietari di mezzi adibiti al servizio di TPL.

PARERE DI REGOLARITÀ TECNICA E AMMINISTRATIVA

Ai sensi del vigente Regolamento interno della Giunta: si esprime parere favorevole in ordine alla regolarità tecnica e amministrativa del procedimento e si trasmette al Dirigente per le determinazioni di competenza.

Perugia, lì 06/08/2024

Il responsabile del procedimento
- Leonardo Naldini

FIRMATO

Firma apposta digitalmente ai sensi
delle vigenti disposizioni di legge

PARERE DI LEGITTIMITÀ

Ai sensi del vigente Regolamento interno della Giunta;

Visto il documento istruttorio;

Atteso che sull'atto è stato espresso:

- il parere favorevole in ordine alla regolarità tecnica e amministrativa reso dal responsabile del procedimento;

Si esprime parere favorevole in merito alla legittimità dell'atto

Perugia, lì 06/08/2024

Il dirigente del Servizio
Infrastrutture per la mobilità e trasporto
pubblico locale

- Leonardo Naldini

FIRMATO

Firma apposta digitalmente ai sensi
delle vigenti disposizioni di legge

PARERE DEL DIRETTORE

Il Direttore, ai sensi e per gli effetti degli artt. 6, l.r. n. 2/2005 e 13 del Regolamento approvato con Deliberazione di G.R., 25 gennaio 2006, n. 108:

- riscontrati i prescritti pareri del vigente Regolamento interno della Giunta,
- verificata la coerenza dell'atto proposto con gli indirizzi e gli obiettivi assegnati alla Direzione, esprime parere favorevole alla sua approvazione.

Perugia, lì 06/08/2024

IL DIRETTORE
DIREZIONE REGIONALE GOVERNO DEL
TERRITORIO, AMBIENTE, PROTEZIONE CIVILE
Stefano Nodessi Proietti
Titolare

FIRMATO
Firma apposta digitalmente ai sensi
delle vigenti disposizioni di legge

PROPOSTA ASSESSORE

L'Assessore Enrico Melasecche Germini ai sensi del vigente Regolamento della Giunta regionale,

propone

alla Giunta regionale l'adozione del presente atto

Perugia, lì 06/08/2024

Assessore Enrico Melasecche Germini
Titolare

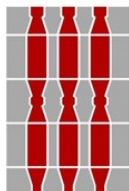
FIRMATO
Firma apposta digitalmente ai sensi
delle vigenti disposizioni di legge



Regione Umbria

Il sistema di bordo ITS per i mezzi adibiti a servizio di TPL

Standard regionale di attrezzaggio



Regione Umbria

u — m umbria
mobilità

Il sistema di bordo ITS per i mezzi adibiti a servizio di TPL

Standard regionale di attrezzaggio

Prima redazione gennaio 2024 – Approvata con D.G.R. n. 90 del 07/02/2024

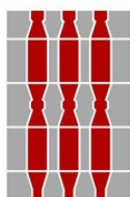
Aggiornamento luglio 2024



Regione Umbria

Il sistema di bordo ITS per i mezzi adibiti a servizio di TPL

Standard regionale di attrezzaggio



Regione Umbria

Direzione regionale Governo del Territorio
Ambiente e Protezione civile

Assessore Enrico MELASECCHE GERMINI

Servizio Infrastrutture per la Mobilità e TPL

Ing. Leonardo Naldini

Sezione Programmazione e monitoraggio

Ing. Michele Fracasso

Ing. Federica Filieri

u _ m umbria
mobilità

Amministratore Unico Marina BALSAMO

Coordinatore Responsabile

Dott. Pasquale Pasquini

Sommario

Premessa.....	5
1 Architettura di bordo.....	6
2 Alimentazione degli impianti ITS di bordo	7
3 Caratteristiche tecniche del Mobile Router.....	7
3.1 Switch ethernet di bordo	8
4 Caratteristiche tecniche del Sistema AVM di bordo.....	8
4.1 Caratteristiche funzionali generali del Sistema AVM di bordo	10
4.1.1 Connessione con il sistema centrale	10
4.1.2 Interfacciamento con il veicolo	10
4.1.3 Diagnostica del Sistema di Bordo	11
4.1.4 Autenticazione del conducente	11
4.1.5 Qualifica del servizio	11
4.1.6 Localizzazione autonoma a bordo.....	11
4.1.7 Regolazione autonoma a bordo	12
4.1.8 Informazioni sulla partenza da capolinea	12
4.1.9 Interazione del conducente con il Sistema Centrale	12
4.1.10 Integrazione con indicatori di linea e di percorso	12
4.1.11 Integrazione con il sistema di bigliettazione	13
4.1.12 Integrazione con il sistema di informazione all'utenza	13
4.1.13 Integrazione con il sistema di conteggio passeggeri.....	13
5 Caratteristiche tecniche dei validatori.....	14
5.1 Caratteristiche funzionali dei validatori	15
6 Caratteristiche tecniche dei sistemi di conteggio passeggeri	16
7 Caratteristiche tecniche degli indicatori di percorso.....	17
7.1 Centralina di gestione degli Indicatori di percorso	17
7.2 Indicatore di percorso anteriore	17
7.3 Indicatore di percorso laterale	18
7.4 Indicatore di linea posteriore.....	18
7.5 Indicatore interno di prossima fermata.....	18
8 Caratteristiche tecniche dei sistemi di informazione all'utenza.....	19
9 Caratteristiche Impianto per diffusione audio di prossima fermata e di linea/destinazione	21
10 Caratteristiche tecniche del sistema di videosorveglianza e TVCC integrato	21



10.1 Videoregistratore (DVR)	22
10.2 Telecamere di bordo.....	22
10.3 Telecamere TVCC porta	23
10.4 Telecamera retromarcia.....	23
10.5 Monitor TVCC	23
11 Servizi di TPL diversi da autoservizi urbani ed extraurbani	23

Premessa

L'Agenzia per la Mobilità della Regione Umbria si doterà e gestirà una piattaforma telematica per la gestione centralizzata del TPL e della Bigliettazione Elettronica, tramite la quale monitorerà i servizi di trasporto pubblico locale su tutto il territorio della Regione e ripartire i relativi introiti da titoli di viaggio tra tutti i gestori esistenti.

Le vetture adibite ad esercire il TPL regionale dovranno quindi essere dotate di adeguate tecnologie di bordo per consentire all'Agenzia di ricevere i dati direttamente dalle vetture al fine di monitorare, rendicontare e certificare il servizio e di gestire in modo centralizzato i pagamenti e le validazioni dei titoli di viaggio.

Questo documento intende individuare lo standard regionale di attrezzaggio di tutti i mezzi che dovranno essere utilizzati per i servizi di trasporto oggetto della prossima gara del TPL e quindi costituire un vincolo sia per chi acquista nuovi mezzi, sia per coloro che dovranno semplicemente attrezzare mezzi esistenti adibiti a servizi oggetto di gara.

Le tecnologie indicate nel presente documento, inoltre, dovranno essere organizzate, fornite e installate, in modo conforme a quanto ivi indicato, secondo un'architettura che viene di seguito descritta.

Il nucleo di questa architettura è composto da:

- un computer AVM di bordo
- un router 5G per la connettività dei sistemi di bordo con il sistema centrale
- una o due validatrici (a seconda della tipologia del bus e del tipo di servizio cui è preposto)

Questa architettura si estende inoltre ad altri sottosistemi di bordo, non specificatamente afferenti alla piattaforma centrale dell'Agenzia, ma riferiti nello specifico alle funzionalità di informazione all'utenza/passeggeri:

- uno switch per estendere la rete di bordo ad altri sottosistemi ITS
- sensori di conteggio passeggeri
- indicatori esterni di linea e destinazione
- monitor e sistemi di infotainment
- sistemi di vocalizzazione degli annunci

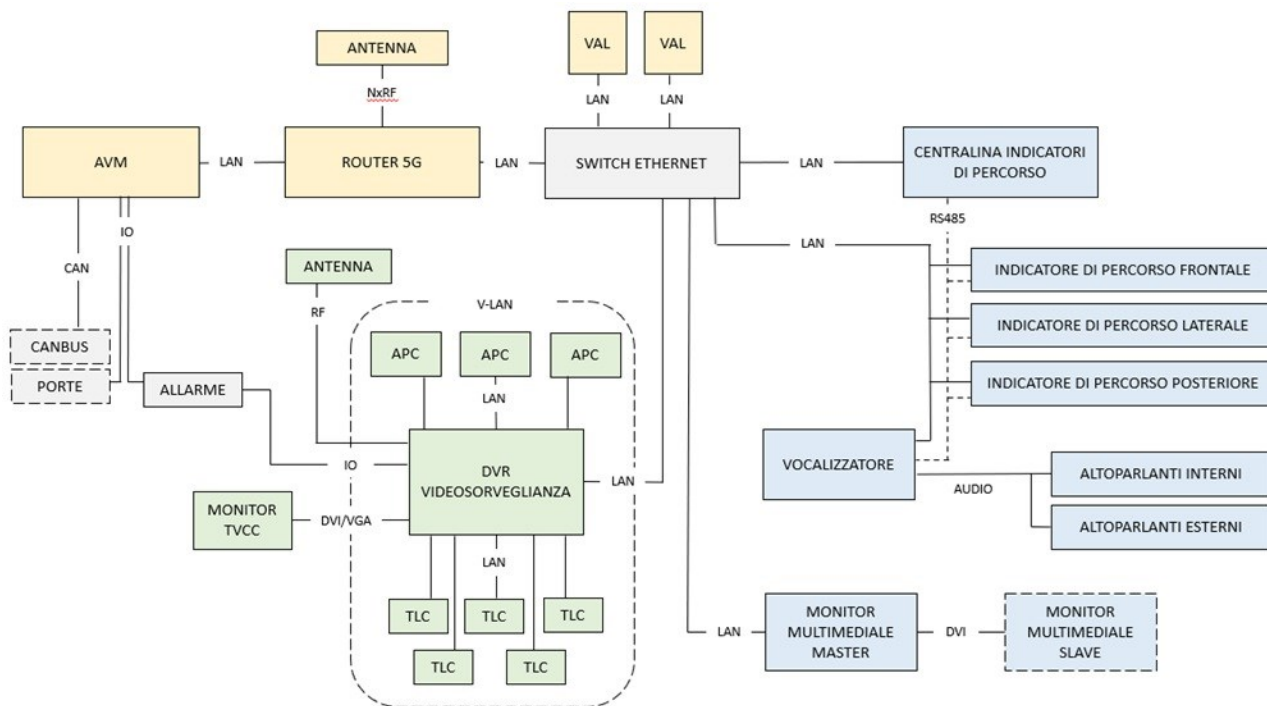
Questi sottosistemi devono essere integrati con l'AVM di bordo, al fine di fornire in modo automatico e continuo informazioni sul servizio ai passeggeri.

È strettamente richiesto che tutti i sistemi ITS di bordo debbano essere conformi a quanto stabilito dalle normative europee vigenti al momento della fornitura ed essere contrassegnati dai marchi CE e E-Mark R10 e R118 (anti-propagazione di incendi). Inoltre devono essere di classe automotive, opportunamente certificata.

I fornitori di queste tecnologie dovranno consegnare, unitamente alle stesse, i relativi manuali d'uso e manutenzione (preferibilmente in lingua italiana, o altrimenti in lingua inglese) nonché tutti i driver di installazione, i software di supporto per il sistema operativo utilizzato dalla piattaforma (vedi più avanti).

1 Architettura di bordo

L'architettura di riferimento è rappresentata nella figura seguente.



La colorazione degli elementi aiuta a individuare più facilmente il comparto funzionale dei vari sottosistemi.

Componenti CORE del sistema ITS di bordo

Sono evidenziati in giallo i componenti CORE dell'architettura, ovvero quelli che devono essere necessariamente riferiti alla nuova piattaforma telematica gestita dall'Agenzia (AVM e bigliettazione elettronica).

Informazione all'utenza

In azzurro sono rappresentati i sottosistemi dedicati all'informazione all'utenza che sono da considerarsi interfacciati e integrati al Sistema AVM.

Videosorveglianza

Il sistema di videosorveglianza è evidenziato in verde e non è prevista nessuna integrazione logica con gli altri sottosistemi, né tantomeno con il Sistema AVM, ma viene comunque contemplata la possibilità che esso possa servirsi del router di bordo. Questo sottosistema, infatti, viene considerato come una V-LAN fisicamente separata dal resto dell'architettura.

La configurazione da realizzare per la rete veicolare deve prevedere l'installazione di più apparati collegati tra loro attraverso switch ethernet, con la capacità di svolgere le funzioni di commutazione di rete, dotati di porte Ethernet di rete standard 10/100 MBps conformi allo standard automotive.

La rete dati veicolare deve garantire il collegamento di tutti gli apparati e le periferiche dei diversi sistemi in modo tale da poter condividere servizi e dati di comune utilità.

2 Alimentazione degli impianti ITS di bordo

Gli impianti ITS di bordo devono essere alimentati dalla batteria del bus. Per non gravare sull'autonomia della stessa, l'alimentazione dei sistemi ITS di bordo deve essere applicata a valle di un interruttore temporizzato (TGC) che garantisce la permanenza dell'alimentazione entro un tempo limitato e configurabile (tipicamente 30 min) dalla disattivazione del quadro di guida.

Oltre all'alimentazione (positivo e negativo batteria), deve essere reso disponibile il segnale di attivazione del quadro di guida per consentire, ad alcuni componenti, la gestione diretta della ritenuta di alimentazione.

Positivo e chiave devono essere resi disponibili in apposite morsettiere, equipaggiate da idonee protezioni, in modo da poter sezionare selettivamente l'alimentazione degli impianti che richiedono manutenzione.

3 Caratteristiche tecniche del Mobile Router

Il Mobile Router deve costituire il modulo di comunicazione degli apparati connessi ciascuno in modo indipendente con i rispettivi sottosistemi (back-end) di terra, sia attraverso la rete mobile 4G/5G che attraverso infrastrutture WiFi.

Il Mobile Router deve avere le seguenti caratteristiche minime:

- bande di frequenza 4G e 5G abilitate su territorio nazionale
- supporto dual SIM
- Wi-Fi 802.11b/g/n/ac, 2x2 MIMO 2.4/5 Ghz (AP e Client mode)
- GPS/GNSS embedded (accuratezza < 2m)
- n. 4 porte Ethernet
- n. 4 antenne LTE
- n. 2 antenne WiFi
- n. 1 antenna GPS/GNSS
- n. 2 porte seriali
- digital input e digital output
- indicatori luminosi di funzionamento
- protocolli PPP, PPPoE, TCP, UDP, DHCP, ICMP, NAT, HTTP, HTTPS, DNS, ARP, NTP, SMTP, Telnet, SSH2, DDNS, etc.
- VPN tunnel IPsec, OpenVPN, GRE
- firewall DMZ, anti-DoS, Filtering (IP/Domain name/ MAC address), Port Mapping, Access Control
- cloud management platform
- alimentazione 9-36 VDC
- protezione IP30
- certificazioni CE, e-Mark UN ECE R10, UN ECE R118
- temperatura operativa -20°C / +60°C

Il router deve essere dotato di un GPS proprio, in grado di condividere attraverso la rete LAN di bordo, le informazioni (protocollo NMEA 0183) riguardo alla localizzazione, con gli altri sistemi ITS di bordo.

Al router deve essere connessa un'antenna multivalente opportunamente dimensionata e posizionata sul tetto del bus.

Il Mobile Router deve essere installato in un vano comodo all'ispezione del personale addetto alla manutenzione, in modo che siano ben visibili gli indicatori luminosi che ne riportano il funzionamento, consentendo una rapida diagnosi visiva.

Deve essere alimentato in modo da garantire il suo funzionamento anche in condizioni di chiave OFF, per un tempo sufficientemente ampio, ad esempio a valle di un interruttore temporizzato.

3.1 Switch ethernet di bordo

Per realizzare la rete di bordo è necessario che il bus sia equipaggiato con uno o più switch, a seconda della tipologia del mezzo e del tipo di servizio cui è preposto, ethernet unmanaged 10/100 Mbps, con un numero complessivo di porte in grado di soddisfare l'architettura descritta sopra.

Anche gli switch devono essere certificati CE, e-Mark, UN ECE R10 e UN ECE R118.

Devono inoltre essere alimentati in modo da garantire il loro funzionamento anche in condizioni di chiave OFF, per un tempo sufficientemente ampio, ad esempio a valle di un interruttore temporizzato.

Anche lo switch deve essere installato in un vano comodo all'ispezione del personale addetto alla manutenzione, in modo che siano ben visibili gli indicatori luminosi che ne riportano il funzionamento, consentendo una rapida diagnosi visiva.

4 Caratteristiche tecniche del Sistema AVM di bordo

Il veicolo deve essere corredato di sistema AVM di bordo integrato tecnologicamente, funzionalmente ed operativamente, oltre che con il veicolo stesso, anche con la piattaforma TPL dell'Agenzia.

Il Sistema AVM di bordo deve essere di tipo "all in one", ovvero un computer di bordo con display touch screen integrato e deve avere le seguenti caratteristiche tecniche minime:

- display 7"touchscreen di tipo capacitivo
- CPU Octa-core 1.9Ghz
- Sistema operativo Android 10
- 3 GB RAM
- 32 GB memoria SSD
- Supporto per microSD fino a 256GB
- GPS integrato
- WiFi integrato IEEE801.11 ac (MIMO 2x2)
- Bluetooth 5.0 BLE
- n. 1 interfaccia ethernet 100MBps



- accelerometro triassiale integrato
- n. 2 digital Input + 1 digital output
- n. 1 seriale RS232 completa
- n. 1 seriale RS232/RS485/RS422 configurabile
- n. 1 Interfaccia CANBUS J1939
- n. 1 Interfaccia RFID/ISO14443/NFC
- n. 2 interfacce USB 2.0
- n. 1 Interfaccia audio in/out
- alimentazione 9-36 automotive (ISO7637-2)
- power ignition
- spegnimento ritardato con ritenuta programmabile
- tasti funzione programmabili
- certificazioni CE, e-Mark, R10 e R118
- certificazione protezione da vibrazioni (MIL-STD-810H)
- grado di protezione IP65
- temperatura operativa -20°C~+60°C

È inoltre richiesta la presenza a bordo dei mezzi di un pulsante/pedale di allarme per consentire al conducente di segnalare in modo rapido eventuali situazioni di pericolo; tale pulsante deve avere due contatti indipendenti.

Il pulsante di allarme deve essere installato in una posizione nascosta e facilmente accessibile al conducente e deve essere interfacciato con il Sistema AVM di bordo.

Il software applicativo del Sistema AVM di Bordo deve essere aggiornabile e configurabile completamente da remoto senza la necessità di nessun intervento a bordo.

Il Sistema AVM di bordo deve essere alimentato in modo da garantire il suo funzionamento anche in condizioni di chiave OFF, per un tempo sufficientemente ampio, ad esempio a valle di un interruttore temporizzato, per garantire il funzionamento del sistema AVM, per un tempo limitato, anche in condizioni di chiave OFF (es. soste a capolinea).

Il Computer AVM di bordo deve essere installato in una posizione comoda all'uso interattivo da parte del conducente, e comunque in un punto tale di non essere di ostacolo alla visibilità della strada o di intralcio alla guida. La posizione solitamente preferenziale è sulla plancia alla destra del posto guida, in una posizione che consenta l'utilizzo senza sforzo durante la guida.

In alternativa, qualora la plancia sia già occupata da altre strumentazioni che impediscono il posizionamento del Sistema AVM di bordo, questo va collocato in una posizione sopra il posto guida, ma tale che possa essere utilizzato con comodità dal conducente.

In ogni caso la posizione del Sistema AVM è da concordare tra Agenzia e l'operatore TPL che lo adotterà in uso.

Il cablaggio dei segnali connessi al Sistema AVM di bordo deve essere accessibile per ispezioni e interventi correttivi da personale addetto alla manutenzione. È obbligatoria la predisposizione di una morsettiera dei segnali dedicati all'AVM di bordo in un punto di facile accesso per il personale di manutenzione.

4.1 Caratteristiche funzionali generali del Sistema AVM di bordo

Il Sistema AVM di Bordo deve essere identificato mediante un numero caratteristico univoco legato all'identificativo della vettura. Il numero identificativo non deve poter essere modificato dal conducente ma solo da personale preposto alla installazione e alla manutenzione.

Il Sistema AVM di bordo deve rispondere alle seguenti caratteristiche funzionali minime:

- attivazione automatica senza intervento del conducente e spegnimento temporizzato
- sincronizzazione e connessione automatica al Sistema AVM Centrale
- aggiornamento e configurazione da remoto e in locale
- autenticazione del conducente tramite interfaccia touch screen e tramite badge RFID
- vestizione linea/turno da interfaccia conducente o da Sistema AVM Centrale
- localizzazione autonoma della vettura rispetto al servizio (anche in situazioni di temporanea disconnessione dal Sistema AVM Centrale)
- regolazione autonoma e assistita dal Sistema AVM Centrale
- supporto all'esercizio mediante visualizzazione al conducente dello stato di localizzazione, anticipo/ritardo
- supporto cartografico
- scambio di messaggi e avvisi tra conducente e operatore di centrale
- integrazione con il sistema degli indicatori di linea e destinazione
- integrazione con il sistema di bigliettazione elettronica
- integrazione con il sistema di informazione all'utenza
- integrazione con il sistema conta-passeggeri

4.1.1 Connessione con il sistema centrale

Il Sistema AVM di Bordo deve essere connesso al Sistema AVM Centrale attraverso la rete mobile 4G/LTE/5G mediante un'architettura che garantisca la sicurezza della consegna delle informazioni e la crittografia dei dati scambiati.

4.1.2 Interfacciamento con il veicolo

Il Sistema AVM di Bordo deve essere in grado di acquisire dati diagnostici della vettura attraverso il CANBUS, tra i quali almeno i seguenti:

- metri percorsi
- velocità
- stato delle porte
- parametri relativi ai consumi elettrici del veicolo e al SOC della batteria (per le vetture elettriche)

In ogni caso i dati da acquisire saranno concordati tra Agenzia e l'operatore TPL, comunque all'interno di un perimetro di interfacce standard CAM FMS.

Le informazioni acquisite devono essere mostrate al conducente e trasmesse in tempo reale al Sistema AVM Centrale.

Il Sistema AVM di Bordo deve acquisire, tramite apposito input digitale, lo stato di pressione di un pulsante/pedale di allarme usato dal conducente per segnalare eventuali situazioni di pericolo.

Il Sistema AVM di Bordo deve acquisire, tramite apposito input digitale, lo stato di apertura delle porte allo scopo di riconoscere l'evento di fermata e di trasmetterlo automaticamente al Sistema AVM Centrale.

4.1.3 Diagnostica del Sistema di Bordo

Il Sistema AVM di Bordo deve diagnosticare lo stato di funzionamento proprio, della vettura su cui è installato e dei sistemi periferici ad esso connessi, secondo le modalità consentite dagli stessi (interfacciamenti e protocolli).

Lo stato diagnostico rilevato deve essere mostrato al conducente sotto forma di allarmi e inviato in tempo reale al Sistema AVM Centrale.

4.1.4 Autenticazione del conducente

Il Sistema AVM di Bordo deve offrire al conducente la possibilità di autenticarsi mediante inserimento del proprio numero caratteristico (ed eventualmente il PIN). Il codice inserito deve essere validato a livello di bordo e trasmesso al Sistema AVM Centrale.

È inoltre richiesta la possibilità di autenticare il conducente tramite smart card del tipo RFID/badge.

4.1.5 Qualifica del servizio

Il conducente deve poter assegnare il servizio alla vettura secondo diverse modalità (configurabili):

- inserimento del codice del turno
- selezione della linea e della corsa
- selezione della linea e del turno (tabella)

Il Sistema AVM di Bordo deve consentire la qualifica del servizio secondo quanto riportato sopra anche nel caso di temporanea mancanza di connessione con il Sistema AVM Centrale e consentire la normale disponibilità delle altre funzionalità legate alla qualifica (localizzazione, regolazione).

Il Sistema AVM di Bordo deve anche poter ricevere la qualifica dal Sistema AVM Centrale.

4.1.6 Localizzazione autonoma a bordo

Il Sistema AVM di Bordo deve acquisire la posizione GPS (insieme a velocità e direzione) con periodo pari almeno ad un secondo e trasmetterla al Sistema AVM Centrale con cadenza periodica e ad evento (variazione dello stato diagnostico, variazione stato porte, superamento velocità, ecc..).

La localizzazione a bordo deve essere ricavata da un algoritmo che consenta di identificare in modo continuo ed efficace la posizione della vettura rispetto al percorso pianificato,

ricavando di conseguenza in modo automatico la posizione sull'arco, la posizione rispetto al servizio, la distanza dalle fermate precedenti e successive, ecc..

Il Sistema AVM di Bordo deve provvedere autonomamente alla localizzazione della vettura rispetto al servizio, con gli stessi livelli prestazionali di cui sopra, senza la necessità di essere connesso con il Sistema AVM Centrale.

Le informazioni relative alla localizzazione rispetto al servizio pianificato devono essere mostrate al conducente evidenziando in modo chiaro almeno i seguenti dati:

- linea
- corsa
- capolinea di origine
- capolinea di destinazione
- prossima (o prossime) fermate
- anticipo/ritardo rispetto all'orario programmato
- intertempo dai turni precedenti e successivi

Deve essere anche disponibile una modalità tale da consentire al conducente di usare un supporto cartografico aggiornato a bordo che rappresenti la posizione del veicolo sulla mappa in riferimento al percorso pianificato unitamente alla posizione degli altri veicoli della linea.

4.1.7 Regolazione autonoma a bordo

Il Sistema AVM di Bordo deve stimare in modo autonomo, sulla base del confronto tra servizio schedulato e servizio esercito lo stato di anticipo/ritardo della vettura e deve mostrare questa informazione al conducente.

Il Sistema AVM di Bordo deve anche essere in grado di ricevere e mostrare al conducente la stessa informazione elaborata dal Sistema AVM Centrale.

4.1.8 Informazioni sulla partenza da capolinea

Il Sistema AVM di Bordo deve mostrare al conducente informazioni riguardo al tempo di partenza da capolinea mediante un countdown che viene gestito in modo autonomo o assistito dal Sistema AVM Centrale.

4.1.9 Interazione del conducente con il Sistema Centrale

Il conducente deve poter inviare comunicazioni estemporanee al Sistema AVM Centrale mediante l'uso di messaggi precodificati (configurabili). Il conducente deve anche poter ricevere e leggere messaggi precodificati o di testo libero inviati automaticamente o manualmente dal Sistema AVM Centrale.

4.1.10 Integrazione con indicatori di linea e di percorso

Il Sistema di Bordo deve integrarsi con il sistema di controllo degli indicatori di linea e di percorso al fine di:



- pilotare in modo automatico (sulla base della localizzazione) o manuale (per scelta del conducente) la centralina degli indicatori
- acquisire il codice dell'indicatore di percorso corrente per mostrarlo al conducente e inviarlo al sistema AVM Centrale
- acquisire dalla centralina di controllo degli indicatori di percorso la qualifica automatica del mezzo sul turno macchina da effettuare
- acquisire lo stato diagnostico della centralina (al limite anche il solo stato di connessione)

La centralina di controllo degli indicatori di percorso deve essere connessa al Sistema AVM di bordo tramite switch ethernet.

4.1.11 Integrazione con il sistema di bigliettazione

Il Sistema AVM di Bordo deve integrarsi con il sistema di bigliettazione secondo protocolli predefiniti al fine di:

- sincronizzare i validatori (data e ora corrente)
- inviare informazioni relative al numero della vettura, linea, turno, corsa, fermata precedente e successiva, zona geografica, conducente, ecc.
- bloccare/sbloccare le validatrici (per facilitare le operazioni di controllo da parte del personale addetto alla verifica)
- acquisire informazioni diagnostiche di verifica dello stato dell'apparato, al fine di inviarle al Sistema Centrale e consentire successivo intervento di ripristino

Le validatrici, connesse al Sistema AVM di bordo tramite switch ethernet, comunicano in modo indipendente, attraverso il Mobile Router, con il proprio sistema centrale.

4.1.12 Integrazione con il sistema di informazione all'utenza

Il Sistema di Bordo deve integrarsi con il sistema di informazione all'utenza al fine di:

- inviare informazioni relative alla linea, capolinea di destinazione, prossima fermata o sequenza delle prossime fermate
- inviare posizione GPS per l'eventuale georeferenziazione delle immagini da mostrare sul monitor multimediale

Per l'informazione all'utenza con messaggi audio si rimanda al capitolo 8.

I sistemi di informazione all'utenza di bordo devono essere connessi al Sistema AVM di bordo tramite switch ethernet.

4.1.13 Integrazione con il sistema di conteggio passeggeri

Il Sistema AVM di Bordo deve integrarsi con il sistema di conteggio passeggeri al fine di:

- acquisire il conteggio dei passeggeri da ciascuna porta dopo ogni evento di fermata
- correlare il flusso dei passeggeri (saliti e discesi) con la fermata corrente, mostrarlo al conducente e inviarlo al Sistema AVM Centrale
- acquisire lo stato diagnostico di verifica dello stato dell'apparato, al fine di inviarle al Sistema Centrale e consentire successivo intervento di ripristino

I sensori conta-passeggeri devono essere connessi al Sistema AVM di bordo secondo lo schema di architettura di bordo di cui al paragrafo 1, ovvero attraverso un DVR o un PC concentratore. Con questo dispositivo, l'AVM di bordo è integrato attraverso un protocollo di scambio dati che consente di recepire in tempo reale (ad ogni evento di fermata) i conteggi di passeggeri saliti e discesi dalle singole porte.

5 Caratteristiche tecniche dei validatori

A bordo di ciascun bus deve essere installato uno o più validatori a seconda della tipologia di servizio e della tipologia di bus.

Il validatore deve avere una interfaccia utente semplice, confortevole e intuitiva e deve supportare la piattaforma di bigliettazione elettronica gestita dall'Agenzia.

Deve funzionare con tutte le tipologie di titolo di viaggio previste:

- QR code su carta
- Smartcard contactless– ISO 14443
- Carte bancarie
- Titoli digitali su device personale (a titolo esemplificativo: smartphone, tablet, ecc.)

Deve essere supportata la comunicazione NFC. Il dispositivo deve anche garantire la massima protezione anti-vandalica, e deve quindi essere robusto e arricchito di specifici elementi di protezione.

Di seguito sono riportate le caratteristiche tecniche minime:

- Processore 1GHz
- RAM 1GB
- Storage 8GB
- Sistema operativo Open source
- Display 7" touch screen
- Audio speaker
- Scanner ottico bar-code 1D e 2D
- Certificazione EMV liv. 1 & 2 (comprensivo di modulo B-SAM nel caso di soluzione EMV che preveda tale tecnologia)
- Connettività ethernet, WiFi, Bluetooth Low Energy
- Alloggiamento 2 moduli SAM + 1 modulo SIM (opzionale)
- Porte USB, RS-232, RS-485, RS-422, IBIS
- Digital input/output
- Supporto per l'installazione a palo (verticale/orizzontale)
- Alimentazione 9-36 V DC
- Backup battery
- Livello di protezione IP54
- Gradi di protezione antivandalo IK10
- Temperatura operativa -20°C~+60°C
- Certificazioni CE, UN ECE R10, UN ECE R118

5.1 Caratteristiche funzionali dei validatori

A livello Software, i validatori devono integrarsi con il modulo della bigliettazione del SMSR, gestito dall'Agenzia, e devono garantire le seguenti funzionalità:

- logica di funzionamento secondo lo schema Account Based Ticketing (ABT)
- verifica e attivazione titoli di viaggio cartacei con QR code o barcode
- verifica e attivazione dei titoli di viaggio su smart card
- gestione remota del validatore con assegnazione al veicolo
- recupero delle informazioni di viaggio interfacciandosi con il modulo AVM di bordo
- aggiornamento software remoto
- funzionamento garantito anche con connettività assente o degradata
- gestione di whitelist, blacklist e controlli semantici per il riconoscimento della validità del titolo di viaggio
- visualizzazione di QR code o bar-code dinamico per l'attivazione del biglietto tramite app mobile (validazione passiva)
- trasmissione periodica configurabile della diagnostica di funzionamento.

I validatori devono essere connessi con il sistema AVM di bordo e con il Mobile Router tramite switch ethernet.

I validatori devono essere alimentati in modo da garantire il loro funzionamento anche in condizioni di chiave OFF, per un tempo sufficientemente ampio, ad esempio a valle di un interruttore temporizzato.

I validatori devono essere installati in una posizione di facile accesso ai passeggeri che accedono al bus, in modo da non creare intralcio al passaggio e allo stazionamento dei passeggeri sul bus. A seconda della lunghezza del bus e della tipologia di servizio cui è dedicato, è richiesto un numero variabile di validatori secondo la seguente tabella.

In ogni caso i mezzi destinati al servizio urbano devono essere predisposti per un numero di validatori pari al numero delle porte del mezzo.

Bus per servizio urbano/suburbano

Lunghezza veicolo	Numero validatori	Posizione validatori
< 13 metri	1	a) vicino alla porta di salita del bus o immediatamente dietro il posto guida
>= 13 metri	2	a) vicino alla porta di salita del bus o immediatamente dietro il posto guida b) vicino alla seconda/terza porta di salita/discesa

Bus per servizio extraurbano

Lunghezza veicolo	Numero validatori	Posizione validatori
Qualsiasi	1	a) vicino alla porta di salita del bus o immediatamente dietro il posto guida

6 Caratteristiche tecniche dei sistemi di conteggio passeggeri

Ciascun bus deve essere dotato di un sistema di conteggio passeggeri secondo lo schema di architettura di bordo di cui al paragrafo 1.

Ogni porta degli autobus deve essere equipaggiata con un dispositivo di conteggio passeggeri di tipo ottico ad alta affidabilità (precisione $\geq 98\%$).

Il sistema deve consentire l'accurato conteggio dei passeggeri saliti e discesi a ciascuna fermata, nonché la stima dei passeggeri presenti a bordo veicolo tra due fermate consecutive o come differenza tra saliti e discesi oppure tramite strumenti di pesa del mezzo.

I sensori, di tipologia a telecamere stereoscopiche ad alta risoluzione, con illuminazione infrarossi in modo da poter contare correttamente anche in scarse condizioni di illuminazione. Saranno inoltre connessi al DVR del sistema di videosorveglianza oppure ad una centralina che funge da concentratore dei dati raccolti e da interfaccia verso il Sistema AVM di bordo.

L'AVM di bordo deve integrarsi con il DVR o con la centralina tramite protocolli LAN che consentano all'AVM di bordo di ricevere i conteggi di ciascuna porta al termine di ogni evento di fermata.

I sensori devono avere una interfaccia di configurazione web per consentire la facile programmazione e taratura dei dispositivi e inoltre devono essere installati a bordo del veicolo in modo da non essere invasivi degli spazi dedicati ai passeggeri.

Ognuno dei sensori di conteggio passeggeri deve ricevere in ingresso il segnale di apertura/chiusura di ciascuna porta e deve usare tale informazione per abilitare le funzioni di conteggio nelle sole condizioni di porta aperta.

I dati rilevati dal dispositivo per il conteggio dei passeggeri devono essere raccolti dal Sistema AVM di bordo, aggregati ai dati di servizio (linea, turno, corsa, fermata) e trasferiti al Sistema AVM Centrale, al fine di associare il flusso di passeggeri saliti e discesi alle singole fermate.

I sensori devono inoltre essere alimentati in modo da garantire il loro funzionamento anche in condizioni di chiave OFF, per un tempo sufficientemente ampio, ad esempio a valle di un interruttore temporizzato.

I sensori devono essere posizionati sul montante della porta, in una posizione tale da non creare pericolo o intralcio alla salita/discesa dei passeggeri, ad una distanza dal pavimento del bus non inferiore a 190 cm e posizionato al centro della luce della porta in modo da poter inquadrare tutta l'area di salita e discesa.

È inoltre ritenuta qualificante la certificazione EN50155 dei sensori conta-passeggeri.

7 Caratteristiche tecniche degli indicatori di percorso

Per singolo autobus, ciascun equipaggiamento deve essere così composto (caratteristiche minime richieste).

7.1 Centralina di gestione degli Indicatori di percorso

Dovrà essere costituita da dispositivo elettronico atto al pilotaggio dell'intero impianto degli indicatori di percorso e dovrà essere interfacciata tramite linea ethernet con il Sistema AVM di bordo.

Dovrà essere presente un LCD TFT da 4,3" con funzionalità touch-screen sulla quale verrà riprodotta la tastiera comandi per l'iterazione con l'autista ed in aggiunta una tastiera con tasti fisici.

La centralina di gestione degli indicatori di percorso, deve essere fornita insieme ad un software che consente la configurazione e l'aggiornamento del database dei percorsi che devono poter essere caricati sulla centralina stessa tramite USB, RS485, Ethernet o mediante router di bordo.

Caratteristiche minime richieste:

- Dimensioni indicative del contenitore in mm: (L x H) 220 x 120
- Dimensioni minime touch-screen TFT: 4,3"
- Luminosità TFT: 300 cd/m²
- Tasti fisici
- Memoria interna: 4 GB
- Porte USB, RS232, RS485, Ethernet
- Installazione: ad incasso o mediante staffa sul cruscotto
- Certificazione CE, UN ECE R10 e UN ECE R118
- Temperatura operativa -20°/+60° C

7.2 Indicatore di percorso anteriore

Composto da matrice grafica con led ultra luminosi di colore BIANCO ed avente le seguenti caratteristiche indicative:

- Numero minimo di pixel complessivi della matrice grafica: (L x H) 200 x 24
- Dimensioni massime contenitore in mm: (L x H x P) = 1850 x 310 x 50
- Dimensioni minime area attiva in mm: (L x H) = 1750 x 240
- N° 1 led per pixel con tecnologia SMT
- Angolo di leggibilità: 120° orizzontale x 120° verticale
- Peso massimo indicativo: 8 kg
- Mascherine frontali plastiche complete di alette parasole di colore nero per aumentare il contrasto e la perfetta leggibilità in ogni condizione ambientale
- Collegato alla centralina di controllo tramite RS485/Ethernet
- Certificazione CE, UN ECE R10 e UN ECE R118
- Temperatura operativa -20°/+60° C



7.3 Indicatore di percorso laterale

Composto da matrice grafica con led ultra luminosi di colore BIANCO ed avente le seguenti caratteristiche indicative:

- Numero minimo di pixel complessivi della matrice grafica: (L x H) 120 x 16
- Dimensioni massime contenitore in mm: (L x H x P) = 1260 x 2600 x 50
- Dimensioni minime area attiva in mm: (L x H) = 1215 x 200
- N° 1 led per pixel con tecnologia SMT
- Angolo di leggibilità: 120° orizzontale x 120° verticale
- Peso massimo indicativo: 5 kg
- Mascherine frontali plastiche complete di alette parasole di colore nero per aumentare il contrasto e la perfetta leggibilità in ogni condizione ambientale
- Collegato alla centralina di controllo tramite RS485/Ethernet
- Certificazione CE, UN ECE R10 e UN ECE R118
- Temperatura operativa -20°/+60° C

7.4 Indicatore di linea posteriore

Composto da matrice grafica con led ultra luminosi di colore BIANCO ed avente le seguenti caratteristiche indicative:

- Numero minimo di pixel complessivi della matrice grafica: (L x H) 40 x 16
- Dimensioni massime contenitore in mm: (L x H x P) = 505 x 260 x 50
- Dimensioni minime area attiva in mm: (L x H) = 405 x 200
- N°1 led per pixel con tecnologia SMT
- Angolo di leggibilità: 120° orizzontale x 120° verticale
- Peso massimo indicativo: 2,5 Kg
- Mascherine frontali plastiche complete di alette parasole di colore nero per aumentare il contrasto e la perfetta leggibilità in ogni condizione ambientale
- Collegato alla centralina di controllo tramite RS485/Ethernet
- Certificazione CE, UN ECE R10 e UN ECE R118
- Temperatura operativa -20°/+60° C

7.5 Indicatore interno di prossima fermata

Sui bus destinati al servizio EXTRAURBANO, è prevista l'installazione di un indicatore interno, posizionato nella parte centrale del bus, orientato verso i passeggeri posteriori, sul quale verranno visualizzate le informazioni di prossima fermata ricevute dal sistema AVM (tramite la centralina di gestione cartelli).

Tale cartello dovrà essere composto da matrice grafica con led ultra luminosi di colore BIANCO ed avente le seguenti caratteristiche indicative:

- Numero minimo di pixel complessivi della matrice grafica: (L x H) 96 x 8
- Dimensioni massime contenitore in mm: (L x H x P) = 780 x 120 x 50
- Dimensioni minime area attiva in mm: (L x H) = 730 x 60
- N°1 led per pixel con tecnologia SMT
- Angolo di leggibilità: 120° orizzontale x 120° verticale
- Peso massimo indicativo: 1,5 Kg

- Schermo frontale protettivo in policarbonato
- Collegato alla centralina di controllo tramite RS485/Ethernet
- Certificazione CE, UN ECE R10 e UN ECE R118
- Temperatura operativa -20°/+60° C

Il numero di indicatori a led dipende dalla tipologia e dimensione dei bus secondo la tabella seguente:

Bus per servizio urbano/suburbano

Lunghezza veicolo	Indicatori
<13 metri	n.1 indicatore di percorso anteriore n.1 indicatore di percorso laterale n. 1 indicatore di linea posteriore
≥13 metri	n.1 indicatore di percorso anteriore n.2 indicatori di percorso laterali n. 1 indicatore di linea posteriore

Bus per servizio extraurbano

Lunghezza veicolo	Indicatori
Qualsiasi	n.1 indicatore di percorso anteriore n. 1 indicatore di linea posteriore n. 1 indicatore interno di prossima fermata

Il sistema di controllo degli indicatori di percorso (centralina) deve essere integrata con il Sistema AVM di bordo per consentire il pilotaggio automatico degli indicatori, sulla base del servizio svolto. Deve inoltre rendere disponibile verso il Sistema AVM le informazioni di diagnostica.

8 Caratteristiche tecniche dei sistemi di informazione all'utenza

Per ogni autobus dovrà essere installato un sistema multimediale composto da monitor TFT (in configurazione singola o in configurazione MASTER-SLAVE) con PC multimediale integrato.

Il PC embedded interno sarà collegato alla rete ethernet di bordo ed interfacciato con il sistema AVM per ricevere le informazioni di prossima fermata.

Il TFT richiesto deve essere in formato 16:6 da almeno 18" ed avere le seguenti caratteristiche minime:

- Caratteristiche indicative richieste:
- Dimensioni massime contenitore di ogni TFT in mm: (L x H x P) = 480 x 285 x 70
- Dimensioni minime TFT: 18"

- Formato TFT: 16:9
- Risoluzione minima in pixel: 1920 x 1080
- Luminosità minima: 350 cd/m²
- Retroilluminazione: LED
- Protezione frontale schermo: vetro monolitico temprato
- PC di gestione integrato all'interno del contenitore
- Possibilità di aggiornamento del palinsesto informativo sia in locale che da remoto, anche tramite wi-fi, con strumento di gestione dei contenuti
- Porta di comunicazione Ethernet per il collegamento con switch di bordo
- Interfacciamento con il Sistema AVM di bordo necessarie per la ricezione delle informazioni di prossima fermata, linea, destinazione, ecc.
- Certificazione CE, UN ECE R10 e UN ECE R118
- Temperatura operativa -20°/+60° C

Il sistema di informazione all'utenza deve essere integrato con il Sistema AVM di bordo per ricevere le informazioni di localizzazione sul servizio, linea, destinazione, prossime fermate, ecc. e deve inoltre rendere disponibile verso il Sistema AVM le informazioni di diagnostica.

I monitor devono essere installati in posizione da concordare con la committente secondo le specifiche di sotto riportate.

Bus per servizio urbano/suburbano

Lunghezza veicolo	Indicatori
<12 metri	n.1 monitor informativo, posizionato alle spalle del posto guida (n.1 MASTER)
≥12 metri	n.1 coppia di monitor informativi contrapposti, posizionata al centro del bus (n.1 MASTER, n. 1 SLAVE)
autosnodato	n.2 coppie di monitor informativi contrapposti, posizionata al centro di ciascuna cassa (n.1 MASTER, n. 3 SLAVE)

Bus per servizio extraurbano

Lunghezza veicolo	Indicatori
Qualsiasi	n.1 monitor informativo, posizionati alle spalle del posto guida e rivolto verso i posti a sedere (n.1 MASTER)
Autosnodato	n.2 monitor informativi, posizionati all'inizio di ciascuna cassa e rivolti verso i posti a sedere (n.1 MASTER, n.1 SLAVE)

9 Caratteristiche Impianto per diffusione audio di prossima fermata e di linea/destinazione

Per ogni autobus dovrà essere installato un impianto di diffusione sonora per la riproduzione vocale di messaggi prossima fermata all'interno del bus e per messaggi di annuncio linea/destinazione per gli utenti alle fermate. Tale sistema, autonomamente o tramite connessione con l'AVM di bordo, dovrà essere connesso al sistema AVM di bordo per ricevere in tempo reale le informazioni sulla prossima fermata e della linea e destinazione/capolinea da vocalizzare internamente ed esternamente al bus. All'interno e all'esterno del veicolo dovranno essere installate un numero di altoparlanti sufficienti alla corretta riproduzione sonora.

Caratteristiche indicative richieste:

- Possibilità di riproduzione audio tramite tecnologia Text-to-Speech e tramite messaggi vocali in formato MP3 precaricati;
- Possibilità di gestione di 2 differenti zone audio per diffusione interna (ad esempio zona autista e zona passeggeri);
- Uscite audio: 4 x20W
- N°1 ingresso predisposto per collegamento microfonico
- N°1 ingresso LINE-IN per sistema multimediale di bordo
- Slot SD Card espandibile per memorizzazione file vocali MP3
- Collegamento Ethernet con computer di bordo

10 Caratteristiche tecniche del sistema di videosorveglianza e TVCC integrato

Per ogni autobus dovrà essere installato un sistema unico integrato composta da:

- videosorveglianza di bordo
- TVCC porte e retromarcia

I sistemi sopra indicati devono essere gestiti unicamente da un sistema intelligente (DVR), escludendo la possibilità di installare più sistemi indipendenti.

All'interno del comparto passeggeri dovranno essere installate un numero di telecamere come indicate nella tabella sottostante, in posizioni tali da coprire e sorvegliare le varie zone del bus.

Il DVR verrà collegato ad un router/switch che permetterà di interfacciarsi con la centrale in presenza di connettività. Questa connessione permetterà lo scarico delle informazioni contenute nel DVR ed eventualmente permetterà di fare gli aggiornamenti.

Numero telecamere bus per servizio urbano/suburbano

Lunghezza veicolo	Telecamere
Minibus	n. 2 telecamere
<10 metri	n. 3 telecamere

da 10 a 13 metri	n. 4 telecamere
≥13 metri	n. 6 telecamere

Numero telecamere bus per servizio extraurbano

Lunghezza veicolo	Indicatori
Qualsiasi	n. 5 telecamere

Dovranno essere forniti i manuali d'uso (lingua italiana) e relativi SW dei suddetti sistemi, in conformità a quanto previsto da Garante della Privacy in materia di protezione dei dati e quindi conseguente criptazione dei dati registrati e della modalità di sovrascrittura FIFO.

Tutte le certificazioni richieste dovranno essere allegate in copia alle schede tecniche di ciascuno componente e rilasciate da Ente Europeo.

Di seguito i requisiti tecnici minimi delle apparecchiature.

10.1 Videoregistratore (DVR)

- Registrazione sino a 8 canali analogici;
- Espandibile sino a 16 canali analogici in configurazione Master-Slave;
- Sistema di raffreddamento Fanless;
- HDD di registrazione con capacità di 1TB;
- Chiave elettronica codificata per sblocco HDD di registrazione (per sicurezza non sono ammesse soluzioni con sblocco tramite serratura meccanica);
- Sensore accelerometrico integrato per registrazione eventi incidentali;
- N°1 uscita video analogico integrata per collegamento monitor TVCC;
- N° 1 interfaccia USB per manutenzione;
- N°4 interfacce ethernet;
- Led di segnalazione anomalie;
- Dimensioni massime contenitore in mm: (L x H x P) 160 x 85 x 210
- Certificazioni CE, UN ECE R10 e UN ECE R118
- Temperatura operativa -20°/+60° C

È inoltre ritenuta qualificante, la certificazione EN50155 del DVR.

Il DVR deve inoltre essere integrato con il Sistema AVM di bordo per la condivisione delle informazioni diagnostiche dell'intero sistema di videosorveglianza.

10.2 Telecamere di bordo

- Telecamere Dome antivandalo analogica/digitale
- Custodia antivandalo
- Lente: f=3.6 mm
- Sensibilità: 0.1 Lux
- Controllo elettronico dell'otturatore



10.3 Telecamere TVCC porta

- Telecamere antivandalo analogica/digitale
- Custodia con grado di protezione minimo IP66
- Risoluzione orizzontale minima: 420 TVL
- Area di rotazione orizzontale: 130°
- Compensazione del controllo luce automatica
- Sensibilità: 0.3 Lux
- Lente: f=2.97 mm

10.4 Telecamera retromarcia

- Telecamere antivandalo analogica/digitale da installare nella posizione posteriore del bus
- Contenitore in alluminio con grado di protezione minimo IP66
- Risoluzione orizzontale minima: 330 TVL
- Lente: 2.5 mm
- Sensibilità: 0.1 Lux
- Led IR per visione notturna

È ritenuta qualificante la possibilità di rotazione orizzontale della telecamera di retromarcia.

È inoltre ritenuta qualificante, la certificazione EN50155 delle telecamere di cui ai paragrafi 10.2, 10.3, 10.4.

10.5 Monitor TVCC

Per ogni autobus dovrà essere installato sul cruscotto del bus n°1 monitor direttamente collegato al videoregistratore di bordo per visualizzare le telecamere porte/retromarcia con la possibilità di attivare la visione ciclica delle telecamere di bordo tramite pressione di apposito pulsante da installare esternamente sul cruscotto veicolo.

Il monitor dovrà avere le seguenti caratteristiche minime:

- Dimensioni indicative del contenitore in mm: (L x H x P) 255 x 210 x 30
- Dimensione minima TFT: 7"
- Formato: 4:3
- Risoluzione minima: 800 x 600 pixel
- Luminosità: 300 cd/m²

11 Servizi di TPL diversi da autoservizi urbani ed extraurbani

Il presente documento è stato pensato primariamente per i mezzi del TPL su gomma, per i quali sono state definite tutte le caratteristiche sia funzionali che di compatibilità ambientale rispetto ai microclimi di installazione.

Per quanto attiene:

- Funicolare di Orvieto



- Minimetro di Perugia
- Navigazione del Trasimeno
- Impianti meccanizzati urbani a sede fissa
- Altri servizi comunque non riconducibili a quelli esaminati

sono da intendersi totalmente cogenti le indicazioni del presente documento di tipo funzionale/prestazionale.

Propedeuticamente all'attrezzaggio dei mezzi/impianti di tali servizi di TPL, dovrà essere redatto un documento tecnico di dettaglio che parimenti individui le caratteristiche sia funzionali che di compatibilità ambientale, tenendo conto delle particolarità dei servizi stessi e dei relativi ambienti di installazione.