

## **ALLEGATO E**

### **TELEMATICA DI BORDO**

#### **FORNITURA SISTEMI AUTOBUS DEI LOTTI 1 - 2 - 3 - 4**

**FORNITURA DI N° 46 SISTEMI AUTOBUS CLASSE II (INTERURBANI) A  
TRAZIONE CON ALIMENTAZIONE ELETTRICA, NUOVI DI FABBRICA E CON  
PIANALE INTEGRALMENTE RIBASSATO O PARZIALMENTE RIBASSATO**

**LOTTO 1: N° 6 AUTOBUS INTERURBANI “CORTI” A TRAZIONE ELETTRICA**

**LOTTO 2: N° 1 AUTOBUS INTERURBANO “NORMALE” A TRAZIONE ELETTRICA**

**LOTTO 3: N° 38 AUTOBUS INTERURBANI “LUNGHI” A TRAZIONE ELETTRICA**

**LOTTO 4: N° 1 AUTOBUS INTERURBANO “SNODATO” A TRAZIONE ELETTRICA**

## SCHEMA TECNICA DEL VEICOLO – LOTTO 1

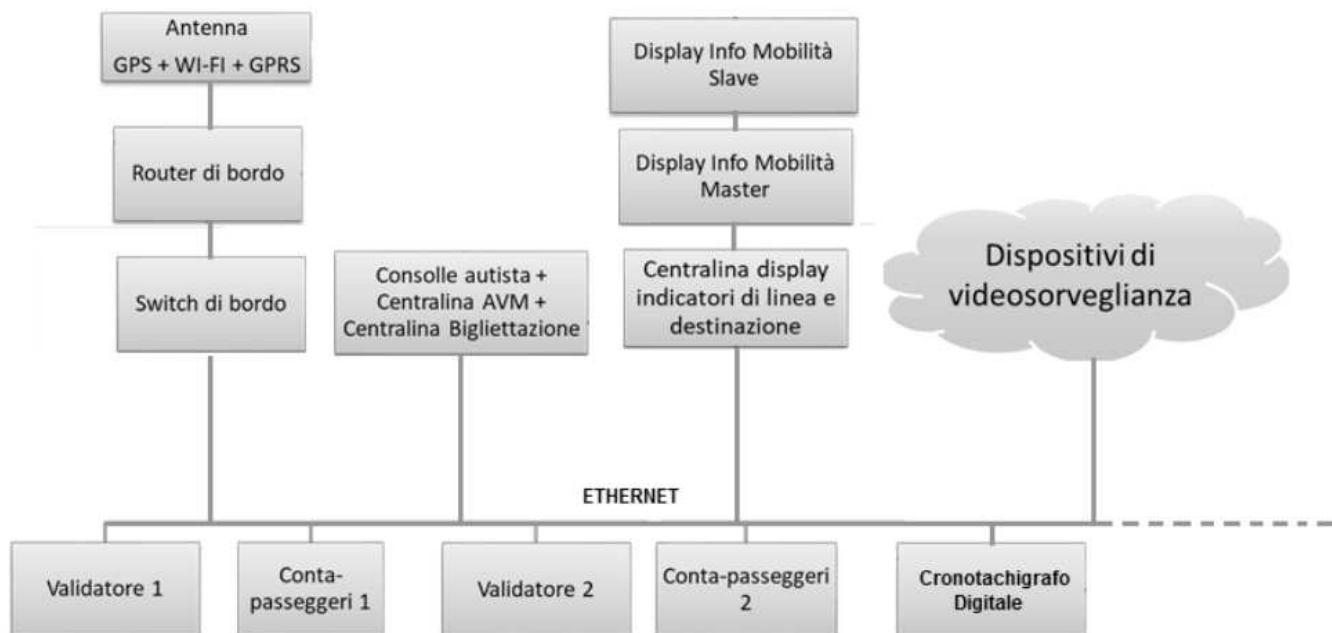
### ARCHITETTURA TELEMATICA DI BORDO

È prevista la fornitura ed installazione di dispositivi di terze parti componenti i sistemi telematici di bordo. A tal fine devono essere assicurati spazi adeguati per l'installazione di detti dispositivi (due vani tecnici opportunamente chiusi con chiavi dedicate). Le strutture di fissaggio per tali dispositivi devono offrire la massima solidità ed affidabilità, con assenza di vibrazioni durante la marcia, oltre ad offrire un apprezzabile flessibilità nell'installazione. Tali predisposizioni meccaniche devono inoltre offrire un ottimo risultato estetico e funzionale. Deve essere prevista una adeguata predisposizione elettrica per tali installazioni, sia tramite la presenza di cavidotti o linee dedicate, sia con la presenza di sezionatori e protezioni nel quadro elettrico, sia con la presenza dei relativi comandi al cruscotto per l'abilitazione o il comando di tali dispositivi. In fase di allestimento il Fornitore provvederà a passare, all'interno dei corrugati e cavidotti dedicati, i cavi forniti dai produttori dei dispositivi.

La telematica prevede l'integrazione tra i seguenti sistemi:


- Sistema AVM
- Sistema di monetica
- Sistema indicatori di percorso
- Sistema di informazione all'utenza
- Sistema di conteggio passeggeri
- Sistema di videosorveglianza
- Cronotachigrafo digitale

L'architettura degli apparati telematici di bordo, rappresentata schematicamente in figura, in modo esemplificativo e non esaustivo, dovrà collegare ed integrare i vari sistemi telematici di bordo



La connettività di bordo viene garantita da un router collegato ad uno o più switch, a seconda degli apparati periferici da collegare.

Per ciascuna tipologia di apparato facente parte della fornitura dei sistemi telematici di bordo dovranno essere

 trasporti regionali della sardegna	<b>TELEMATICA DI BORDO</b> <b>LOTTE 1 - 2 - 3 - 4</b> (autobus di classe II – a pianale integralmente o parzialmente ribassato) <b>ALLEGATO E - fornitura di n° 46 sistemi autobus elettrici nuovi di fabbrica</b>
---	--

consegnati:

a) il SW applicativo per ciascun apparato che sia in grado di operare funzionalmente come gli apparati attualmente in esercizio presso ARST;

b) gli SDK (Software Development Kit) intesi come l'insieme di tutti gli strumenti di sviluppo (software di programmazione, librerie, debugger, compilatore, etc.) sufficienti a consentire lo sviluppo in autonomia del software applicativo necessario alla programmazione, utilizzo, diagnostica e manutenzione del singolo apparato.

I seguenti apparati dovranno interfacciarsi con la centrale AVM e di Monetica della Regione Autonoma della Sardegna:

l'unità centrale di bordo (paragrafo 5.1), il terminale autista (par. 5.2), il validatore (par. 5.3) e il router di bordo (par. 5.4), l'antenna pentavalente (paragrafo 5.5), il sistema per la diffusione audio di annuncio prossima fermata e di linea- destinazione (paragrafo 5.9) e gli indicatori di linea (par. 5.10 e seguenti).

I seguenti apparati dovranno interfacciarsi con Sistema centralizzato di video sorveglianza DSS Sicurbus in uso presso ARST S.p.A.:

i sistemi di video sorveglianza (par. 5.11 e seguenti), il sistema video integrato per controllo e gestione sinistri (par. 5.12) e i dispositivi di conteggio passeggeri in salita e in discesa (par. 5.13)

**Tutti gli apparati descritti nel presente documento fanno parte integrante dell'equipaggiamento dell'autobus**

Di seguito sono riportate le caratteristiche tecniche minime degli apparati da installare.

.


## SCHEMA TECNICA DEL VEICOLO

### 5.1 UNITÀ CENTRALE DI BORDO (AVM)

L'unità centrale di bordo deve essere un dispositivo di ridotte dimensioni con grado di protezione minima IP54, dotato di alimentazione *automotive* con sistema di autoritenuta dell'alimentazione per spegnimento temporizzato e batteria tampone, che utilizza un microprocessore di nuova generazione con memoria dinamica RAM opportunamente dimensionata (capacità minima pari ad almeno 1 GB) per il corretto funzionamento del sistema e facilmente espandibile mediante la semplice aggiunta / sostituzione di moduli di memoria.

Tutti i dati del sistema di bordo devono risiedere su memoria allo stato solido tipo SSD di opportuna capacità e modularità (capacità minima pari ad almeno 16 GB). L'unità centrale, in grado di ospitare sistemi operativi di ampia e nota diffusione (Windows CE, Linux, etc.), dovrà disporre delle seguenti interfacce di massima da non ritenersi necessariamente vincolanti:

- Nr. 1 porta ethernet 10/100;
- Nr. 1 porta seriale RS-232;
- Nr. 3 porte seriali configurabili RS-232/RS422/RS485;
- Nr. 1 porta CAN-Bus;
- Nr. 4 ingressi digitali opto-isolati;

	<b>TELEMATICA DI BORDO</b> <b>LOTTE 1 - 2 - 3 - 4</b> (autobus di classe II – a pianale integralmente o parzialmente ribassato) <b>ALLEGATO E - fornitura di n° 46 sistemi autobus elettrici nuovi di fabbrica</b>
---	--

- Nr. 4 uscite digitali opto-isolate;
- Nr. 4 ingressi analogici per acquisizione segnale dai sensori di diagnostica del mezzo;
- Nr. 1 ingresso odometrico con relativo circuito di adattamento e protezioni;
- Nr. 1 ingresso girometro;
- Nr. 2 porte USB.

Le condizioni ambientali di funzionamento e stoccaggio dovranno operare su range di temperatura estesa e dovranno essere comprovate da certificazione rilasciata da ente abilitato e non solo da semplice dichiarazione. Di seguito delle indicazioni da non ritenersi necessariamente vincolanti:

- Temperatura operativa: -10 °C / 50 °C;
- Umidità: 5% a 95% senza condensa a 25 °C;
- Temperatura di immagazzinamento e trasporto: -20 °C / 60 °C.

L'Unità centrale di bordo dovrà essere in grado di trasmettere in tempo reale alla centrale di controllo AVM aziendale (CMA), oltre a tutti i dati necessari al corretto funzionamento del sistema AVM, anche i dati di diagnostica del mezzo rilevati mediante CAN-Bus e mediante i sensori dedicati.

## 5.2 TERMINALE AUTISTA

L'interfaccia autista deve essere garantita da un dispositivo installato sul cruscotto, con alimentazione *automotive*, costituito da un involucro con grado di protezione IP20/IK07, dotato di display grafico a colori di dimensione almeno pari a 5,7", risoluzione minima 640 x 480 pixel e funzionalità touch screen di tipo capacitivo.

La luminanza del display deve essere regolabile in modo tale da assicurare una corretta visibilità in condizioni di luce diurna e da evitare episodi di abbagliamento in condizione di luce notturna.

Il terminale deve essere dotato di un lettore/scrittore di smart card c-less, conforme agli standard ISO 14443 parti 1, 2, 3 tipo A e B e di lettore ottico di codice a barre 1D e 2D.

Il terminale deve essere omologato *automotive* e idoneo all'impiego anche su mezzi ferroviari; a tal fine deve essere conforme alla norma EN50155 oltre che alla R118.

Essendo prevista la funzionalità di vendita a bordo, il terminale autista deve prevedere le seguenti interfacce / dispositivi:

- **Interfaccia autista**, garantita da un ampio display per una perfetta visibilità in condizione sia di piena luce sia notturna, da una tastiera, di tipo tradizionale retroilluminata o touch screen, per le operazioni dell'autista, da indicatori luminosi e sonori per segnali di stato, allarmi, ecc.;
- **Interfaccia utente**, garantita da un display per una perfetta visibilità in condizione sia di piena luce sia notturna per l'indicazione dello stato dell'eventuale operazione in atto (emissione, acquisto, ecc.) e l'importo da pagare in caso di vendita a bordo;

- **Stampante di tipo termico** a caricamento rapido del rotolo di carta per l'emissione di biglietti cartacei, integrata o separata dal corpo principale, in grado di emettere scontrini, biglietti con testo alfanumerico e con codice a barre 1D e 2D o report statistici;
- **Antenna di lettura/scrittura ISO 14443 – NFC** per la validazione, ricarica e rinnovo smartcard c-less, collocata in posizione comoda e funzionale per l'utente che intende effettuare le suddette operazioni;
- **Scanner di codice a barre**, per la lettura di titoli di viaggio emessi in formato codice a barre 1D e 2D.

Le condizioni ambientali di funzionamento e stoccaggio devono operare su range di temperatura estesa e devono essere comprovate da certificazione rilasciata da ente abilitato e non solo da semplice dichiarazione. Di seguito le principali indicazioni da non ritenersi necessariamente vincolanti:

- Temperatura operativa: -10 °C / 50 °C;
- Umidità: 5% a 95% senza condensa a 25 °C;
- Temperatura di immagazzinamento e trasporto: -20 °C / 60 °C.

### 5.3 VALIDATORI

Per i lotti 1-2-3 è prevista l'installazione di n° 1 validatore per autobus, per il lotto 4 è prevista l'installazione di n° 2 validatori per autobus, di cui uno installato nella cassa anteriore in prossimità della porta anteriore e l'altro nella cassa posteriore sempre in prossimità della porta posteriore.

Il validatore deve essere un dispositivo in grado di trattare e gestire smart card di tipo contactless, dispositivi NFC, biglietti a codici a barre 1D e 2D, carte bancarie c-less conformi allo standard EMV livello 1 e 2 PCI-PTS 5.x.

Il validatore è costituito da un involucro con grado di protezione IP54/IK10, in materiale plastico autoestinguente (di classe "V0" secondo la norma UL94 e R118).

Il validatore deve essere omologato automotive e idoneo all'impiego anche su mezzi ferroviari; a tal fine deve essere conforme alla norma EN50155 oltre che alla R118.

La funzione principale del validatore deve essere quella di riconoscere, attraverso un'interfaccia radio a corto raggio, i contratti di viaggio caricati nelle smart card c-less, per poi verificare la validità del titolo di viaggio, applicare l'eventuale corrispondente tariffa di viaggio e il relativo deconto di importo.

L'elettronica dovrà essere dimensionata per effettuare in tempo reale le funzioni di crittografia (con gli algoritmi adottati per la sicurezza delle card) e le operazioni di lettura – decodifica – codifica – scrittura sui contratti di viaggio.

Il validatore dovrà essere dotato di una piastrina di identificazione, non asportabile, riportante mediante punzonatura i dati dell'Azienda proprietaria e il numero di matricola del validatore.

La sostituzione del validatore dovrà essere un'operazione semplice che si esegue nell'arco di pochi minuti senza l'uso di attrezzi speciali; la configurazione del dispositivo dovrà essere automatica al momento dell'inserimento sulla base a bordo del mezzo, senza la necessità di effettuare una prima fase di preconfigurazione a banco con tutti i dati necessari al suo funzionamento.

Il validatore deve essere dotato di una funzione di autodiagnostica allo start-up e in esercizio per la verifica continua delle proprie funzionalità. Nel caso di guasto grave, il validatore si deve porre automaticamente e autonomamente fuori servizio e visualizzare il relativo messaggio indicativo di stato sul display, inviando un corrispondente messaggio alla consolle autista e al centro di controllo presso le diverse sedi aziendali.

Il carico/scarico dei dati, oltre che via computer di bordo, deve poter essere effettuato attraverso una memoria rimovibile o un dispositivo portatile, collegabile sia mediante porta seriale, sia mediante connessione USB, sia in modalità wireless (ad es. infrarossi, bluetooth, wifi...).

Il sistema operativo dovrà essere di tipo configurabile e parametrizzabile, con possibilità di aggiornamento delle versioni anche da remoto (CCB e CCA) attraverso l'unità centrale di bordo.

Il software applicativo, sviluppato in linguaggio evoluto e con possibilità di aggiornamento delle versioni anche da remoto via unità centrale di bordo, deve consentire la configurazione con linguaggio parametrico ad alto livello, senza l'utilizzo di file di configurazione crittografati.

Le funzioni che il validatore deve garantire sono:

– **Interfaccia Utente**, mediante schermo a colori di ampie dimensioni (almeno 4,3") di tipo touch screen capacitivo, appositi dispositivi e la loro opportuna combinazione (tasti funzione virtuali, spie luminose colorate e acustiche pluritoni, display e messaggistica), al fine di visualizzare il risultato della transazione contactless e permettere la consultazione delle informazioni contenute nelle smart card;

– **Gestione della validazione di smartcard contactless ISO 14443 tipo A** (Mifare 1K) e **tipo B** (Calypso 3.1 e versioni successive) e **dispositivi con tecnologia NFC**, garantendo un tempo complessivo di transazione inferiore a 250 ms, al fine di:

- effettuare i controlli di sicurezza, di Black List Card, White List Card, Blue List Card;
- effettuare la verifica temporale e spaziale dei contratti di viaggio e delle transazioni/viaggi in corso di validità (onde evitare di scalare due volte la tariffa di viaggio);
- determinare la corretta tariffa di viaggio;
- memorizzare sulla card i dati relativi alle transazioni effettuate, compresi i risultati delle operazioni di verifica e controllo;
- gestire l'anti pass-back (impedire la validazione della card e l'accesso al sistema da parte di una seconda persona) con periodo temporale configurabile.

– **Gestione della validazione di titoli emessi in formato codice a barre 1D e 2D**, garantendo un tempo complessivo di transazione inferiore a 500 ms, al fine di effettuare:

- i controlli di Black List Card e White List Card;
- la verifica temporale e spaziale del titolo di viaggio;
- la verifica in tempo reale dello stato e dell'utilizzo del titolo di viaggio;
- aggiornare la banca dati della CB.

– **Gestione della validazione di smartcard contactless di tipo bancario tramite lettore certificato EMV liv. 1-2 e PCI-PTS 5.x.**

Le condizioni ambientali di funzionamento e stoccaggio devono operare su range di temperatura estesa e devono essere comprovate da certificazione rilasciata da ente abilitato e non solo da semplice dichiarazione. Di seguito le principali indicazioni da non ritenersi necessariamente vincolanti:

- Temperatura operativa: -20 °C / 60 °C;
- Umidità: 5% a 95% senza condensa a 25 °C;
- Temperatura di immagazzinamento e trasporto: -25 °C / 60 °C.

## 5.4 ROUTER DI BORDO

L'attività di comunicazione bordo – terra, sia in modalità short range (Wi-Fi) sia in modalità long range (LTE), deve essere assicurata da un apposito dispositivo (router) soddisfacente i seguenti requisiti minimi:


- Scocca di tipo industriale;
- Doppia SIM configurabili in modalità failover;
- Tecnologia LTE Advanced fino a 600 Mbps
- Comunicazione wireless conforme allo standard 802.11 a/b/g/n/ac wave 2
- Porta ethernet WAN commutabile 10/100/1000 Gigabit
- Porta ethernet LAN commutabile 10/100/1000 Gigabit
- Porta USB 2.0
- 2 connettori per antenna LTE
- 2 connettori per antenna Wi-Fi
- Gestione della funzione “Wi-Fi as WAN”
- 2 x 2 MIMO standard 802.11 “n” in doppia frequenza (2.4 GHz e 5 GHz);
- Disponibilità di funzione “captive portale” interna al router

Il router deve anche essere dotato di un modulo integrato di posizionamento e navigazione satellitare ad elevata sensibilità per la localizzazione del mezzo.

Il modulo di posizionamento e navigazione satellitare deve soddisfare i seguenti requisiti:

- Utilizzo del Protocollo NMEA 0183 V3.0
- Gestione fino a 55 canali satellitari
- Sensibilità di tracciamento fino a -160 dBm
- Sistema di posizionamento GPS, GNSS (Galileo)
- Tempo di acquisizione posizione:
  - Hot start  $\leq$  1 secondo
  - Warm start  $\leq$  30 secondi
  - Cold start  $\leq$  35 secondi
- Precisione:
  - Orizzontale:  $< 2$  m (50%);  $< 5$  m (90%)
  - Altitudine:  $< 4$  m (50%);  $< 8$  m (90%)
  - Velocità:  $< 0.2$  m/s

Le condizioni ambientali di funzionamento e stoccaggio devono operare su range di temperatura estesa e

	<b>TELEMATICA DI BORDO</b> <b>LOTTI 1 - 2 - 3 - 4</b> (autobus di classe II – a pianale integralmente o parzialmente ribassato) <b>ALLEGATO E - fornitura di n° 46 sistemi autobus elettrici nuovi di fabbrica</b>
---	--

devono essere comprovate da certificazione rilasciata da ente abilitato e non solo da semplice dichiarazione. Di seguito le principali indicazioni da non ritenersi necessariamente vincolanti:

- Temperatura operativa: -20 °C / 60 °C;
- Umidità: 5% a 95% senza condensa a 25 °C;
- Temperatura d'immagazzinamento e trasporto: -25 °C / 60 °C.

## 5.5 ANTENNA PENTAVALENTE

L'antenna pentavalente, da collocare esternamente al bus in posizione idonea alla migliore ricezione dei segnali e alla più agevole installazione, dovrà essere dotata di 5 antenne separate:

- 2 antenne MIMO LTE
- 2 antenne Wi-Fi dual band (2,4 GHz e 5 GHz)
- 1 antenna GPS/GNSS

L'antenna deve essere dotata di propri cavi di terminazione con idonei connettori per il collegamento ai cavi di prolunga collegati al computer di bordo.

La ricezione stabile del segnale Wi-Fi deve essere assicurata in qualsiasi punto a bordo del mezzo anche attraverso l'utilizzo di antenne interne aggiuntive.

## 5.6 SWITCH

Lo switch di bordo, da collocare in posizione idonea e protetta all'interno del mezzo, deve presentare caratteristiche di installazione e montaggio rapide e semplici.

I requisiti minimi dell'apparato sono riassunti nei termini seguenti:

- scocca di tipo industriale
- almeno 8 porte ethernet 10/100 Mbit/s con funzione PoE
- protezione da sovratensione e inversione di polarità
- piastra di montaggio per installazione/disinstallazione rapida
- potenza assorbita max. 240 W con utenze PoE

Le condizioni ambientali di funzionamento e stoccaggio devono operare su range di temperatura estesa e devono essere comprovate da certificazione rilasciata da ente abilitato e non solo da semplice dichiarazione. Di seguito le principali indicazioni da non ritenersi necessariamente vincolanti:

- Temperatura operativa: -20 °C / 60 °C;
- Umidità: 5% a 95 % senza condensa a 25 °C;
- Temperatura di immagazzinamento e trasporto: -25 °C / 60 °C.

## 5.7 QUADRO ELETTRICO

Il quadro elettrico deve essere un dispositivo idoneo a prelevare la tensione dall'impianto elettrico del veicolo ed alimentare le componenti installate a bordo bus.

**La tensione prelevata dalla batteria del veicolo e quella di giro chiave è +24 Vcc.**

Il quadro elettrico deve assicurare le seguenti funzionalità:

- Gestione programmata e parametrizzabile dell'accensione e dello spegnimento degli apparati installati a bordo;
- Controllo attivo e passivo contemporaneo di almeno 6 dispositivi;
- Possibilità di monitoraggio da remoto;
- Possibilità di configurazione ed aggiornamento da remoto;
- Acquisizione diretta (senza piastre addizionali) dello stato di apertura porte (sino a quattro segnali);
- Connessione:
  - ❖ LAN Ethernet;
  - ❖ Canbus;
  - ❖ RS485.

## 5.8 CRONOTACHIGRAFO DIGITALE

Si richiede n° 1 cronotachigrafo digitale con slot schede per due autisti, **conforme alla normativa vigente.**

Completo di sistema per lo scarico diretto dei dati tramite download-key e tramite connessione LAN per mezzo di idoneo software di trasmissione dati. Il cronotachigrafo dovrà essere munito di batteria tampone interna. Dovrà anche essere in grado di consentire l'abilitazione dello scarico dei dati dalla sua memoria di massa tramite autenticazione della carta aziendale anche da remoto. Sul display del cronotachigrafo dovranno poter essere leggibili sia i km parziali che quelli totali.


Il cronotachigrafo dovrà essere compatibile con il software informatico aziendale per la gestione dei dati provenienti dai cronotachigrafi digitali ("Tis Office" – VDO). Le download-key dovranno essere leggibili dal software informatico Aziendale e dovranno essere messe a disposizione a carico del Fornitore.

Il cronotachigrafo, dotato di batteria tampone e sistema di auto ritenuta dell'alimentazione per spegnimento temporizzato, dovrà essere interagente con l'Unità Centrale di Bordo ("Computer di Bordo") e con la restante parte telematica di bordo. Anche dopo lo stacco dell'alimentazione elettrica, comandata in situazioni d'emergenza dall'azionamento del CCE, l'alimentazione del cronotachigrafo digitale dovrà comunque continuare ad essere garantita. L'attivazione e la prima calibratura del cronotachigrafo saranno ad onere del Fornitore del mezzo. Dovrà essere fornito il manuale d'uso e manutenzione sia in formato cartaceo (formato A5) sia su supporto informatico (uno, in entrambi i casi, per ciascun singolo veicolo).

## 5.9 SISTEMA PER LA DIFFUSIONE AUDIO DI ANNUNCIO PROSSIMA FERMATA E DI LINEA-DESTINAZIONE (VOCALIZZATORE)

Per ogni autobus (compresa la cassa posteriore degli autobus **interurbani "snodati"** del lotto **4**) 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 dovrà essere connesso al computer di localizzazione di bordo per ricevere in tempo reale le informazioni sulla prossima fermata da vocalizzare internamente 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 pre-caricati;
- Possibilità di gestione di 2 differenti zone audio per diffusione interna (ad esempio zona autista e

	<b>TELEMATICA DI BORDO</b> <b>LOTTI 1 - 2 - 3 - 4</b> (autobus di classe II – a pianale integralmente o parzialmente ribassato) <b>ALLEGATO E - fornitura di n° 46 sistemi autobus elettrici nuovi di fabbrica</b>
---	--

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.
- Collegamento con la porta anteriore e posteriore per il segnale di stato porta per l'annuncio sonoro

## 5.10 INDICATORI DI PERCORSO

Per singolo autobus, ciascun equipaggiamento deve essere composto (caratteristiche minime richieste) come riportato nei punti seguenti.

### 5.10.1 CENTRALINA DI GESTIONE INDICATORI DI PERCORSO

Dovrà essere costituita da dispositivo elettronico atto al pilotaggio dell'intero impianto degli indicatori di percorso e dovrà essere possibile l'interfacciamento tramite linea seriale RS485 o linea ethernet con eventuale computer di bordo per localizzazione veicolo. 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 plastici. La programmazione della centralina, per il caricamento del database di linea/percorso e per l'aggiornamento del firmware dovrà essere compatibile con SW gestione cartelli attualmente in uso, e si dovrà poter effettuare localmente tramite chiave USB e tramite linea seriale RS 485 o linea ethernet tramite collegamento a router di bordo per localizzazione veicolo se presente. Caratteristiche minime richieste:

- Dimensioni massime contenitore in mm: (L x H) 220 x 120
- Dimensioni minime touch-screen TFT: 4,3"
- Luminosità TFT: 300 cd/m<sup>2</sup>
- Presenza di almeno n° 21 tasti in silicone
- Memoria interna: 4 GB
- Porta USB: 3
- Porta Seriale RS485: 2
- Porta Seriale RS232: 1
- Porta Ethernet: 1x IEEE 802.3
- Installazione: ad incasso o mediante staffa sul cruscotto

### 5.10.2 INDICATORE DI PERCORSO ANTERIORE

Composto da matrice grafica con led ultraluminosi 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

### 5.10.3 INDICATORE DI PERCORSO LATERALE

Per gli autobus dei lotti **1-2-3** è prevista l'installazione di n° **1** indicatore di percorso laterale mentre per gli autobus del lotto **4** è prevista l'installazione di n° **2** indicatori di percorso laterali (uno nella cassa anteriore e uno nella cassa posteriore).

L'indicatore di percorso laterale sarà composto da matrice grafica con led ultraluminosi di colore BIANCO ed avente le seguenti caratteristiche indicative:

- Numero minimo di pixel complessivi della matrice grafica: (L x H) 80 x 16
- Dimensioni massime contenitore in mm: (L x H x P) = 660 x 160 x 50
- Dimensioni minime area attiva in mm: (L x H) = 605 x 120
- N° 1 led per pixel con tecnologia SMT
- Angolo di leggibilità: 120° orizzontale x 120° verticale
- Peso massimo indicativo: 2 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

### 5.10.4 INDICATORE INTERNO DI PROSSIMA FERMATA

Per gli autobus dei lotti **1-2-3** è prevista l'installazione di n° **1** indicatore interno mentre per gli autobus snodati del lotto **4** è prevista l'installazione di n° **2** indicatori interni (uno nella cassa anteriore e uno nella cassa posteriore). Su questi indicatori 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 ultraluminosi 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

## 5.11 SISTEMA DI VIDEOSORVEGLIANZA

La fornitura prevede un Sistema di videosorveglianza On- Board certificato EN50155 (EU), R10 (EU) e R118 (EU) con supporto di memoria SSD estraibile con la possibilità di connettere fino a 16 telecamere con almeno 8 ingressi video con standard Full HD-CVI sufficienti a svolgere le funzionalità di videosorveglianza di tutta l'area passeggeri dell'autobus, munito di moduli integrati GPS, Wi-Fi, 3G/4G e Switch Poe 4 porte. Dovranno essere previste telecamere Full HD-CVI 2,0 Mpixel e telecamere Full HD IP PoE 4,0 Mpixel in numero variabile in funzione della lunghezza dell'autobus:

- n° 4 telecamere per gli autobus **interurbani "CORTI"** + UNA TELECAMERA PER AUTISTA;
- n° 6 telecamere per gli autobus **interurbani "MEDI"** + UNA TELECAMERA PER AUTISTA;
- n° 6 telecamere per gli autobus **interurbani "LUNGHI"** + UNA TELECAMERA PER AUTISTA;
- n° 9 telecamere per gli autobus **interurbani "SNODATI"** + UNA TELECAMERA PER AUTISTA;

La Stazione Appaltante si riserva di decidere la distribuzione delle Telecamere HDCVI e IP da installare all'interno dei veicoli, previste nelle diverse configurazioni sopra indicate.


La registrazione a bordo sarà effettuata su SSD di capacità almeno 1 Tbyte contenuto in un cassetto estraibile dotato di porta Superspeed Micro USB 3.0 type B per la connessione diretta su terminali PC e conseguente scarico dati. 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. Il sistema sarà oggetto di preventiva approvazione da parte della stazione appaltante.

Di seguito i requisiti tecnici minimi delle apparecchiature:

### 5.11.1 VIDEOREGISTRATORE (DVR)

- Videoregistratore Digitale con supporto di memoria SSD (minimo 1 Tbyte estraibile tramite chiave meccanica radiale)
- n° 12 ingressi video fisici di cui n° 8 con standard Full HD-CVI, n° 4 IP Poe (Switch) e n° 4 IP logici di tipo IP - alta definizione minimo a 1080P (25/30 Fps x singola camera) con possibilità in totale di gestire n° 16 telecamere
- n° 3 ingressi di cui n° 2 USB 3.0 e n° 1 USB 2.0, n° 1 Porta Ethernet RJ45

	<b>TELEMATICA DI BORDO</b> <b>LOTTE 1 - 2 - 3 - 4</b> (autobus di classe II – a pianale integralmente o parzialmente ribassato) <b>ALLEGATO E - fornitura di n° 46 sistemi autobus elettrici nuovi di fabbrica</b>
---	--

- Connettori telecamere M12 avion (video + audio + Alimentazione)
- n° 1 Uscita video VGA per monitor TVCC con funzioni Quad (visione 1/2/4, A/C porte bus e retro)
- Box Hard Disk estraibile dotato di porta Superspeed Micro USB 3.0 type B per scarico dati diretto.
- Video compressione H.264 /G711
- n° 7 Canali ingressi allarme, n° 1 uscita relè e n°1 Uscita relè 12Vdc
- Modulo 3G/4G integrato (da remoto per gestione allarmi, diagnostica, visione live, scarico dati)
- Modulo Wi-Fi integrato (da remoto per gestione diagnostica, aggiornamenti e scarico dati)
- Modulo GPS integrato (geolocalizzazione e sincronizzazione data/ora)
- Accelerometro G-Sensor triassiale con cui sia possibile, al superamento delle soglie impostate, registrare i video pre e post evento su memoria SD (oltre che su HDD).
- UPS integrata con almeno 10" di continuità.
- Alimentazione con range da 6 a 36 Vdc.
- Temperatura di funzionamento -30°/+60° C
- Timer spegnimento configurabile dal software.
- Estrazione video attraverso USB, Rj45 o da remoto con Wi-Fi o 3G/4G
- Software Gestionale estrazione dati criptati con doppia password.
- Memoria circolare FIFO con n° ore/giorni configurabile.
- Postazione remota diagnostica per autista con indicatore a 10 Led con tasto panico/Allarme integrato.
- Funzionalità TVCC (controllo vani porte e retrocamera) su uscita video di tutti gli ingressi video
- Interfacciamento ai moduli PCN conta passeggeri su porta RS485 e IP Poe
- Interfacciamento con gestione Software, video e diagnostica a Sistema V.E.D.R. in uso
- Interfacciamento e gestione allarmi e diagnostica sistema antincendio (se presente).

### 5.11.2 TELECAMERE IP PoE 4 Mpixel (Full HD)

- Telecamere Dome antivandalo di tipo IP PoE con microfono incorporato, 4,0 MPixel (risoluzione 2688/1520P), ottica fissa 2,8 mm, Illuminazione minima a colori 0.08Lux/F2.0, 0 Lux IR on, Day/Night con IRC meccanico, WDR nativo 120 db, IP67, IK10 e connettore ETH aviation, Funzione Face Detection IVS.
- Certificazioni: R10, R118, ECE EN50155 (EN55032, EN55024, EN50130-4),
- Temperatura di funzionamento -30°/+60° C

### 5.11.3 TELECAMERE HD-CVI (Full HD)

- Telecamere Dome antivandalo di tipo HDCVI con microfono incorporato, 2,0 MPixel (risoluzione 1920/1080P), CCD 1/2.8"Starlight, Illuminazione minima 0.004Lux/F1.6, 30IRE, 0Lux IR on, ottica fissa 3,6

mm, illuminatore LED infrarossi, WDR, IP67, IK10 e connettore M12/aviation, WDR 120 db,

- Certificazioni: R10, R118, ECE (EN55032, EN55024, EN50130-4), FCC (CFR 47 FCC Part 15 subpartB, ANSI C63.4-2014), UL (UL60950-1+CAN/CSA C22.2 No.60950-1), EN50155 (EN50121-3-2, IEC61373)
- Temperatura di funzionamento -40 °C/+60 °C

#### 5.11.4 SISTEMA DI CENTRALIZZAZIONE

Il sistema di videosorveglianza e gestione dei Sinistri, dovrà essere compatibile ed integrabile con i server di centralizzazione presenti in ARST S.p.A. (scarico dati log, visione immagini live, allarmi autisti, pop-up, allarmi guasti diagnostica real time, etc).

#### 5.11.5 PEDALE ALLARME


Dovrà essere previsto un pedale allarme interamente in metallo grado di protezione IPX7 con contatto NA che dovrà generare in parallelo uno stato temporale di Allarme sul sistema di videosorveglianza e sul sistema V.E.D.R. e sul sistema AVM. La posizione del pedale allarme dovrà essere preventivamente concordata con la stazione appaltante.

#### 5.12 SISTEMA VIDEO INTEGRATO PER CONTROLLO E GESTIONE SINISTRI

Il veicolo deve essere dotato di un sistema per la rilevazione e per la ricostruzione della dinamica degli incidenti dei mezzi. Il sistema deve consentire di accertare le responsabilità in caso di sinistro e di fornire dati ed i filmati utili a contrastare potenziali truffe ai danni dell'azienda e, di conseguenza, migliorare la difesa aziendale e la sinistrosità passiva, per conseguire una riduzione dei costi assicurativi. Il sistema proposto deve essere abilitato ai protocolli comuni ANIA e condivisi con le varie compagnie assicurative che ne riconoscono l'utilizzo. L'apparato sarà oggetto di preventiva approvazione da parte della stazione appaltante. Di seguito i requisiti tecnici e gestionali di funzionamento minimi del sistema V.E.D.R.

Il sistema VEDR deve essere in grado di:

- registrare e memorizzare i momenti precedente e successivi all'impatto mediante almeno due telecamere, una per il fronte marcia e una interna
- Effettuare registrazioni in modo automatico, attraverso l'accelerometro triassiale (configurabile singolarmente per i tre valori di soglia X, Y e Z) in seguito ad una brusca frenata o impatto, oppure su comando dell'autista attraverso tasto allarme o pedale allarme.
- Memorizzare i dati dinamici del veicolo quali velocità, direzione di marcia, decelerazioni oltre data e ora di ogni singolo evento/sinistro, e poter rappresentare gli stessi attraverso il software dedicato comprensivo di mappa rappresentativa "google maps".
- Consentire lo scarico dei video e dati registrati dai sistemi installati sui veicoli sia in modalità manuale che in modalità Wi-Fi.
- Memorizzare i video in forma criptata, quindi dovranno essere visibili esclusivamente attraverso il software dedicato Il sistema dovrà possedere i seguenti requisiti minimi: Dispositivo V.E.D.R. certificato CEI 79/56 – R10 (allegare copia certificati EU) e conforme alle disposizioni in materia di protezione dei dati sensibili

 trasporti regionali della sardegna	<b>TELEMATICA DI BORDO</b> <b>LOTTE 1 - 2 - 3 - 4</b> (autobus di classe II – a pianale integralmente o parzialmente ribassato) <b>ALLEGATO E - fornitura di n° 46 sistemi autobus elettrici nuovi di fabbrica</b>
---	--

previsti dal Garante della Privacy.

- Unità di controllo con n° 4 Ingressi video HD (720p), compressione H264, Registrazioni a 25fps per ogni canali video, salvataggio video in formato criptato o AVI, Doppia slot SD card, Memoria SD da 32 Gb, Modulo GPS integrato con antenna, Modulo Integrato Wi-fi con slot reversibile per Modulo 4G (compresa antenna), Alim 8-32Vdc, n° 1 uscita 12Vdc, n° 1 uscita video e n° 6 ingressi allarme
- Telecamera frontemarcia HD (720P) con connettore M8 4 Pin con supporto per fissaggio su -parabrezza.
- Telecamera Interna HD (720p) con infrarossi M8 4 Pin.
- Interfacciamento su sistema di videosorveglianza per diagnostica di funzionamento

I software utili allo scarico dati/video e di centralizzazione per lo scarico automatico dovranno essere forniti in lingua italiana nella versione aggiornata. Il sistema sarà oggetto di preventiva approvazione da parte della stazione appaltante.

### 5.13 SISTEMA DI CONTEGGIO PASSEGGERI IN SALITA E IN DISCESA

Deve essere fornito un sistema di conta passeggeri che su ogni porta passeggeri di salita/discesa sia in grado di discriminare fra passeggeri entranti ed uscenti, per singolo varco di accesso con prestazioni minime di precisione del 97%; Caratteristiche minime del sistema: il sistema di conteggio automatico dovrà essere basato sulla tecnologia di visione stereoscopica; i moduli di conteggio devono essere dotati di appositi illuminatori a raggi infrarossi per garantire le performance in ogni condizione di luce. Il sistema di conteggio deve essere dotato di circuiti di ingresso digitali attraverso i quali ricevere il segnale dello stato di porta aperta/chiusa; in alternativa il segnale di stato di porta aperta/chiusa potrà essere inviato al DVR tramite un opportuno messaggio del protocollo di comunicazione tramite opportuno cavo di collegamento; il dispositivo di conteggio dovrà riconoscere lo stato di apertura di ciascuna porta al fine di avviare il calcolo solo a veicolo fermo e nel solo momento in cui la porta è effettivamente aperta; il sistema di conteggio dovrà essere configurabile in modo da non conteggiare oggetti più bassi di circa 1,0 mt.; Tensione di alimentazione da 9 a 32 VDC; Temperatura operativa possibilmente da -40 °C a +70 °C (EN 50155 TX) Grado di protezione non inferiore a IP 65; Il sistema deve poter memorizzare internamente i dati di conteggio ed avere la possibilità di scarico dati in locale attraverso una porta mini USB protetta da uno sportellino frontale di facile accesso (non deve essere necessario smontare il sistema dal suo alloggiamento o aprire pannellature). Interfacciamento con il sistema di videosorveglianza secondo lo standard RS485 e IP con scarico e salvataggio dei dati di conteggio geolocalizzati. Tutti i prodotti forniti facenti parte del sistema di conteggio dovranno essere certificati per impiego in ambito automobilistico (Automotive E24) e secondo le più recenti normative in campo elettromagnetico, ambientale, elettrico (EN 50155, EN 50121-3.2, EN 61373, EN 60068-2-27, EN 60068-2-6, EN 60068-2-64), di sicurezza (EN 60950-1) e UNI CEI 11170 o EN 45545 per la protezione al fuoco. L'apparato sarà oggetto di preventiva approvazione da parte della stazione appaltante.

### 5.14 SISTEMA TVCC PER LE TELECAMERE DEI VANI PORTE E PER LA TELECAMERA DI RETROMARCIA.

L'impianto TVCC deve essere munito di monitor e di telecamere per la visione di **tutti** i vani porta passeggeri,

escluso quello anteriore, nonché per l'area posteriore esterna al veicolo (tramite telecamera di retromarcia). La visione si attiverà automaticamente, rispettivamente all'apertura delle singole porte e all'inserimento della retromarcia. L'accensione del monitor sarà comandata dall'apertura della porta o all'inserimento della retromarcia e lo spegnimento sarà ritardato di un valore impostabile in secondi rispetto alla chiusura delle stesse. La telecamera per il controllo dell'area posteriore al veicolo entrerà in funzione con priorità rispetto le telecamere controllo porte. Il collegamento video da monitor a DVR dovrà essere garantito attraverso un unico cavo in grado di gestire i segnali Video, audio e alimentazione muniti di connettori M12 Avion. Tutti gli apparati dovranno essere certificati e quindi conformi alla Direttiva UNECE R10 e R118 (allegare certificati EU). Il sistema sarà oggetto di preventiva approvazione da parte della stazione appaltante.

Di seguito i requisiti tecnici minimi delle apparecchiature:

#### **5.14.1 MONITOR AUTISTA 7"**

È richiesto un monitor 7" LCD/LED 16/9 Risoluzione minima HD con case interamente in metallo, waterproof IP67, tasti retroilluminati, 3 ingressi video con connettori M12 Avion, trigger, priority, regolazione automatica luminosità, aletta parasole. alimentazione da 9 a 36Vdc. Certificazione R10 e R118 (EU)

#### **5.14.2 TELECAMERA VANO PORTA (TELECAMERA TVCC)**

Sui vani porta passeggeri sono richieste telecamere di tipo cilindrico munite di ghiera di regolazione inclinazione a colori HD 720p, infrarossi, IP67 e contenitore IK10, connettori di tipo M12 Avion. Certificazione R10 e R118 (EU)

#### **5.14.3 RETROCAMERA (TELECAMERA DI RETROMARCIA)**

E' richiesta una telecamera appositamente progettata per essere posizionata nella parte posteriore esterna del veicolo con valore di resistenza del contenitore almeno IK10 con regolazione posizione immagine sferica a colori HD 720p, infrarossi, IP69, connettori di tipo M12 Avion. Certificazione R10 e R118 (EU).

### **5.15 AVVERTENZE A CARATTERE GENERALE PER LA TELEMATICA DI BORDO**

Resta inteso che i diversi apparati di bordo devono interagire tra loro, ed i diversi sistemi devono connettersi e scambiare dati con i sistemi esistenti in ARST:

- Centrale AVM Regionale Swarco-Mizar;
- Sistema centralizzato di video sorveglianza DSS Sicurbus;
- Sistema V.E.D.R. integrato nel sistema di videosorveglianza DSS Sicurbus;
- Sistema conta passeggeri integrato nel sistema di videosorveglianza DSS Sicurbus;

Sarà a totale carico dell'Azienda la fornitura della/delle SIM per la connessione da remoto degli apparati.