

**SOCIETA': BRESCIA TRASPORTI S.p.A.**

**SPECIFICHE TECNICHE PER L'INSTALLAZIONE DEL QUADRO DI BORDO AVM A  
BORDO DEGLI AUTOBUS**

2					
1		Ing. Pace			19/08/2016
REVIS.	EMISSIONE/DESCRIZIONE DELLA REVISIONE	REDATTO	CONTROLLATO	VISTO	DATA

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

### **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 il sistema AVM e per le interconnessione verso la bigliettazione ed indicatori di percorso, 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.**

## **DESCRIZIONE IMPIANTI AVM E BIGLIETTAZIONE ESISTENTI**

### **1 EQUIPAGGIAMENTO ELETTRICO**

Tutta la componentistica elettrica attinente agli impianti AVM/bigliettazione/indicatori di percorso è raggruppata in appositi vani facilmente accessibili situati all'interno del veicolo.

L'impianto ai fini di agevolare la manutenzione adotta l'impiego di diverse colorazioni dei cavi e codifica degli stessi con numeri ad anelli componibili ai terminali.

Le sigle distintive d'individuazione sono riportate sullo schema elettrico redatto da parte del fornitore delle vetture.

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

I circuiti sono protetti da interruttori magnetotermici automatici a ripristino manuale, raggruppati nell'apposito vano interno.

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

#### **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 è realizzato un impianto di alimentazione separato, il cui schema è riportato in allegato. Si riportano di seguito le caratteristiche delle apparecchiature dell'impianto elettrico installato.

**Nell'apposito armadio elettrico, in posizione facilmente accessibile, sono montati un interruttore magnetotermico generale da 40 A, quattro interruttori magnetotermici da 10 A, un relè portata 40 ampere (completo di diodo in antiparallelo sulla bobina), un limitatore di tensione fornito da Brescia Trasporti, ed un relè 40 A temporizzato con tempo impostabile da 0 a 30 minuti. .**

**Il timer ha 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.**

Il cablaggio fisico è realizzato come da schema " SCHEMA ELETTRICO DI PRINCIPIO DISTRIBUZIONE ALIMENTAZIONE " .

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

I magnetotermici sono di 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 ricevono tensione sotto chiave (15) e i loro contatti hanno una portata di 40 A.

Il magnetotermico da 40 Ampere protegge la linea di alimentazione, tale magnetotermico è installato nel vano "autolocalizzazione" a monte del limitatore di tensione.

Tutti i collegamenti di massa sono realizzati utilizzando un cavo colore marrone della sezione di almeno 4 mmq, che fa riferimento al morsetto di massa del limitatore di tensione, è presente 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 sono del tipo non propagante l'incendio.

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

### **SENSORE ODOMETRICO**

Gli autobus dispongono di un segnale di odometro 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 .

Nel caso di vetture in cui l'ampiezza è di 24 VOLT si 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.

### **INDICATORI DI PERCORSO**

L'impianto è solitamente costituito da:

n. 3 indicatori di linea da montare rispettivamente in posizione laterale destra, sinistra e posteriore;

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

n. 1 indicatore di linea + destinazione da montare in posizione interna alla vettura, che replichi le medesime informazioni dell'anteriore, a colori;

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

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

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

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

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

La centralina è inoltre collegata alla linea di comunicazione seriale RS485 del S.I.B. mediante connettore a 9 poli in dotazione.

## **1.2 Interfacciamento con il sistema informativo di bordo per la gestione automatica delle indicazioni**

### **STRUTTURA DEL SISTEMA**

A scopo descrittivo si riportano alcune indicazioni utili per il controllo delle comunicazioni tra la centralina degli indicatori di percorso ed il S.I.B. :

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 sono collegate mediante linea seriale RS485.

Sulla stessa linea sono già collegate altre apparecchiature (RS485 multipoint).

#### Principi di funzionamento

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.

### **1.2.1 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	<b>RISPOSTA ALLA RICHIESTA DI STATO</b>	<b>CONSOLLE</b>
Y1	<b>RISPOSTA ALLA CONFIGURAZIONE</b>	<b>CONSOLLE</b>

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)

## **2 ALTRE APPARECCHIATURE**

Oltre agli apparati già citati sulle vetture sono installate le seguenti apparecchiature:

### **2.1 POSTO GUIDA PARTE SUPERIORE**

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

### **2.2 POSTO GUIDA SUL CRUSCOTTO**

- Al lato sinistro supporto scheda (nell'angolo morto del parabrezza)
- Sul lato destro supporto microtelefono e solitamente il quadro di bordo del sistema AVM, collocati in posizione facilmente raggiungibile dall'autista durante il servizio di guida. In altre versioni di vetture il quadro di bordo è nella parte alta a sx del posto guida.

**2.3 VANO PER IMPIANTO DI AUTOLOCALIZZAZIONE (in posizione facilmente accessibile per le manutenzioni : si prescrive in generale 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 )**

Sono installate le seguenti apparecchiature :

- DC/DC converter,
- radio Tetra
- unità connessione AVM
- centro stella S.I.B.
- modem GPRS
- limitatore di tensione
- altri apparati di interfacciamento per l'impianto AVM a seconda della versione impiegata ( Powersoft o Swarco Mizar)

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

#### **2.4 TETTO**

- Solitamente è installato un rinforzo per montaggio antenna radio (posizione centrale, arretrata di circa 1,5 mt dal frontale anteriore) e del sistema GPRS (le due antenne devono distare tra loro almeno 50 centimetri).

E' predisposta una tubazione passaggio cavo dall'antenna all'armadio posto dietro il conducente.

Solitamente è presente 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. E' realizzato uno sportello d'ispezione per connettore lato antenna.

#### **2.5 SOFFITTO**

- Altoparlanti passeggeri : gli altoparlanti passeggeri già installati possono essere di tipo amplificato o meno e solitamente sono adeguatamente protetti da atti vandalici, collocati nella posizione centrale del soffitto (tra le plafoniere) e sono collegati con il sistema di autolocalizzazione di bordo.
- Altoparlante autista : è montato sopra il posto guida del veicolo.

Nel seguito della specifica sono descritte le modalità di montaggio delle apparecchiature relative alla fornitura Quadro di bordo AVM.

### **3 ATTIVITA' D'INSTALLAZIONE DEL QUADRO DI BORDO AVM 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 nonchè 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.

#### **3.1. Consolle di comando impianto AVM**

Andrà, a seconda delle esigenze espresse da Brescia Trasporti, o incassata nel cruscotto, in modo da garantirne l'intercambiabilità con il resto del parco bus che adottano tale soluzione, o fissata a cruscotto proponendo idonei supporti di fissaggio;

andrà installato ( nel caso di impiego di unità separate) un cavo di collegamento di alimentazione e VGA in dotazione per collegare la consolle alla unità

connessione AVM posta nel vano impianto di auto localizzazione di cui al punto 2.3.

### **3.2. Obliteratrice**

le validatrici sono dotate in generale di di connessione 485 verso il sistema AVM ( sugli impianti più recenti la connessione verso AVM è ethernet) ed ethernet verso il sistema di carico e scarico dati wifi.

### **3.3 Adattatore odometro**

E' montato a parete all'interno dell'apposito vano dove è collocato il gruppo autolocalizzazione;

Il collegamento con l'odometro e con l'apparecchiatura di autolocalizzazione è mediante cavetto schermato 2x0.5 mm<sup>2</sup> ;

E' collegato all'impianto elettrico a 24 V mediante cavo flessibile 2 x 1,5 mm<sup>2</sup>;

### **3.4 Linea di comunicazione seriale**

La linea di comunicazione seriale multipunto è realizzata mediante cavo schermato BELDEN 1633E FTP categoria 5E AW150 IEC 118001 EN50173 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
- \* scheda IAC ( versione autobus con impianto AVM Powersoft)
- \* sistema di interfacciamento NUDAM e unità di interconnessione Road Runner ( versione autobus con impianto AVM Mizar Swarco)

Per tutte le apparecchiature, ad eccezione delle obliteratrici, sono realizzate terminazioni dotate di connettore maschio a vaschetta a 9 poli con fissaggio a vite.

### **3.5. COLLEGAMENTO AI SEGNALI DI STATO**

Dove non si abbia la disponibilità del sistema di comunicazione CANBUS si dovranno collegare i seguenti segnali di stato :

- Temperatura acqua
- Temperatura olio
- Pressione olio
- Retromarcia
- Segnale di apertura porte
- odometro

I segnali sono 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).

Sono utilizzabili eventualmente anche segnali equivalenti a “ contatti puliti “, (ad esempio uscita open collector), queste uscite possono garantire un pilotaggio di corrente superiore ai 100 milliampere.

### **SISTEMA DI AUTOLOCALIZZAZIONE (AVM)**

Si riporta di seguito la descrizione degli elementi attualmente costituenti l'impianto AVM in esercizio :

#### **3.6. Ricetrasmittitore e unità logica**

montaggio a parete del vassoio nell'apposito vano predisposto.

#### **3.7. Antenna + antenna GPRS**

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

#### **3.8. Supporto tabelle**

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

#### **3.9. Microtelefono**

montaggio a cruscotto presso il posto di guida.

#### **3.10. Pedale d'allarme**

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

#### **3.11. Altoparlante posto di guida**

montaggio a parete presso il posto di guida.

#### **3.12. Altoparlanti passeggeri**

montaggio a soffitto all'interno del veicolo

**3.13. Microfono di ascolto ambientale**

Montaggio a parete presso posto guida

**3.14. Switch per la comunicazione ethernet**

Installazione su guida DIN, presso il vano AVM, dello SWITCH ETHERNET per la comunicazione delle validatrici con il router Wi-fi o GPRS scarico/carico dati e per la comunicazione con AVM-validatrici.

**3.15. Router Wi-Fi Quatech o GPRS + antenna per lo scarico/carico dati validatrici**

Installazione e cablaggio antenna Wi-fi o GPRS per lo scarico/carico dati delle validatrici montaggio esterno nella parte anteriore centrale del tetto dell'autobus. Sigillatura con mastice della base dell'antenna.  
Installazione e cablaggio router Wi-fi o GPRS presso il vano AVM.

### **Cablaggio del sistema:**

Per la visione d'insieme delle apparecchiature e dei collegamenti di bordo autobus si faccia riferimento allo schema allegato ed alle specifiche di installazione.

### **GARANZIA**

E' richiesto che quanto installato ( cablaggi, connessioni e sistemi di fissaggio) sia coperto da un periodo di garanzia nel quale 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 oggetto di fornitura, dovrà inoltre assicurare lo smontaggio, la riparazione ed il rimontaggio di tutte le apparecchiature nel caso queste abbiano riportato dei guasti.

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.

### **COLLAUDI**

Gli autobus una volta completati nell'allestimento, dovranno essere sottoposti a "collaudo d'accettazione" secondo quanto si definito nel capitolato tecnico.

Altre prove saranno condotte al fine di verificare il corretto funzionamento delle apparecchiature precedentemente installate una volta che Brescia Trasporti abbia la disponibilità del sw di bordo quali:

- Prova continuità dei cablaggi per il sistema d'alimentazione
- Prove sul sistema di bigliettazione per verificare le tempistiche di risposta sulla linea di comunicazione
- Prove sul sistema di auto localizzazione per verificare la corretta localizzazione della vettura

- Prove sul sistema radio di comunicazione fonia/dati con il centro di Telecontrollo
- Prove sul conteggio odometrico

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 MOBILITA' 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, come definito nel Capitolato Tecnico.