



CAPITOLATO PER LA FORNITURA DI AUTOBUS NORMALI A GASOLIO EURO VI

ALLEGATO 2 - Sistemi ausiliari per l'esercizio

1. Sistema AVM di bordo completo per la localizzazione automatica e per il monitoraggio del servizio

Il mezzo deve essere dotato di sistema di bordo per l'integrazione tecnologica, funzionale ed operativa nel sistema SAE, sistema di ausilio all'esercizio, operante nell'Azienda TPL e di fornitura di Swarco Mizar. L'apparato di bordo oltre che comunicare con la Centrale Operativa (GPRS) deve interfacciarsi a bordo con tutte le periferiche e, in particolare con obliteratrici, velette esterne, monitor LCD/indicatore prossima fermata, interfaccia autista VU, conta passeggeri, ecc.

Il sistema deve consentire il salvataggio automatico a bordo veicolo dei dati (almeno 15 giorni di servizio) e il trasferimento dei dati con sistemi automatici wireless, con tecnologia da sottoporre ad approvazione da parte dell'Azienda TPL.

Il sistema AVM di bordo è costituito dai seguenti sottosistemi:

- 1) Centralina di controllo
- 2) Dispositivi GPS per il rilevamento della posizione
- 3) Dispositivi di comunicazione dati e fonia
- 4) Terminale conducente
- 5) Display prossima fermata e monitor LCD

Oltre ad una serie di periferiche integrate nell'AVM di bordo, quali velette indicatrici di percorso, obliteratrici e sistema di videosorveglianza.

Deve essere garantita e realizzata la piena integrazione di tutti i dispositivi suddetti nelle procedure in vigore nell'Azienda TPL per la geo-localizzazione dei mezzi, la macro e micro regolazione su mappa cartografica e su linearizzata per il monitoraggio continuo della flotta, per la consuntivazione del servizio e per l'informazione all'utenza.

Di seguito il dettaglio di ciascun componente con riferimento particolare ai dispositivi attualmente installati sulla flotta mezzi dell'Azienda TPL che costituiscono il termine di riferimento minimo per le caratteristiche tecniche.

Centralina di controllo

Le caratteristiche minime dei dispositivi costituenti la centralina di controllo sono di seguito riportate.



Scheda elettronica di supporto da 160x120 mm contenente:

- Alimentatore da 9,2VDC a tutte le alimentazioni di servizio necessarie al funzionamento della scheda.
- Supporto per Modem GPRS (espandibile a moduli EDGE) di tipo multi-slot classe 8 o superiore, con supporto comandi AT GSM/GPRS 7.07 e 7.05 collegato ad una seriale completa.
- GPS 12 canali con protocollo NMEA 0183 (espandibile a moduli EGNOS).
- Scheda wi-fi con profilo "dati"
- interfacce USB master, complete di connettore per il collegamento di chiavi FLASH USB per aggiornamento SW.
- Codec di gestione Audio, (Modem/Digitale)
- Multiplexer audio (con possibilità di connettere in I/O il Viva Voce al Codec o al modem GSM)
- Circuiteria di interfacciamento veicolo consistente in:
 - 2 porte RS232
 - 2 porte 485
 - 8 I/O Optoisolati per gli ingressi digitali
 - 1 Optoisolatore per l'ingresso "contatto chiave"
 - 2 Relè di potenza da 2A VDC
 - 1 Ingresso per segnale odometrico ad alta impedenza
 - 1 interfaccia Ethernet integrata sulla scheda elettronica

Unità di elaborazione centrale consistente in una scheda di circa 100x120 mm contenente:

- CPU di Intel® PXA270 a 400 Mhz.
- 64 MB FLASH.
- 128 MB SDRAM.
- Ethernet controller 100 Mbps.

Sezione connettori ed alimentazione contenente:

- Alimentatore "wide input range" (da 8VDC a 36VDC) con isolamento galvanico
- Batteria tampone costituita da sei celle al NI-MH da 7,2V/650mA per garantire autonomia funzionale di almeno 10 minuti.
- Carica batteria per batteria tampone
- Connettore veicolo in grado di assicurare una protezione IP65
- 1 connettore FME per connessione antenna GSM/GPRS
- 1 connettore SMA per antenna GPS
- Connettore per attestazione cavi Ethernet in grado di assicurare una protezione IP65



Ulteriori caratteristiche tecniche:

- Logica di power management per la gestione intelligente delle sequenze di power on/off e Watch-dog
- Box IP=55
- Contatto di accensione/spegnimento Temperatura di funzionamento compresa tra -25° e $+75^{\circ}$
- M.T.B.F.: 100.000 ore
- Aderente alle normative di resistenza meccanica ETSI 300-019-2-5 (Inst. T5.2 Class 5M3)
- Aderente alla normativa ISO 7637-2 per le prove di sovratensione impulsiva (la norma richiede test a 200 v per alimentazioni a 24 V nominali ed i test sono stati eseguiti a 400 V)
- Omologato per la normativa CE/99/05 ai fini della compatibilità elettromagnetica
- Omologazione alla normativa 2006/28 che ingloba la CE/95/54 e relativo aggiornamento 2004/104/CE per gli aspetti “automotive”
- Aderente alla direttiva 2002/95/CE anche nota come RoHS per l’impatto ambientale

Dispositivi per il rilevamento della posizione

Sul mezzo deve essere prevista un’antenna GPS attiva per applicazioni da interno resistente all’acqua dotata di possibilità di montaggio adesivo o magnetico.

Requisiti tecnici minimi:

- Frequency range: 1575.42 Mhz \pm 3 MHz
- Bandwidth: 60 MHz
- V.S.W.R: less than 2.0
- Impedance (Ohms): 50
- Polarization: RHCP
- Supply voltage (V): 2.7 \div 5
- Current absorption (mA) 12 \pm 1 at 2.7 V.
- 26 \pm 1 at 5.0 V.
- Gain amplifier (dB): 23 \pm 2 at 2.7 V.
- 25 \pm 2 at 5.0 V.
- Gain patch antenna (dB): 5.5 \pm 0.5
- Noise figure (dB): 1.7 \div 1.9
- Temperature ($^{\circ}$ C): -30° – $+ 80^{\circ}$
- Connector: SMA M.



Dispositivi di comunicazione dati e fonia GPRS/GSM

Il colloquio dati fra centrale di controllo ed apparato di bordo avviene attraverso l'utilizzo della tecnologia GPRS. L'apparato di Bordo colloquia secondo una logica ad Event Driven i propri dati di misura e di localizzazione e per robustezza è previsto un colloquio di KEEP ALIVE.

Le comunicazioni di localizzazione verso la centrale sono garantite con un intertempo di 1 minuto primo; per ridurre i costi di telecomunicazione sarà adottato il trasporto UDP.

L'antenna GPRS/GSM è del tipo T-AT220 comprensivo di cavo RG 174 L=4000mm +connettore FME f.

La comunicazione in fonia interessa in generale i seguenti aspetti:

- Fonia selettiva diretta al solo conducente o al conducente e passeggeri
- Fonia di gruppo diretta al solo conducente o al conducente e passeggeri
- Fonia silente per la gestione degli allarmi ed in generale per la sicurezza.

Il sistema di fonia è gestito da un kit vivavoce analogico.

Caratteristiche tecniche minime:

- alimentazione: 12-24 Vdc, 1A Max
- modo standby <10mA
- Interfaccia in dal modulo GSM 0.2 - 2.5 Vpp (impedenza nominale Maz 150 Ohm)
- Interfaccia out al modulo GSM 4 - 40 mVpp (impedenza nominale Lz bilanciato)
- Gestione voce: half duplex > 14 dB
- Livello soppressione rumore > d dB

Altoparlanti:

- potenza audio uscita: 5W picco
- THD < 5%
- Audio Bw: 300 - 3400 Hz
- SPL Max: 96 ± 3 dB

Microfono direttivo non amplificato e retrocancellativo nelle versioni flessibile o ad incasso:

- sensibilità: -37 dBV/Pa ± 3 dB
- Audio Bw: 100 - 10000 Hz ± 10 dB

Altre caratteristiche

Max temperatura - 20 +70 °C

Max umidità relativa 90%

Connettore interfaccia Sub-d 15 pin maschio



Terminale conducente

Di seguito si riportano come termine di riferimento le caratteristiche del terminale conducente installato sulle vetture tranviarie e sui bus di ultima generazione dell'Azienda TPL. L'unità è composta da una case in ABS, IP55 delle dimensioni di circa 230 x 160 x 70 mm; l'elettronica sarà contenuta e fissata in una scatola in fibra di nylon alloggiata all'interno del case. Il software di interfaccia autista deve essere conforme a quello già adottato nel sistema in esercizio sui mezzi della flotta dell'Azienda TPL.

Caratteristiche tecniche

- Tastiera a membrana a 4 tasti completa di due led di segnalazione monocromatici (verde per accensione, rosso per diagnostica)
- Schermo LCD TFT 7" 800x480 RGB con Touch Screen resistivo a 4 fili integrato con lo schermo LCD, con luminosità controllabile anche via software (2 livelli)
- Inverter per l'alimentazione della lampada di retroilluminazione dell'LCD
- Scheda elettronica di supporto 190x120 mm contenente:
 - Alimentatore da 9,2VDC, dà tutte le alimentazioni di servizio necessarie al funzionamento della scheda
 - Modem GPRS (con apertura a futuri moduli EDGE) di tipo multi-slot classe 8 o superiore, con supporto comandi AT GSM/GPRS 7.07 e 7.05 collegato ad una seriale completa.
 - Antenna GSM/GPRS integrata
 - GPS 12 canali con protocollo NMEA 0183 (con apertura a futuri moduli EGNOS)
 - 2 interfaccia USB master, complete di connettore per:
 - il collegamento di chiavi FLASH USB per aggiornamento SW.
 - Il collegamento di un dispositivo "dongle" Wi-fi o Bluetooth con "profilo dati"
 - 1 Interfaccia per il collegamento Ethernet oppure con RRBox (Ethernet. + Power input; completa di connettore RJ45)
 - Codec di gestione Audio, (Modem/Digitale)
 - Multiplexer audio (con possibilità di connettere in I/O il Viva Voce al Codec o al modem GSM)
 - 1 connettore RJ11 per connessione vivavoce.
 - 1 connettore SMA per connessione antenna GPS
 - 1 connettore High Density per collegamento alla RRPow
 - Logica di power management per la gestione intelligente delle sequenze di power on/off e Watch-dog
 - Interfaccia veicolo (attraverso il modulo "RRPower") consistente in:
 - 4 Ingressi optoisolati (R24,R25)
 - 1 Ingresso optoisolato per "contatto chiave" (R23)



- 1 Ingresso odometrico ad alta impedenza (R21)
- 1 Ingresso digitale utilizzabile come seriale 10400 baud per interfacciamento a cronotachigrafo digitale
- 2 Uscite Open Drain da Power MOS utilizzabili per il pilotaggio di relé esterni
- 1 interfaccia CAN HS ISO 11898 (R38)
- 1 Porta RS485
- 1 Porta RS232 (tre fili su RRPower, completa su RRMonitor)
- Interfaccia RFID (ISO 14443/A&B e ISO 7816) (R37)
- Scheda RoadRunner CORE consistente in una scheda di circa 100x120 mm contenente:
 - CPU di tipo PXA270 a 400 Mhz
 - 64 MB FLASH
 - 64 MB SDRAM
 - Ethernet controller 100 Mbps
 - CAN controller Intel 82527
 - Sistema operativo Windows CE 5.0
 - 1 slot interno di tipo "Secure Digital" per espansione di memoria
 - Circuiteria di gestione bus di sistema
 - Adattatore Wifi su porta USB

Ulteriori caratteristiche tecniche:

- Case: IP55
- Temperatura di funzionamento compresa tra -25° e +75°
- M.T.B.F.: 50.000 ore
- Aderente alle normative di resistenza meccanica ETSI 300-019-2-5 (Inst. T5.2 Class 5M3)
- Omologato per la normativa CE/99/05 ai fini della compatibilità elettromagnetica
- Omologato per la normativa CE/95/54 e aggiornamento 2004/104/CE per gli aspetti "automotive"

Display prossima fermata

Il sistema di prossima fermata è composto da un display a LED a matrice grafica monocromatica (almeno 7x80 led rossi o gialli) installato all'interno dell'autobus che fornisca ai passeggeri indicazioni dinamiche sulla prossima fermata utile lungo il percorso della linea in funzione della localizzazione del bus sul grafo della linea effettuata.

Il display deve essere integrato in modalità slave con la centralina di controllo dell'AVM di bordo da cui deve ricevere le informazioni di prossima fermata.



2. Validatrice dei titoli di viaggio

La validatrice è un apparato di tipo “combinato”, in grado di trattare e gestire

- biglietti magnetici
- smartcard di tipo contactless
- titoli dematerializzati in formato QR Code (Barcode 2D)
- il pagamento del viaggio mediante carte bancarie contactless (EMV)

e deve essere racchiusa e protetta da un contenitore, in materiale resistente agli urti ed agli atti vandalici, dalle forme arrotondate, in conformità alle attuali normative in materia di sicurezza, idoneo all’uso a bordo dei veicoli e non accessibile da personale non autorizzato. Il colore e la grafica dell’apparato saranno comunicati in sede di stipula del Contratto di fornitura, senza alcun onere aggiuntivo per la Stazione Appaltante.

La validatrice deve includere:

- una scheda elettronica dotata di:
 - una CPU da almeno 1GHz, con sistema operativo Windows a 32 bit;
 - almeno 8Gb di memoria FLASH per programmi e configurazione;
 - almeno 512Mb di memoria RAM per dati (protetta da batteria di backup);
 - almeno 4 canali di comunicazione seriale;
- una scheda elettronica per la gestione del dispositivo di lettura e scrittura dei titoli magnetici;
- Alloggiamento per almeno 4 moduli SAM al formato SIM
- un’interfaccia ottica per la lettura di barcode 2D / QR Code
- antenna per carte contactless ISO 14443 A e B: Myfare, Desfire, Calypso;
- interfacce: ethernet, WiFi, RS232, RS 485, USB;
- una o più schede elettroniche per la lettura/scrittura delle tessere contactless e le relative elaborazioni, compresa la gestione delle chiavi di sicurezza;
- un dispositivo di trascinamento dei titoli magnetici;
- un dispositivo di lettura/scrittura dei titoli magnetici;
- interfacce utente (visive e audio)

La funzione principale della validatrice è quella di riconoscere i titoli di viaggio e validarli secondo i regolamenti vigenti a livello regionale; in caso di applicazioni tipo “tessere a scalare” o “borsellino elettronico”, dovrà applicare la corrispondente tariffa di viaggio e/o operazioni di deconto dell’importo per le tessere elettroniche.



Il riconoscimento del titolo di viaggio può avvenire:

- attraverso un'interfaccia radio a corto raggio, nel caso di smart card contactless, carte di credito/debito *contactless* e/o device NFC
- attraverso una testina di lettura/scrittura nel caso di biglietti magnetici
- attraverso l'interfaccia ottica nel caso di titoli dematerializzati in forma di barcode 2D

Le validatrici di bordo devono poter validare tutti i titoli aziendali e integrati attualmente in uso in Regione Campania, oltre a quelli che potrebbero venire introdotti in futuro. Tutto quanto necessario per gestire il processo di validazione verrà fornito all'Aggiudicataria a valle della stipula del contratto di fornitura, previa sottoscrizione di apposito protocollo di riservatezza con il Consorzio UnicoCampania, che gestisce il sistema di bigliettazione aziendale e integrato.

L'elettronica della validatrice dev'essere dimensionata in modo da poter effettuare in tempo reale le operazioni di crittografia, prevedendo un microprocessore almeno a 32 bit in grado di eseguire le operazioni di lettura – decodifica – codifica – scrittura dei titoli di viaggio con gli algoritmi adottati per la sicurezza delle carte.

La validatrice deve essere dotata di un meccanismo di *power supply*, con tensione di ingresso variabile da 12 a 32 Vdc, per far fronte ad eventuali sbalzi di tensione ed all'eventuale interruzione dell'alimentazione del sistema elettrico degli autobus, in modo da garantire che l'operazione eventualmente in corso venga sempre completata con successo.

La validatrice deve essere dotata di una piastrina metallica di identificazione, non asportabile, riportante mediante punzonatura il numero di matricola dell'apparato.

Il computer di bordo dovrà inviare alla validatrice, all'inizio del servizio e/o ad ogni cambiamento dello stesso, tutte le informazioni relative al servizio svolto dal veicolo (linea, percorso, corsa, turno, sequenza di fermate, c.d. "vestizione") e, costantemente, le informazioni relative alla localizzazione del veicolo (in termini di fermata rispetto alla sequenza di fermate e quindi di zona attraversata).

Inoltre, il computer di bordo dovrà fornire alla validatrice la sincronizzazione oraria con gli altri apparati di bordo e con l'orologio ufficiale dell'Azienda di TPL.

Andrà installata una validatrice in corrispondenza di ciascuna porta di accesso passeggeri.

2.1. Funzioni della validatrice

Le funzioni che la validatrice deve garantire sono:

2.1.1. Convalida dei titoli di viaggio contactless



Il Sistema di Bordo deve prevedere la validazione dei titoli di viaggio contactless sia ad inizio viaggio (quando l'utente sale a bordo dell'autobus) sia al termine, (quando l'utente abbandona il mezzo) secondo la logica CI/CO (Check In/Check Out).

L'area di validazione sull'apparato deve essere facilmente individuabile e deve permettere l'accostamento della tessera al dispositivo senza interferenze con i tasti funzionali di cui la validatrice sarà dotata.

Le procedure di validazione da prevedere ed i messaggi sonori e visivi che devono essere visualizzati prima, durante e dopo l'operazione di convalida verranno definite in sede di stipula del Contratto di Fornitura.

Le operazioni minime che la validatrice deve effettuare sono:

- Riconoscimento delle smartcard;
- Verifiche di "sicurezza" (Black List, White List, scadenza, validità per tratta ecc.);
- Lettura dei dati di viaggio del mezzo;
- Verifica della validità dei titoli di viaggio secondo criteri geografici (rete, tratte, posizione veicolo, ecc.) e temporali (durata del titolo di viaggio e del viaggio);
- Scrittura dei dati dell'avvenuta operazione sulla smart card;
- Memorizzazione dell'operazione nel Sistema di Bordo ai fini della comunicazione dei dati al sistema centrale Aziendale.

2.1.2. Gestione tessere contactless con la logica del Check in e Check out

Il Sistema di Bordo deve prevedere la gestione di una modalità di validazione di tessere contactless a scalare, detta check-in check-out (CI/CO), che consiste nel fatto che il viaggiatore esegua sempre due convalide per ogni tratta, una al momento della salita e l'altra al momento di scendere.

All'inizio del viaggio, se trova un contratto di viaggio valido sulla tessera, deve automaticamente addebitare la somma prevista per arrivare fino al capolinea di arrivo e deve registrare sulla tessera un'informazione per indicare che quella tessera sta viaggiando in modalità check-in check-out.

Al termine della singola tratta, quando l'utente scende e convalida una seconda volta, la validatrice, riconoscendo la tessera come in modalità CI/CO, deve calcolare l'effettiva tariffa determinando l'importo da restituire facendo la differenza tra, l'importo che era stato addebitato alla prima convalida meno il costo della tratta percorsa.

Se il cliente prosegue il viaggio su un'altra tratta ed effettua ancora una convalida ad inizio tratta ed un'altra a fine tratta, la validatrice, deve tener conto che il cliente ha già percorso un tratto di



viaggio ed avuto un certo addebito; pertanto deve applicare il costo corrispondente all'intero viaggio meno l'importo già pagato.

Medesima procedura nel caso in cui il cliente continui il viaggio su una terza, quarta tratta, ecc.

L'applicazione della procedura di CI/CO presuppone che tutte le tratte appartengano allo stesso viaggio, pertanto il tempo tra una validazione di discesa e una di salita deve poter essere limitata ad un valore configurabile e legato alla caratteristica del singolo viaggio.

2.1.3. Pagamento attraverso le carte bancarie contactless (EMV)

Il Sistema di Bordo deve prevedere la possibilità di effettuare il pagamento del viaggio tramite carte bancarie di credito/debito di tipo contactless. Avvicinando la carta di credito/debito alla validatrice, quest'ultima deve effettuare le previste verifiche di sicurezza (Black list) e deve trasmettere immediatamente i dati cifrati della carta al sistema centrale Gestore Terminali (facente parte dell'Architettura per la gestione dei pagamenti elettronici EMV, la cui fornitura non è oggetto del presente capitolato) insieme ai dati relativi al mezzo e al viaggio tramite i dispositivi di comunicazione dati presenti nel Sistema di Bordo. Inoltre, la validatrice deve effettuare la Memorizzazione dell'operazione nel Sistema di Bordo ai fini della comunicazione dei dati al sistema centrale Aziendale.

L'area di interazione sull'apparato deve essere facilmente individuabile e deve permettere l'accostamento della card al dispositivo senza interferenze con i tasti funzionali di cui la validatrice sarà dotata.

Le procedure di lettura da prevedere ed i messaggi sonori e visivi che devono essere visualizzati prima, durante e dopo l'operazione di convalida verranno definite in sede di stipula del Contratto di Fornitura.

2.1.4. Convalida dei titoli di dematerializzati con barcode 2D /QR Code

Il Sistema di Bordo deve prevedere la validazione dei titoli di viaggio QR Code attraverso un'interfaccia di lettura ottico.

Le procedure di validazione da prevedere ed i messaggi sonori e visivi che devono essere visualizzati prima, durante e dopo l'operazione di convalida verranno definite in sede di stipula del Contratto di Fornitura.

Le operazioni minime che la validatrice deve effettuare sono:



- Riconoscimento del titolo attraverso la lettura ottica del barcode;
- Lettura dei dati di viaggio del mezzo;
- Verifica di autenticità e validità del titolo di viaggio secondo criteri geografici (rete, tratte, posizione veicolo, ecc.) e temporali (durata del titolo di viaggio e del viaggio) attraverso l'interrogazione in tempo reale del sistema di generazione dei titoli dematerializzati tramite i dispositivi di comunicazione dati presenti nel Sistema di Bordo;
- Validazione del titolo di viaggio sul sistema di generazione dei titoli di viaggio dematerializzati, per impedirne il riutilizzo;
- Memorizzazione dell'operazione nel Sistema di Bordo ai fini della comunicazione dei dati al sistema centrale Aziendale.

2.1.5. Convalida dei titoli di viaggio magnetici

Il Sistema di Bordo deve prevedere la validazione dei titoli di viaggio magnetici che vanno inseriti in un'apposita bocchetta.

Le procedure di validazione da prevedere ed i messaggi sonori e visivi che devono essere visualizzati prima, durante e dopo l'operazione di convalida verranno definite in sede di stipula del Contratto di Fornitura.

Le operazioni che la validatrice deve effettuare sono:

- Riconoscimento del titolo attraverso la lettura della banda magnetica;
- Verifiche di "sicurezza" (Black List, scadenza, validità per tratta ecc.);
- Lettura dei dati di viaggio del mezzo;
- Verifica della validità dei titoli di viaggio secondo criteri geografici (rete, tratte, posizione veicolo, ecc.) e temporali (durata del titolo di viaggio e del viaggio);
- Scrittura dei dati dell'avvenuta operazione sulla banda magnetica;
- Stampa dei dati di validazione sul retro del biglietto;
- Memorizzazione dell'operazione nel Sistema di Bordo ai fini della comunicazione dei dati al sistema centrale Aziendale.

2.1.6. Memorizzazione degli eventi

I dati relativi alle operazioni di validazione devono essere memorizzati dal Sistema di Bordo per poi essere inviati, attraverso gli appositi dispositivi di comunicazione wireless, al Sistema Centrale.



Il Sistema deve essere dimensionato, in termini di memoria, in modo tale da poter conservare i dati relativi sia alle operazioni di validazione che a tutti gli altri eventi registrati dagli altri apparati di bordo, per almeno 15 (quindici) giorni.

La capacità di memoria relativamente alla Black List deve essere dimensionata per la gestione di almeno 15.000 seriali o “range” di seriali progressivi distinti per le diverse tipologie di titoli trattati; analogamente, la memoria per la gestione della White List deve avere una capacità per il trattamento di almeno 20.000 smart card.

I file di configurazione ed il software per i dispositivi di bordo devono risultare sempre residenti a bordo del veicolo, al fine di poter aggiornare un eventuale nuovo dispositivo installato in sostituzione di uno guasto.

2.2. Caratteristiche tecniche della validatrice

Le caratteristiche della validatrice proposta dal Fornitore devono comprendere al minimo i seguenti elementi:

2.2.1. Interfaccia utente

- display alfanumerico di tipo LCD retroilluminato di almeno 2 righe di 16 caratteri ciascuna, in grado di emettere diversi messaggi in funzione della situazione; altezza minima dei caratteri: 8mm
- almeno tre spie luminose (colori Rosso, Arancione, Verde)
- buzzer bitonale con lunghezza programmabile dei toni.

Attraverso i dispositivi elencati, deve essere costituita un’interfaccia utente in grado di:

- a) comunicare il risultato dell’operazione per mezzo di un messaggio, dell’accensione di una spia colorata e dell’emissione di un tono;
- b) permettere la consultazione delle informazioni desunte dal titolo di viaggio trattato;
- c) informare l’utente sui dati caratteristici del viaggio (tratta, zona, tipologia del titolo, ecc.).

2.2.2. Gestione dei biglietti magnetici

Il biglietto magnetico, durante il suo movimento all’interno della validatrice, deve essere sempre guidato da cinghie dentate o da un rullo che ne garantiscano il perfetto trascinarsi, senza lasciare tracce visibili sul titolo di viaggio né danneggiarlo.



Quando viene rilevata l'introduzione di un biglietto nella bocchetta, il meccanismo di trascinamento deve essere attivato per la durata di cinque secondi, per permettere la "cattura" del biglietto anche in caso di incertezze o esitazioni.

La validatrice deve essere dotata di testina magnetica ad alta coercitività, composta da due distinti avvolgimenti: uno per la lettura, l'altro per la scrittura.

La testina magnetica deve essere in posizione centrale, conforme agli standard ISO 2, di tipo ad alta coercitività per lettura e codifica di piste magnetiche a 3500 oe; la densità di codifica, di 75 bpi, deve poter essere estesa a richiesta fino a 150 bpi; la posizione della pista magnetica sul titolo di viaggio deve essere centrale; le caratteristiche fisiche del biglietto devono essere conformi al formato TFC1 delle normative EN753.

- Tempo massimo di validazione per i titoli di viaggio magnetici (compreso il tempo necessario per il controllo delle Black List):
 - non superiore a 1,5 sec (senza stampa),
 - non superiore a 2 sec (con stampa)
- Testina magnetica garantita per 10.000.000 di cicli
- Garanzia di funzionamento del nastro della stampante per una vita media di almeno 500.000 caratteri
- Conservazione dati: 10 anni
- Numero di letture: illimitate

In caso di errore di lettura o scrittura, la validatrice deve provvedere a effettuare dei tentativi di riletture e riscrittura. Il numero di tentativi deve essere un parametro configurabile da parte dell'Azienda di TPL che utilizza il veicolo.

La validatrice deve essere equipaggiata con una stampante, che permetta di ottenere la stampa in chiaro dei dati relativi all'avvenuta validazione. La stampante deve essere di tipo a impatto con matrice di punti con capacità di almeno 10 righe di 20 caratteri; deve poter essere associata alla stampa la caratteristica di doppia altezza e doppia larghezza. Matrice di stampa 5x5, oppure 7x5, oppure 12x7; dimensione carattere 1,7x1,6 mm(5x5). Le righe di stampa devono svilupparsi verticalmente (ovvero: parallele al lato corto del biglietto). La stampa deve essere effettuata a cavallo della banda magnetica, in modo da non interessare la banda stessa, in senso orizzontale. Le specifiche di gestione della stampa in funzione delle tipologie di titoli da trattare verranno fornite all'Aggiudicataria a valle della stipula del contratto di fornitura; le informazioni da stampare su ciascuna riga devono essere personalizzabili e parametrizzabili.

La sostituzione della cartuccia nastro deve poter essere effettuata avvenire senza la necessità di rimuovere la validatrice dal proprio supporto.

2.2.3. Gestione delle carte contactless e device NFC



La validatrice deve avere le seguenti caratteristiche:

- Requisiti funzionali:
 - o gestire smartcard di prossimità ISO 14443 A e B delle famiglie Mifare e Calypso;
 - o Conformità alla Certificazione ISO/IEC 21481 Information technology - Telecommunications and information Exchange between systems - Near field Communication Interface and Protocol- 2 (NFCIP -2)
 - o Conformità alle Certificazioni PCI - PTS 4, EMV Level 1 e EMV Level 2
 - o Capacità di memorizzazione di almeno 100.000 transazioni di validazione
 - Tempo massimo di validazione per i titoli di viaggio di tipo smart-card a prossimità non superiore a 0,4 sec
 - Distanza massima di funzionamento del lettore della smart-card a prossimità: non meno di 50 mm

- Requisiti applicativi:
 - o sistema operativo configurabile e parametrizzabile con possibilità di aggiornare le versioni anche da remoto;
 - o ambiente di sviluppo applicativi in linguaggio evoluto (C, C++, altri);
 - o possibilità di aggiornamento degli applicativi anche da remoto.

In particolare, si richiede che l'applicativo che gestisce le attività di validazione dei titoli elettronici, fatto salvo quanto già sopra precisato, abbia almeno le seguenti caratteristiche:

- effettuare il controllo di sicurezza, di Black List, White List;
- effettuare la verifica temporale e spaziale dei titoli di viaggio;
- determinare la corretta tariffa di viaggio;
- memorizzare sulla carta i dati relativi alle transazioni effettuate, compreso i risultati delle operazioni di verifica e controllo;
- gestire l'anti pass back con periodo configurabile.

2.2.4. Caratteristiche dell'interfaccia di lettura ottica:

Lettura codici a barre:

- 1D: code 128, UCC/EAN128, codabar
- 2D: Data Matrix, PDF417, Micro PDF417, QR, Aztec



2.3. Manutenibilità

La sostituzione delle validatrici deve essere un'operazione semplice, eseguibile nell'arco di pochi minuti senza l'uso di attrezzi particolari.

Sono preferibili soluzioni che prevedono la configurazione automatica all'inserimento delle validatrici sulla base di supporto a bordo del mezzo, senza la necessità di effettuare una prima fase di pre-configurazione al banco con tutti i dati necessari al funzionamento.

La validatrice deve avere una funzione di autodiagnosi all'avvio ed una funzione on-line che verifica continuamente la propria funzionalità. Nel caso di guasto grave, la validatrice si deve porre automaticamente fuori servizio e deve visualizzare il relativo messaggio di stato sul display.

Deve essere possibile effettuare il carico/scarico dei dati e la configurazione del software della validatrice sia attraverso un dispositivo portatile, collegabile sia attraverso una porta seriale/USB che in modalità wireless (ad es. infrarossi) sia da remoto mediante collegamento wireless con la Centrale Aziendale tramite il Sistema di Bordo.

2.3.1. Condizioni ambientali di funzionamento

- Temperatura di funzionamento: -20°C / 70°C .
- Umidità: 5% a 95 % senza condensa a 25°C .
- Temperatura d'immagazzinamento e trasporto: -20°C / 60°C .
- Urti (con oblitteratrice spenta): 10 g, semionda impulsiva sinusoidale di 11 ms
- Vibrazioni (con oblitteratrice funzionante): da 1 a 1,5 g da 2 a 500 Hz
- Scariche elettrostatiche: senza effetti fino a 5000 volts
- Alimentazione:
 - da 18 a 32 V DC (24 V nominali)
 - protezioni contro le inversioni di polarità
 - protezione contro le sovratensioni (fino 100 V per 0,1 sec.)
 - limitatamente alla fornitura per i veicoli alimentati a 12 V l'Impresa dovrà installare a proprie spese un convertitore DC-DC esterno (12/24 V nominali);
 - ritenuta allo spegnimento del bus: 30 min
- Disturbi elettromagnetici: viene richiesto il marchio CE



3. Sistema di videosorveglianza a circuito chiuso costituito da n. 4 telecamere

Il sistema di videosorveglianza di bordo è costituito da:

1. Videoregistratore digitale con supporto di memoria estraibile
2. n° 1 telecamera per la zona autista e n° 3 telecamere per la zona passeggeri

Il sistema di videosorveglianza deve integrarsi funzionalmente e logicamente con l'apparato di bordo SAE del quale costituisce una periferica.

3.1. Caratteristiche generali:

Il sistema di videosorveglianza di bordo dovrà essere idoneo per lo specifico uso a bordo dei mezzi di trasporto, ovvero protetto da scuotimenti e vibrazioni, che si verificano durante il servizio di linea di tipo urbano anche caratterizzato dalla presenza di manto stradale sconnesso di tipo "pavé" a lastroni di pietra.

L'alimentazione degli apparati di bordo è ricavata da accumulatori a 24 Volt d.c.

La tolleranza sulla tensione è di + / - 25%, inoltre devono essere rispettate le caratteristiche di suscettività e di emissione elettromagnetica.

Compatibilità Elettromagnetica: le emissioni elettromagnetiche irradiate all'esterno devono essere conformi alle norme vigenti.

Scariche elettrostatiche: l'apparato dovrà essere realizzato in modo da evitare gli inconvenienti provocati da scariche elettrostatiche.

Sicurezza: l'apparato di bordo deve essere progettato in modo da non causare alcun pericolo tanto nell'uso corrente quanto in condizioni di guasto.

Al fine di ridurre al minimo il tempo di intervento per riparazione, gli apparati dovranno essere costruiti in maniera modulare, in modo che l'assieme guasto possa essere rapidamente estratto e sostituito.

Ne è richiesta la funzionalità ad una temperatura di - 20°C e l'operatività deve essere garantita almeno fino ad una temperatura di + 60°C, con umidità massima 95% a 35°C.

Videoregistratore digitale

L'apparato di registrazione di bordo dovrà essere montato in un contenitore a prova di scasso e chiuso con una serratura. Tale contenitore dovrà essere ermetico all'acqua, per resistere al getto dell'idropulitrice utilizzata per la pulizia dei veicoli.

Specifiche tecniche minime:

- dovrà accettare contemporaneamente i segnali di almeno quattro telecamere, con la memorizzazione di almeno due immagini al secondo per ognuna di esse e con una alta risoluzione video;



- dovrà memorizzare 48 ore di immagini criptate (di tutte le telecamere installate sul veicolo) con qualità digitale su hard-disk (o memoria allo stato solido) facilmente rimovibile e sostituibile, con il principio della memoria circolare;
- dovrà memorizzare contestualmente alle immagini: data, ora, n° telecamera, identificativo dell'apparato di registrazione, matricola del veicolo;
- non dovrà consentire la visualizzazione delle immagini, le quali verranno cancellate in modo automatico dopo 48 ore mediante sovrapposizione di nuove immagini (in caso di atto criminoso, le immagini crittografate, dovranno essere prelevate dall'apparato di registrazione di bordo per essere visionate sull'apparecchiatura esterna, posta presso l'Azienda TPL);
- dovrà registrare gli allarmi ricevuti dal conducente del veicolo (a mezzo di eventuale integrazione con l'attuale sistema SAE che equipaggia il veicolo stesso o con pulsante di allarme dedicato), garantendo il miglioramento della qualità delle immagini registrate (riprese dalle telecamere sia del comparto passeggeri sia del posto guida) per un tempo programmabile prima e dopo l'attivazione dell'allarme, nonché contrassegnando le immagini al fine di rendere più agevole la ricerca e l'acquisizione delle stesse;
- dovrà garantire la protezione da sovrascrittura delle immagini di tutte le telecamere riprese a seguito di allarme fino alla loro acquisizione e rimozione manuale da parte dell'operatore (la presenza di immagini registrate a seguito di allarme dovrà essere opportunamente segnalata su un display posto sul cruscotto autista);
- dovrà, a seguito di allarme attivato dal conducente del veicolo, trasmettere le immagini della postazione di guida in formato digitale verso l'apparecchiatura di visualizzazione real time, tramite rete tale da garantire:
 - la copertura del territorio servito dai veicoli dell'Azienda TPL
 - una definizione di almeno 352x288 pixel
 - una velocità di trasmissione di almeno una immagine al secondo
- dovrà essere possibile realizzare, con apposito software di manutenzione, tutte le operazioni di configurazione, diagnostica e manutenzione dell'apparato di bordo, attraverso il collegamento con un terminale portatile e con apposito software in dotazione;
- dovrà avere un sistema di autodiagnostica con segnalatori di anomalie sul cruscotto (mancanza di segnale di una o più telecamere, telecamera otturata, malfunzionamento dell'unità di registrazione, ecc.);
- dovrà avere un sistema che, in caso di assenza di alimentazione, consenta di mantenere in memoria le impostazioni di configurazione e programmazione.

Telecamere

Le telecamere di bordo dovranno:

- essere a colori con sistema PAL di tipo industriale, al fine di realizzare la massima standardizzazione dei componenti di ricambio e consentire una facile intercambiabilità
- dovranno avere una definizione minima di 510 x 492 pixel e con ottica a fuoco fisso essere poste in un robusto contenitore antiscasso ed ermetico all'acqua proveniente da qualunque



- direzione e il fissaggio dovrà essere vincolato tramite accorgimenti meccanici di riferimento per evitare, in caso di sostituzione, errati posizionamenti della telecamera
- dovranno essere in grado di acquisire immagini anche in condizioni di scarsa luminosità interna al veicolo e dovranno avere un sensore tipo CCD a colori e un obiettivo di tipo AUTOIRIS, per compensare automaticamente le variazioni di luminosità
 - dovranno avere un campo visivo, un'installazione all'interno del veicolo e una numerosità tale da garantire la copertura video di tutte le zone occupate dai viaggiatori e della postazione di guida e delle porta anteriore

La telecamera a colori posizionata nella zona posto guida dovrà essere ad alta sensibilità per problemi di illuminazione e dovrà garantire un'inquadratura completa del posto guida, della zona alla sua destra e delle porta anteriore.



4. Dispositivi contapasseggeri

I veicoli della Fornitura dovranno essere forniti di un sistema elettronico conta-passeggeri.

Le informazioni acquisite dal sistema saranno di supporto per le decisioni di pianificazione dell'esercizio in riferimento a:

- calcolo del totale passeggeri trasportati,
- confronto con la riscossione dei titoli di viaggio
- pianificazione delle corse,
- razionalizzazione della scelta dei mezzi impiegati.

Il sistema consentirà 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.

Il dispositivo deve basarsi su sensori che siano in grado di individuare anche il verso del movimento dell'utente in entrata o uscita e deve operare in qualsiasi tipo di condizione di luce, anche in completa oscurità.

Il conteggio deve avvenire solo in condizione di porte aperte

La precisione del conteggio non deve essere inferiore al 95%.

Il sistema deve integrarsi funzionalmente e logicamente con il Sistema di Bordo del quale costituisce una periferica. I sensori del sistema dovranno poter essere installati a bordo del veicolo in modo non essere invasivi degli spazi dedicati ai passeggeri, così come qualunque altro componente del dispositivo.

Il sistema contapasseggeri dovrà poter archiviare i dati nella memoria del computer di bordo e fornire report numerici relativi a:

- numero disaggregato di Saliti/Discesi per fermata di ciascuna corsa effettuata;
- numero totale di passeggeri Trasportati per Giorno/ Linea/ Corsa.

I dati rilevati dal sistema per il conteggio dei passeggeri dovranno poter essere trasferiti automaticamente alla Centrale Aziendale attraverso i collegamenti wireless del sistema di Bordo, sia rete GPRS/EDGE/UMTS che rete Wlan IEEE 802.11b/g/n, per le rielaborazioni di Back-Office.

Il Fornitore, entro il termine della verifica di esercizio (cfr. art. 3.1.5 del capitolato) dovrà realizzare l'applicativo software che l'Azienda TPL utilizzerà per la raccolta dei dati del sistema di oblitterazione e di conteggio passeggeri, nonché per l'analisi statistica dei dati delle validazioni, dei passeggeri rilevati per linea, fermata e fascia oraria. L'utilizzo della licenza e l'eventuale aggiornamento software sarà a titolo gratuito per tutta la durata del ciclo di vita dell'autobus.