

SOCIETA': BRESCIA TRASPORTI S.p.A.

PG 0001144/21 DEL 18/02/2021

SPECIFICHE TECNICHE PER L'INSTALLAZIONE DEGLI IMPIANTI AUTOMATICI A BORDO DEGLI AUTOBUS DI NUOVA ACQUISIZIONE E PER LA FORNITURA DEGLI INDICATORI DI LINEA E DESTINAZIONE

Documento di proprietà Brescia Trasporti S.p.A.: vietata la riproduzione o l'uso per scopi diversi da quelli previsti

Bus 8 mt a metano
Area AVM

Premessa

Scopo della seguente specifica è quello di fornire tutte quelle informazioni, per mettere il fornitore nelle condizioni di realizzare e consegnare un impianto di bordo autobus "chiavi in mano" per i sistemi AVM e bigliettazione e conteggio passeggeri, perfettamente funzionante in tutte le sue parti.

Saranno a carico del fornitore, ove non specificato diversamente, tutte le forniture dei vari tipi di cavi, connettori, magnetotermici, relè e quant'altro per assicurare la perfetta esecuzione a regola d'arte degli impianti.

E' compresa anche la fornitura di tutti gli accessori per il fissaggio delle apparecchiature (viti, bulloni, rondelle, dadi, rivetti, ecc.) e/o particolari meccanici da realizzarsi appositamente quali: staffe, squadrette, mensole, ecc.

Sempre a cura del fornitore devono essere compresi tutti i necessari lavori di adattamento della carrozzeria, del cruscotto autista, dei vani di contenimento delle apparecchiature e le attività di smontaggio/montaggio delle parti oggetto di varianti/adattamenti.

Data la complessità realizzativa dei cablaggi, ed il costo delle apparecchiature da installare sugli autobus, fornite da Brescia Trasporti, si richiede che i cablaggi precisati di seguito debbano essere realizzati da una ditta specializzata che abbia già effettuato lavori di montaggio e manutenzione di impianti AVM simili a quelli dei bus di Brescia Trasporti. Il fornitore del veicolo dovrà realizzare tutte le predisposizioni meccaniche e montare tutte quelle parti che saranno fornite da Brescia Trasporti. Per quanto riguarda i cablaggi il fornitore dovrà concordare con la ditta incaricata le lunghezze dei cavi, in modo tale che possano essere forniti già tagliati a misura ed intestati.

ATTIVITA' DI PREDISPOSIZIONE

1 EQUIPAGGIAMENTO ELETTRICO

Tutta la componentistica elettrica attinente agli impianti AVM/Bigliettazione/Indicatori di percorso dovrà essere raggruppata in appositi vani facilmente accessibili situati all'interno del veicolo.

L'impianto dovrà essere d'agevole manutenzione, e allo scopo dovranno essere previste diverse colorazioni dei cavi e codifica degli stessi con numeri ad anelli componibili ai terminali.

Le sigle distintive d'individuazione dovranno essere riportate sullo schema elettrico da redigersi da parte del costruttore del mezzo.

La stessa codifica dovrà essere riportata su tutte le morsettiere/derivazioni dell'impianto.

I circuiti dovranno essere protetti da interruttori magnetotermici automatici a ripristino manuale, raggruppati in un apposito vano interno. Dovrà essere concordata con Brescia Trasporti la loro collocazione.

I circuiti che ogni interruttore deve proteggere e i relativi valori nominali di corrente dovranno essere indicati con targhette.

Dovrà essere inoltre installata un'apposita presa di corrente per lampada d'ispezione posta nell'armadio apparecchiature elettriche.

Dovrà essere identificato il punto di connessione per la linea di potenza per tutte le apparecchiature delle presenti specifiche da cui si possano diramare i circuiti di alimentazione.

1.1 Impianto d'alimentazione per sistema di autolocalizzazione e S.I.B. (Sistema Informativo di Bordo):

Per proteggere le apparecchiature elettroniche montate a bordo del bus, dovrà essere realizzato un impianto di alimentazione separato, il cui schema è riportato in allegato. Si riportano di seguito le caratteristiche delle apparecchiature dell'impianto elettrico da installare.

Nell'apposito armadio elettrico, in posizione facilmente accessibile, dovranno essere montati un interruttore magnetotermico generale da 40 A, cinque interruttori

magnetotermici da 10 A, un relè portata 40 ampere (completo di diodo in antiparallelo sulla bobina), ed un relè 40 A temporizzato con tempo impostabile da 0 a 30 minuti.

Il timer dovrà avere le seguenti caratteristiche: multitensione, multifunzione.

Campo di funzionamento in dc da 10 volt a 265 volt.

Corrente nominale del contatto 16 Ampere, max corrente istantanea 40 Ampere.

Lo start esterno deve essere asservito al giro chiave dell'autobus.

Il relè si eccita alla chiusura del contatto di start.

Si diseccita quando, dopo il rilascio dello start, è trascorso il tempo impostato.

Se viene rimesso sotto tensione durante il periodo di temporizzazione il relè resta eccitato.

Dovrà essere realizzato il cablaggio fisico come da schema "SCHEMA ELETTRICO DI PRINCIPIO DISTRIBUZIONE ALIMENTAZIONE".

I magnetotermici dovranno avere una portata di 10 A, ove non diversamente specificato.

I magnetotermici dovranno essere del tipo automatico a ripristino manuale, raggruppati nell'apposita rastrelliera nel vano "autolocalizzazione", insieme al timer, e alla morsettiera del centro stella della seriale 485 del S.I.B. (fornita da Brescia Trasporti).

Le bobine dei relè dovranno ricevere tensione sotto chiave (15) e i loro contatti dovranno avere una portata di 40 A.

Dovrà essere installato un magnetotermico da 40 Ampere per proteggere la linea di alimentazione, tale magnetotermico andrà installato nel vano "autolocalizzazione".

Tutti i collegamenti di massa dovranno essere realizzati utilizzando un cavo colore marrone della sezione di almeno 4 mmq, si dovrà realizzare una morsettiera d'appoggio per le masse con 7 morsetti su guida DIN, da raggruppare nell'apposita rastrelliera del vano "autolocalizzazione".

Tutti i cavi utilizzati dovranno essere del tipo non propagante l'incendio.

Tutti i materiali dovranno essere conformi alla più recente edizione delle norme: UNI, CEI 20-22, CEPT, ISPEL, DPR 547, L.46/90, CCITT.\

Si ricorda che le eventuali apparecchiature fornite dal costruttore dovranno essere dotate di marchi "CE" ed "e".

SENSORE ODOMETRICO

Dovrà essere reso disponibile dal fornitore un segnale odometrico con le seguenti caratteristiche:

ampiezza 12 volt, risoluzione 8 impulsi al metro, forma d'onda quadra con duty cycle del 50%
CORRENTE DI PILOTAGGIO indicativa 100 milliampere, verrà meglio precisato il valore in fase esecutiva.

Nel caso in cui l'ampiezza fosse di 24 VOLT si chiede vengono usati dei fotoaccoppiatori su guida din, tipo PHOENIX-CONTACT type DEK-OE-24DC/5DC/100KHZ-G (order number 2964364). Montandone almeno 3, perché ognuno fornisce 50 ma.

Il segnale odometrico deve essere disponibile (misurabile) e senza distorsioni di forma d'onda anche se l'autobus avanza a passo d'uomo.

La presenza del segnale non deve essere assolutamente legata al superamento di soglie di velocità del veicolo

OBLITERATRICI

Il fornitore dovrà adattare almeno 2 supporti (paletteria diametro 30-35 mm) per l'ottimale collocazione delle obliterate verificandone la corretta altezza da terra e evitando la sporgenza delle stesse nel corridoio, dovrà inoltre predisporre le relative canalizzazioni per il passaggio dei cavi d'alimentazione e di controllo. Brescia Trasporti renderà disponibili i supporti per valutare le migliori collocazioni possibili delle validatrici.

L'obliterate è montata su di una piastra ad attacco rapido che garantisce le connessioni elettriche e meccaniche.

I cavi della linea d'alimentazione non sono accessibili né visibili dall'esterno essendo protetti da custodia, all'interno della quale vi è il connettore multiplo ad innesto rapido.

Particolare attenzione va posta al corretto rispetto delle prescrizioni di installazione del costruttore della validatrice (scelta cavi, saldature, ...).

Dimensioni indicative dell'obliterate:

- altezza 225 mm
- larghezza 160 mm

- profondita' 150 mm
- peso 3 Kg

I supporti devono solitamente essere posizionati sul lato sinistro del veicolo nelle vicinanze delle porte.

Il posizionamento delle obliterate dovrà essere preventivamente concordato con il personale tecnico di BRESCIA TRASPORTI.

INDICATORI DI PERCORSO E MONITOR INFOUTENZA

Gli indicatori di percorso sono generalmente forniti ed installati dal costruttore dei veicoli nuovi, per le caratteristiche tecnico-funzionali dell'impianto degli indicatori si rimanda alla specifica inerente gli indicatori di percorso stessi descritti più avanti.

Gli indicatori di percorso sono installati a cura del costruttore presso la propria officina anteriormente/posteriormente al bus nonché a destra del veicolo.

Dovranno essere concordate le modalità e le specifiche di installazione con i tecnici di Brescia Trasporti al fine di massimizzare la leggibilità degli indicatori stessi, indicativamente gli indicatori laterali destro dovrà essere collocato nella posizione più bassa possibile per aumentarne la leggibilità da parte dell'utenza.

Allo scopo di consentire l'installazione degli indicatori, andranno operate le necessarie modifiche alla carrozzeria per consentire una migliore integrazione degli indicatori specie per quanto riguarda le fiancate dei mezzi.

Allo scopo di migliorare la visibilità degli indicatori di percorso, i vetri dell'autobus posti in corrispondenza degli indicatori stessi non potranno essere del tipo "colorato".

Gli indicatori dovranno essere dotati di sistema di controllo automatico della luminosità ed i contenitori dotati di alette para sole per assicurare un'ottima leggibilità ed un levato contrasto in ogni condizione luminosa. Inoltre, i led impiegati dovranno essere ad ampio angolo di visuale, in modo che le informazioni possano essere lette facilmente da ogni angolazione.

L'impianto di Infoutenza dovrà esse costituito da:

Almeno 1 Monitor multimediale interno per gestione di:

- o Visualizzazione informazione di prossima fermata
- o Visualizzazione piano di linea
- o Riproduzione contenuti multimediali

Il sistema AVM ha il compito di gestire e fornire ai dispositivi le informazioni necessarie alla corretta visualizzazione delle informazioni. Per poter realizzare questa gestione devono essere resi disponibili sul sistema di Infoutenza i seguenti protocolli:

- Protocollo di comunicazione e controllo sistema multimediale (monitor interni TFT), in particolare saranno gestite le seguenti funzionalità:
 - LCD/TFT visualizzazione contenuti multimediali
 - LCD/TFT visualizzazione fermata/prossima fermata/piano di linea
- Sistema annunci audio. In particolare, saranno gestite le seguenti funzionalità:
 - Annuncio audio interno tramite TTS. Il centro invierà la stringa di testo che dovrà essere riprodotta.

Grafico di linea e oggetti multimediali

In linea generale, il contenuto multimediale dovrà comporsi di un grafico di linea verticale con la possibilità di aggiungere alternativamente dei contenuti multimediali istituzionali (animazioni, immagini o video). Le sequenze informative passeggeri dovranno poter essere sequenziate rispetto alla posizione del veicolo sulla linea nel protocollo di localizzazione.

Lo schermo dovrà essere logicamente diviso in tre aree:

- 1) riga in alto dedicata per presentazione dei dati di: Linea, Destinazione e orario corrente
- 2) area centrale dello schermo dedicata alla descrizione delle fermate, secondo un piano di linea da definire con Brescia Trasporti: Elenco delle fermate successive sul percorso ed indicazione delle linee intersecantesi alla medesima fermata, con indicazione dei minuti di attesa delle vetture di ciascuna linea, tali informazioni saranno trasferite dal sistema AVM.
- 3) Messaggio a scorrimento: Messaggi statici o dinamici, tale zona sarà riservata alla visualizzazione di messaggi in tempo reale provenienti dall' AVM.

La parte centrale dello schermo normalmente dedicata alla visualizzazione di informazioni di piano di linea dovrà in corrispondenza di una fermata evidenziare la fermata stessa. Dovrà inoltre essere possibile integrare nel contenuto multimediale una sequenza che si attivi in caso di indicazione di perturbazione all'esercizio ricevuta da parte dell'AVM tramite opportuno comando di protocollo.

Dovrà inoltre essere possibile inserire immagini pubblicitarie e/o istituzionali nelle sequenze di visualizzazione. Dovrà essere reso disponibile un sistema di aggiornamento dei contenuti, gli aggiornamenti dovranno essere eseguiti sia generando un file di aggiornamento mediante chiavetta USB sia generando un file che in seguito possa essere caricato sul server AVM per un aggiornamento mediante gateway di bordo.

L'impianto indicatori di percorso e infoutenza dovrà essere costituito da:

n. 2 indicatori di linea da montare rispettivamente in posizione laterale destra, e posteriore;

n. 1 indicatore di linea + destinazione da montare in posizione frontale;

n. 1 centralina di comando da montare ad incasso presso il posto di guida;

n. 1 LCD display con dimensione schermo almeno da 18,5" – formato indicativo 16/9, risoluzione almeno WXGA+ (indicativamente 1366 H x 768 V), Dimensione area visiva indicativa (LxH) mm 410x230, Angolo di visualizzazione H: +/- 85°; V: +/-85°, Luminosità max. almeno 300 cd/m², Contrasto1000:1, MTBF almeno 50.000 ore, Tensione di alimentazione24V [Range di funzionamento 14 ÷ 33V], Temperatura operativa-10°C/+55°C. La collocazione di display entro la vettura dovrà essere concordata con Brescia Trasporti per adre la maggior visibilità agli stessi.

La centralina di comando degli indicatori deve essere alimentata dall'impianto elettrico di bordo a 24 V. tramite cavo flessibile 2 x 0,5 mmq. Dovrà inoltre essere collegata agli indicatori tramite apposito cavo multipolare.

L'indicatore anteriore dovrà essere alimentato con una propria linea con cavo da 2 x 4 mmq.

Anche gli indicatori laterali ed il posteriore dovranno essere alimentati con una propria linea con cavo 2 x 4mmq.

Gli indicatori laterali e posteriore dovranno essere collegati fra di loro e con l'indicatore anteriore mediante cavi multipolari con innesto a connettore.

La centralina dovrà inoltre essere collegata alla linea di comunicazione seriale RS485 del S.I.B. mediante connettore a 9 poli in dotazione. E' richiesto che la centralina venga dotata anche di porta Ethernet per essere collegata in alternativa allo switch di bordo mediante connettori M12.

1.2 Descrizione generale Impianto Indicatori di percorso

Bus 8 mt a metano
Area AVM

La fornitura dovrà comprendere l'equipaggiamento completo, per l'indicazione delle informazioni di linea/destinazione, così costituito:

- Nr. 2 indicatori alfanumerici grafici a led SMT color bianco di linea con altezza matrice pari a 240 mm e possibilità di rappresentare le informazioni su una/due/tre righe a matrice unica da 40 x 24 pixel.

Dimensioni indicative del contenitore in mm: L 400 H 300 P 40.

Tali indicatori sono destinati ad essere installati in posizione laterale destra e posteriore dell'autobus.

Il font sarà definito con BRESCIA TRASPORTI. L'indicatore laterale destro dovrà indicativamente essere collocato nella posizione più bassa possibile (al filo del bordo basso del vetro adiacente alla portina anteriore) al fine di consentire una leggibilità ottimale dell'indicatore da parte dell'utenza ipovedente in attesa del bus alla fermata.

- Nr. 1 indicatore alfanumerico grafico di linea a led SMT e destinazione con altezza matrice preferibilmente pari a 240 mm e composizione di indicazioni su una/due/tre righe a matrice almeno 200 x 24 pixel (valore minimo prescritto è data facoltà al fornitore di proporre soluzioni con maggior numero di pixel). Saranno accettati display di dimensioni minori se presenti limiti costruttivi del fronte autobus.

Il messaggio visualizzato sarà costituito generalmente da 2-3 caratteri (altezza 240 mm) per la linea, e da un carattere di spaziatura più 12 caratteri per la destinazione nel caso di scritte su riga singola, mentre per la scritta su due righe dovranno poter essere visualizzati fino a 17 caratteri per riga.

Si richiede che i Led utilizzati nella matrice siano di colore bianco.

Si dovranno poter comunque visualizzare scritte o rappresentazioni grafiche che occupino l'intera superficie disponibile.

Il font dovrà essere definito successivamente con BRESCIA TRASPORTI.

L'indicatore sarà installato in posizione frontale dell'autobus.

Dimensioni indicative del contenitore in mm: L 1650 H 300 P 40. In caso di non possibile collocazione di tale display si chiede al fornitore di indicare la dimensione massima del contenitore dello stesso e di formulare una soluzione alternativa.

- Nr. 1 centrale di comando per la gestione e la selezione delle indicazioni anteriori, laterali, posteriori completa di interfaccia per il collegamento con il sistema informativo di bordo.

- Cavi, connettori e quant'altro ritenuto necessario per la completa realizzazione degli impianti.

Caratteristiche tecniche degli indicatori.

Sia gli indicatori di sola linea, che l'indicatore di linea-destinazione, dovranno essere realizzati con matrice costituita da piastre a led, ad altissima efficienza montati in modo tale da consentire una facile e rapida sostituzione della piastra guasta, nelle configurazioni descritte in precedenza (dimensioni minime 40 x 24 per gli indicatori di linea 200 x 24 per quello di linea-destinazione).

La stabilità delle caratteristiche luminose e cromatiche dei led dovrà essere di durata non inferiore a 100.000 ore di attività (caratteristica che dovrà essere certificata dal costruttore con documentazione atta a comprovare test condotti).

Il valore di MTBF dei led impiegati non dovrà essere inferiore a 400.000 ore valutato secondo le norme MIL-STD-883.

Tale documentazione dovrà essere fornita a corredo dell'offerta.

Il contenitore in alluminio o in lamiera verniciata dovrà, sulla parte anteriore essere chiuso con lastra di cristallo temperato o di policarbonato trasparente o satinato. Il tipo di lastra verrà scelto da BRESCIA TRASPORTI in seguito a prove di leggibilità nelle varie condizioni di luminosità ambientale. Posteriormente il contenitore dovrà essere dotato di coperchio apribile per consentire un agevole accesso alle schede interne per la sostituibilità delle stesse.

Il fissaggio dovrà essere possibile su tutti i lati.

Alimentazione: 18 – 32 Vcc (negativo a massa)

L'apparecchiatura dovrà comunque essere protetta anche contro eventuali abbassamenti della tensione fino a zero volt.

Range di temperatura richiesto: da – 10 a + 70 °C

Nel caso in cui esistano problematiche di installazione, specie per l'indicatore posteriore, in zone ad elevata temperatura dovranno essere messi in atto accorgimenti per agevolare la dissipazione termica del dispositivo, tali interventi dovranno essere benestarizzati da Brescia Trasporti.

Il fornitore dovrà verificare preventivamente gli spazi disponibili a bordo degli autobus prima di procedere alla acquisizione degli indicatori, richiedendo in forma scritta a BRESCIA TRASPORTI la benestarizzazione del modello individuato, non verranno accettati modelli di indicatori che non siano stati precedentemente benestarizzati da Brescia Trasporti. In fase di

benestarizzazione si dovranno condurre prove atte ad accertare la compatibilità del modello di indicatori scelti con il Sistema Informativo di Brescia Trasporti, come più avanti precisato.

Caratteristiche tecniche della centralina di comando degli indicatori

La centralina di comando dovrà essere realizzata e configurata per l'ottenimento delle seguenti prestazioni:

- gestione manuale ed automatica degli indicatori di linea e di destinazione descritti in precedenza;
- la gestione manuale dovrà essere assicurata mediante idonea tastiera associata ad un display per la verifica delle informazioni impostate. Il funzionamento del display potrà essere temporizzato per un certo periodo dopo ogni nuova impostazione;
- la gestione automatica dovrà essere assicurata collegando la centralina al sistema informativo di bordo fornito da Brescia Trasporti (con possibilità di connessione RS485 e LAN, da usarsi in alternativa l'una all'altra)
- la centralina dovrà essere corredata del sw necessario per la gestione dei dati provenienti dal sistema di conteggio passeggeri onde poter attivare sul display anteriore l'informazione di destinazione sulla prima linea in alto e dei posti disponibili sulla seconda linea con una rappresentazione del tipo : "POSTI DISPONIBILI : XX" .
- sul display della centralina dovrà essere riportato il numero di passeggeri a bordo e dovrà essere impostabile manualmente una correzione del dato rappresentato in modo che il conducente possa intervenire a forzare un nuovo dato, in caso di discrepanze tra il dato rappresentato ed i passeggeri effettivamente presenti a bordo.
- sulla centralina dovrà essere configurabile da menu accessibile e modificabile a personale manutentore il valore del numero di posti disponibili massimo con cui il sistema si avvia a mezzo spento e che dovrà essere visualizzato sul display anteriore.

La centralina di comando dovrà essere dotata di:

- tastiera a membrana per la gestione dell'alfabeto internazionale sia maiuscolo che minuscolo, barra, numeri, ed alcuni simboli grafici di uso più ricorrente nel contesto specifico.
- display a led/cristalli liquidi a due righe da almeno 16 caratteri per riga.
- linea seriale di collegamento in RS 485 standard con protocollo asincrono e baud rate di 38400 bps.
- seconda linea seriale di collegamento in RS 485 standard con protocollo asincrono e baud rate di 38400 bps, secondo le nostre specifiche, per il collegamento al SIB di Brescia Trasporti.

- line seriale RS 232 di programmazione della centralina
- presa USB per caricamento dati tramite chiavetta USB
- presa LAN con connettore M12
- circuito di protezione contro l'inversione di polarità dell'alimentazione generale.
- circuito di protezione delle sovratensioni transitorie.

A tale proposito si rammenta che la tensione d'alimentazione a bordo dell'autobus (24 Vcc nominali) non è stabilizzata.

- l'apparecchiatura dovrà comunque essere protetta anche contro eventuali abbassamenti della tensione fino a zero volt.

- aggiornamento dell'archivio dati direttamente da tastiera, per mezzo di un PC portatile tramite collegamento all'interfaccia seriale RS 232 (mediante apposito cavetto) e tramite chiavetta USB.

- aggiornamento dell'archivio via LAN mediante la connessione al sistema AVM che scaricherà gli aggiornamenti al DB preparato mediante il sistema di programmazione messo a disposizione del fornitore degli indicatori di percorso, che verrà caricato sul sistema AVM di centro.

- messa a disposizione del protocollo di comunicazione via LAN per la gestione/realizzazione delle funzionalità precedentemente descritte.

Nel caso il sistema fornito sia diverso da quelli attualmente in uso per gli autobus di Brescia Trasporti, si richiede tassativamente la fornitura del software da installare su PC di proprietà BRESCIA TRASPORTI, che consenta la preparazione dell'archivio messaggi e l'installazione e l'aggiornamento dello stesso sulle centraline di comando montate sui mezzi, attraverso le modalità precedentemente indicate. Per quanto attiene alla funzionalità precedentemente indicata di gestione dell'informazione di posti disponibili sul mezzo e rappresentazione del dato sul display anteriore del mezzo non dovranno essere esposti oneri di licenza a carico di Brescia Trasporti SPA, quindi si ritiene il tutto ricompreso nella quotazione di fornitura del mezzo.

1.3 Interfacciamento con il sistema informativo di bordo per la gestione automatica delle indicazioni.

STRUTTURA DEL SISTEMA

La parte di sistema a cui questo protocollo si riferisce è quella costituita dalla centralina per il controllo degli indicatori a bordo autobus e dell'unità logica di comando dell'impianto AVM di BRESCIA TRASPORTI.

Le due apparecchiature saranno collegate mediante linea seriale RS485 o in LAN a seconda di quanto si definirà in fase esecutiva.

Principi di funzionamento per versione del collegamento via RS485

La unità logica AVM è master sulla linea seriale. Ad ogni messaggio inviato dal master, la centralina invia l'acknowledge (MSG_ACK), quindi risponde al messaggio ricevuto ed attende il MSG_ACK dalla consolle-AVM.

I messaggi scambiati tra consolle-AVM e centralina riguardano la visualizzazione degli indicatori di bordo, lo stato di tali indicatori, informazioni a livello diagnostico, ecc., come spiegato in seguito.

1.3.1 PARAMETRI DI COMUNICAZIONE SERIALE

INTERFACCIA CENTRALINA-CONSOLLE

Tipo di seriale: rs485 (half duplex) asincrona.

Baud rate: 38.400 asincrono; bit dato: 8; bit parità: N; bit stop: 1;

I byte che compongono uno stesso messaggio vengono inviati senza alcuna pausa tra uno e l'altro. E' pertanto possibile riconoscere la fine di un messaggio anche quando sulla linea non vi sono byte in ricezione per un tempo di almeno 50 msec, che è il tempo minimo tra i messaggi.

DESCRIZIONE GENERALE

I messaggi scambiati tra i dispositivi che compongono il sistema, hanno una struttura del tipo:

STX<INDIRIZZO><COMANDO><DATI>ETX<CHECKSUM>

Dove:

<indirizzo>

indica il dispositivo slave interessato allo scambio delle informazioni (destinatario per il messaggio di chiamata e mittente per il messaggio di risposta).

- Lunghezza: 1 byte
- Valori: tra 0x81 e 0xff oppure per messaggi di broadcasting;

<comando>

indica il contenuto del messaggio scambiato tra i due dispositivi.

- Lunghezza due byte;
- Valori tra 0x20 e 0xff;

<dati>

sono le informazioni scambiate tra i due dispositivi. Il contenuto del campo dipende dal tipo di messaggio:

- Lunghezza: variabile (eventualmente 0, massimo 200 byte utili-con codifica DLE il numero massimo di caratteri è 400);
- Valori: tra 0x00 e 0xff;
- Nota: per rappresentare i byte con valore ascii 02h (stx), 03h (etx), 10h (dle) è necessario anteporre a tali byte il carattere dle (10h).

<checksum> e' l'ex-or di tutti i caratteri che compongono il messaggio (stx,<indirizzo>,<comando>,<dati>,etx)

- Lunghezza:1 byte;
- Valori: tra 0x00 e 0xff.

COMANDI DI CHIAMATA

COMANDO	DESCRIZIONE	DESTINATARI
X0	RICHIESTA DI STATO	CENTRALINA
X1	CONFIGURAZIONE	CENTRALINA
X2	CARICAMENTO DATI	CENTRALINA

COMANDI DI RISPOSTA

COMANDO	DESCRIZIONE	DESTINATARI
Y0	RISPOSTA ALLA RICHIESTA DI STATO	CONSOLLE
Y1	RISPOSTA ALLA CONFIGURAZIONE	CONSOLLE
Y2	RISPOSTA AL CARICAMENTO DATI	CONSOLLE

Messaggio di acknowledge (MSG_ACK).

Il messaggio di acknowledge è composto da 2 byte: ACK (codice ascii 6h) ed indirizzo del dispositivo che invia il messaggio. Deve essere spedito entro 150 msec (timeout MSG_ACK) dalla ricezione corretta di un messaggio (sia da parte del master, che da parte dei dispositivi slave).

Data la possibile connessione sul bus 485 di collegamento tra consolle e centralina di altre unità di bordo di particolare importanza per Brescia Trasporti, si richiede che il costruttore degli indicatori di percorso, individuato dal fornitore degli autobus, sia già in possesso di idonea certificazione di compatibilità delle proprie unità con il Sistema Informativo di Bordo di Brescia Trasporti. Brescia Trasporti si riserva di non accettare la fornitura finchè non venga prodotta prova documentata dello svolgimento dei test di compatibilità, eventuali ritardi derivanti dall'impossibilità di impiego dei mezzi causati da negligenza nello sviluppo del sistema di comunicazione con il S.I.B. di Brescia Trasporti verranno addebitati direttamente al fornitore dell'autobus secondo le penalità previste in ordine.

In fase esecutiva, come richiamato precedentemente, si definirà tra le parti la scelta di gestione via LAN delle comunicazioni tra unità AVM e centralina di comando degli indicatori. In tale caso dovrà essere documentato il protocollo di comunicazione del fornitore degli indicatori per consentire l'impiego del protocollo stesso da parte dell'unità AVM.

1.4 Installazione degli impianti a bordo degli autobus

L'attività d'installazione degli indicatori e relativo sistema di comando e sistema di Infoutenza dovrà comprendere:

- Fissaggio degli indicatori e della centralina di comando, nelle posizioni definite con BRESCIA TRASPORTI;
- Fissaggio dei display, nelle posizioni definite con BRESCIA TRASPORTI
- Realizzazione d'eventuali staffe, piastre e quant'altro necessario per un corretto e sicuro fissaggio delle apparecchiature;

- Realizzazione dei cablaggi necessari al collegamento degli impianti; i cavi utilizzati per il collegamento delle varie apparecchiature dovranno essere antifiama, schermati contro i disturbi elettromagnetici, dovranno avere sezioni correttamente dimensionate per gli assorbimenti degli indicatori, e lunghezze adeguate alle posizioni di fissaggio delle apparecchiature;
- Smontaggio/rimontaggio ed eventuali modifiche di parti di carrozzeria per consentire il passaggio cavi o l'installazione.

Eventuali danneggiamenti agli impianti elettrici dell'autobus durante la fase d'installazione, dovranno essere prontamente ripristinati dal fornitore stesso.

2 Manutenzione delle apparecchiature

A corredo della fornitura, si richiedono schemi e disegni relativi alle operazioni d'installazione/disinstallazione, insieme con un manuale riportante le procedure operative per eseguire le manutenzioni di primo livello quali ad esempio la sostituzione di led guasti o di schede danneggiate.

I costruttori dovranno garantire la disponibilità di materiali sostitutivi per almeno 10 anni dopo la scadenza del periodo di garanzia.

3 ALTRE APPARECCHIATURE

Oltre agli apparati già citati dovranno essere installate le seguenti apparecchiature, eventualmente realizzando gli appositi supporti necessari:

3.1 POSTO GUIDA PARTE SUPERIORE

- Altoparlante per il conducente (lato Sx posto guida incassato)
- Centralina comando indicatori di percorso (lato Sx posto guida incassata)

3.2 POSTO GUIDA SUL CRUSCOTTO

- Sul lato sinistro supporto microtelefono collocato in posizione facilmente raggiungibile dall'autista durante il servizio di guida;

- Sul lato destro supporto per lettore smart card collocato in posizione facilmente raggiungibile dall'autista durante la presa di servizio al posto di guida;
- Sistemazione del monitor autista all'interno di apposito cruscotto in ABS da realizzare ad hoc per contenere l'apparecchiatura o in alternativa adeguato spazio per l'installazione.

Il fornitore dovrà sottoporre a BRESCIA TRASPORTI per approvazione un prototipo del cruscotto prima dell'allestimento delle vetture.

3.3 VANO PER IMPIANTO DI AUTOLOCALIZZAZIONE (in posizione facilmente accessibile per le manutenzioni): si prescrive di alloggiare le apparecchiature all'interno di un vano chiuso da portellone interno alla vettura, rinforzando le cerniere di sostegno del portellone stesso, se questo è apribile in verticale, ed inserendo le piastre di fissaggio delle apparecchiature fornite da Brescia Trasporti).

Saranno da installare indicativamente le seguenti apparecchiature:

- unità connessione morsettiera AVM
- unità logica AVM
- centro stella S.I.B.
- switch di fornitura da parte del costruttore del veicolo
- router wi-fi /LTE

Lo spazio riservato dovrà avere dimensioni minime indicative di cm 80 x 40 con una profondità di 25 cm per le apparecchiature della autolocalizzazione.

3.4 TETTO

- Rinforzo per montaggio antenna radio (posizione centrale, arretrata di circa 1,5 mt dal frontale anteriore), del sistema LTE/GPS/WIFI.

Tubazione passaggio cavo dall'antenna all'armadio posto dietro il conducente.

Predisporre un piano di massa (lamiera d'acciaio zincato esterna al tetto) dimensioni 50mm x 50mm x1,5mm nel caso in cui il tetto sia realizzato con materiale diamagnetico (alluminio, vetroresina, ecc..).

La base dell'antenna deve essere intimamente a contatto con la lamiera del piano di massa. Andrà realizzato uno sportello d'ispezione per connettore lato antenna.

3.5 SOFFITTO

- Altoparlanti: installare gli altoparlanti passeggeri amplificati e adeguatamente protetti da atti vandalici, collocati nella posizione centrale del soffitto (tra le plafoniere) che andranno collegati con il sistema di autolocalizzazione di bordo. Gli altoparlanti dovranno essere installati direttamente dal costruttore del veicolo dopo averne proposto il modello a Brescia Trasporti.

NB: Per tutte le dimensioni degli apparati sopracitati e per la campionatura delle apparecchiature BRESCIA TRASPORTI fornirà quanto necessario in fase esecutiva.

Nel seguito della specifica sono descritte le modalità di montaggio delle apparecchiature di bordo.

4 ATTIVITA' D'INSTALLAZIONE DEGLI IMPIANTI AUTOMATICI A BORDO DEI MEZZI

Le installazioni degli impianti sotto riportati s'intendono "chiavi in mano" e sono sempre comprensive dei necessari lavori di adattamento della carrozzeria nonché dell'eventuale smontaggio/montaggio di parti di essa; ove non specificato diversamente, comprendono anche la fornitura di accessori per il fissaggio delle apparecchiature (viti, bulloni, rondelle, dadi, rivetti, ecc.) e/o particolari meccanici da realizzarsi appositamente quali: staffe, squadrette, mensole, ecc.

Sono inoltre compresi i collegamenti elettrici tra le varie unità facenti parte del medesimo sistema mediante la posa dei conduttori in canalizzazioni di norma già predisposte; ove, non specificato diversamente, comprendono anche la fornitura dei relativi componenti e accessori (cavi, connettori, fascette, morsetti, capicorda, guaine, targhette identificative, ecc.).

Le prescrizioni sopra riportate devono intendersi indicative ma non limitative; dovranno infatti essere eseguite tutte le lavorazioni necessarie alla completa realizzazione degli impianti la cui funzionalità sarà oggetto di apposito collaudo.

Tutti i materiali forniti dal fornitore dovranno essere sempre approvati preventivamente da BRESCIA TRASPORTI.

SISTEMA INFORMATIVO E DI BIGLIETTAZIONE

4.1. Quadro di bordo di comando impianto AVM

Andrà incassato nel cruscotto in modo da garantirne agevole intercambiabilità;

collegamento del cavo di alimentazione e cavo in dotazione alla unità logica AVM posta nel vano impianto di autolocalizzazione.

4.2. Obliteratrice

Montaggio dell'apparecchiatura e del supporto a corredo su paletteria già predisposta, compresa fornitura e installazione di raccordi copri cavo in nylon;

collegamento alla linea di comunicazione dati ethernet mediante saldatura del cavetto schermato della stessa linea al connettore del supporto dell'obliteratrice (i collegamenti elettrici dei connettori verranno forniti in sede esecutiva);

a seconda della versione delle validatrici la connessione dei cavetti LAN potrà avvenire con morsetti a vite

collegamento all'impianto elettrico a 24 V dell'autobus mediante cavo flessibile 2 x 1,5 mm²;

4.3 Adattatore odometro (se necessario)

Montaggio a parete all'interno dell'apposito vano dove sarà collocato il gruppo autolocalizzazione

collegamento con l'odometro e con l'apparecchiatura di autolocalizzazione mediante cavetto schermato 2x0.5 mm² (schema elettrico in sede esecutiva);

collegamento all'impianto elettrico a 24 V mediante cavo flessibile 2 x 1,5 mm²;

4.4 Linea di comunicazione seriale (o in alternativa rete LAN da definirsi in sede esecutiva)

Realizzazione di linea di comunicazione seriale multipunto mediante cavo schermato BELDEN 1633E FTP categoria 5E AW150 IEC 118001 EN50173 (verificare cavo conduttore) a coppie twistate da posare nelle apposite canalizzazioni per il collegamento delle seguenti apparecchiature:

obliteratrice anteriore e posteriore, e predisposizione per la centrale centralina di comando indicatori di linea/percorso
centro stella S.I.B.
sistema di autolocalizzazione
sistema di conteggio passeggeri

Per tutte le apparecchiature, ad eccezione delle obliterate, dovranno essere realizzate terminazioni dotate di connettore maschio a vaschetta a 9 poli con fissaggio a vite nel caso di connessione RS485, nel caso di connessione LAN verrà precisato, in fase esecutiva, se le connessioni dovranno attestarsi a connettori RJ45 o M12.

4.5. COLLEGAMENTO AI SEGNALI DI STATO

Il costruttore dovrà rendere disponibili i seguenti segnali di stato:

- Segnale di apertura porte (singola porta)
- odometro

I segnali dovranno essere resi disponibili su apposita morsettiera accessibile, tranne che per il segnale odometrico già definito potranno essere sia positivi (presenza di + 24 volt) che negativi (presenza di 0 volt).

Saranno utilizzabili eventualmente anche segnali equivalenti a "contatti puliti",

(ad esempio uscita open collector), l'importante che queste uscite possano garantire un pilotaggio di corrente superiore ai 100 milliampere.

I medesimi segnali dovranno essere disponibili anche sulla presa CAN BUS che il fornitore del mezzo dovrà rendere disponibile anche per l'invio dei segnali di diagnostica del mezzo ad una unità esterna di raccolta dati predisposta da Brescia Trasporti. Si richiede tassativamente che tale presa debba essere disaccoppiata dai segnali, necessari per le corrette funzionalità del mezzo, tramite l'interposizione di un Gateway FMS. I segnali a valle del Gateway devono rispettare lo standard FMS. Si richiede che il fornitore del mezzo documenti il protocollo da lui utilizzato e fornisca una tabella di tutti i segnali di stato del veicolo decodificabili dal protocollo stesso.

SISTEMA DI AUTOLOCALIZZAZIONE (AVM)

Indicativamente si riportano di seguito le apparecchiature oggi impiegate nel sistema AVM di bordo di Brescia Trasporti:

4.6. unità logica AVM

montaggio a parete del vassoio nell'apposito vano predisposto.

4.7. Antenna trivalente LTE/GPS/WiFi

montaggio esterno nella parte anteriore centrale del tetto dell'autobus. Sigillatura con mastice della base dell'antenna.

4.8. Supporto tabelle

montaggio a cruscotto presso il posto di guida con realizzazione di apposita staffa.

4.9. Microtelefono autista

montaggio a cruscotto presso il posto di guida.

4.10. Pedale d'allarme

montaggio a parete nelle vicinanze della pedaliera autista nella parte sinistra tramite 2 viti di fissaggio.

4.11. Altoparlante posto di guida

montaggio a parete presso il posto di guida.

4.12. Altoparlanti passeggeri

montaggio a soffitto all'interno del veicolo (forniti dal costruttore del veicolo).

4.13. Router LTE/Wi-Fi

installazione e cablaggio router presso il vano AVM.

SISTEMA DI CONTEGGIO PASSEGGERI

I veicoli saranno forniti completi di dispositivi automatici di conteggio dei passeggeri, in salita ed in discesa, che dovranno essere interfacciati con il sistema AVM di Brescia Trasporti.

I sensori di rilevazione saranno installati sopra ad ogni porta e le connessioni LAN di ciascun sensore dovranno essere collegate via LAN ethernet ad uno switch/concentratore dati dedicato al sistema di conteggio passeggeri, da fornire a corredo dell'impianto a cura del fornitore.

La soluzione proposta dovrà essere compatibile con gli attuali standard implementati sui bus di Brescia Trasporti per analoghi impianti (modello CP4000 Automatic People Counters, della ditta Ameli SPA).

I sensori CP4000 devono essere installati rispettando le seguenti prescrizioni indicate dalla ditta Ameli:

Il CP4000 deve essere posizionato in modo da risultare parallelo e centrato rispetto alla porta;

Il CP4000 dovrebbe anche essere parallelo al pavimento;

Il sensore dovrebbe avere un'altezza compresa tra 1,9 e 2,4m;

Il CP4000 dovrebbe essere posto a circa 30 cm dalla porta in modo che l'Area di Conteggio del sensore copra il 30% fuori e il 70% dentro l'autobus;

Se il sensore non può essere montato vicino la porta in modo da coprire il 30% fuori e il 70% dentro, allora occorre inclinare il sensore verso l'esterno di un angolo che deve essere inferiore a 15°.

Cablaggio del sistema:

Per la visione d'insieme delle apparecchiature e dei collegamenti si dovranno definire in fase esecutiva tra fornitore e Committenza le tipologie di apparati disponibili nelle fasi di allestimento delle vetture.

GARANZIA

Durante il periodo di garanzia il fornitore è tenuto ad intervenire a propria cura e spese per l'eliminazione di tutte le deficienze o difetti riscontrati relativi ai collegamenti, cablaggi e sistemi di fissaggio delle apparecchiature menzionate, dovrà inoltre assicurare lo smontaggio, la riparazione ed il rimontaggio di tutte le apparecchiature fornite a corredo della fornitura.

Inoltre, nel caso si verificassero ripetuti inconvenienti su più particolari uguali montati su uno solo o più autobus, il fornitore dovrà intervenire a propria cura e spese per eliminare, nel tempo più breve possibile, le cause delle avarie od inconvenienti manifestatisi, e questo su tutti i veicoli della fornitura.

COLLAUDI

Gli autobus una volta completati anche nell'allestimento, dovranno essere sottoposti a "collaudo d'accettazione" che riguarderà:

- Prova d'isolamento elettrico

Dovrà essere effettuata, dopo la prova di tenuta all'acqua e consisterà nel verificare con apparecchio Megger l'isolamento complessivo dell'impianto elettrico applicando una tensione di 500 Vcc.

La resistenza d'isolamento complessiva non dovrà essere inferiore al valore di 1 M ohm.
La prova dovrà essere eseguita escludendo le batterie, il generatore e tutti gli utilizzatori che per la loro costituzione potrebbero danneggiarsi.

- Prova di funzionamento degli indicatori di percorso

Agendo sulla centralina di comando degli indicatori, nonché sulla consolle autista di Brescia Trasporti si verificherà il corretto funzionamento del sistema sia per quanto attiene l'installazione ed i cablaggi che la corretta funzionalità dell'intero impianto.

- Prova di funzionamento del sistema di ricarica delle batterie

Andrà verificato che il sistema di ricarica delle batterie consenta il buon funzionamento delle apparecchiature di bordo di fornitura Brescia Trasporti, cioè abbia la capacità di alimentare tutte le utenze elettriche a corredo del mezzo, nonché quelle descritte nelle presenti specifiche, e nel contempo di effettuare la ricarica delle batterie stesse. A questo scopo si effettueranno prove sulle correnti di assorbimento delle apparecchiature installate e sulle correnti erogate dai circuiti di ricarica delle batterie per verificare la correttezza del bilancio energetico.

Altre prove saranno condotte al fine di verificare il corretto funzionamento delle apparecchiature installate quali:

- Prova continuità dei cablaggi per il sistema d'alimentazione
- Prove sul sistema di bigliettazione
- Prove sul sistema di autolocalizzazione
- Prove sul conteggio odometrico
- Prove sulla disponibilità dei segnali secondo standard FMS su presa CAN BUS

Per la definizione completa di tali verifiche si rimanda ad un successivo documento che sarà redatto in fase esecutiva.

Qualora in fase di collaudo o durante il periodo di garanzia fossero rilevati da BRESCIA TRASPORTI difetti installativi (anche in riferimento agli accessori e alle dotazioni varie), il

fornitore dovrà provvedere a rimuovere tutte le deficienze accertate e documentate, nonché apportare quelle modifiche necessarie ad evitare il ripetersi degli inconvenienti riscontrati