



Via Dei Toscani, 3/C - 46100 Mantova  
C.P. 239 Mantova Centro  
P.IVA/C.F. 02004750200  
capitale sociale € 5.345.454,10 i.v.  
T. 0376 2301 - F. 0376 230330  
apam@apam.it - www.apam.it

Allegato 1A v7.1

**GARA D'APPALTO A PROCEDURA RISTRETTA PER LA FORNITURA DI N. 10 AUTOBUS NUOVI  
TIPO URBANO LUNGO RIBASSATO CON ALIMENTAZIONE A METANO - EURO 6  
(CUP I60J20000020001 - CIG B1C859AA87)**

*(ID PROCEDURA 3bb8cb8ad53b4b70a231e3feb523ec26)*

**ISTRUZIONI PER LA PREDISPOSIZIONI E PER IL MONTAGGIO DISPOSITIVI DI BORDO**

**Indice generale**

ART. 1 - INTRODUZIONE.....	2
ART. 2 - MATERIALE DA FORNIRE.....	3
ART. 3 - VANO TECNICO.....	4
ART. 4 - CANALIZZAZIONI DEI VARI SISTEMI.....	6
ART. 5 - SISTEMA DI INDICATORI DI PERCORSO.....	6
ART. 6 - SISTEMA DI VALIDAZIONE.....	8
ART. 7 - SISTEMA DI TELERILEVAMENTO.....	9
ART. 8 - CRUSCOTTO.....	10
ART. 9 - SISTEMA DI VIDEO SORVEGLIANZA E CONTA PASSEGGERI.....	11
9.1 Videosorveglianza.....	12
9.2 Sistema di conteggio passeggeri.....	12
ART. 10 - SISTEMA AUDIO.....	13
ART. 11 - SISTEMA DI RICARICA TELEFONI CELLULARI.....	13



## ART. 1 - INTRODUZIONE

Scopo della seguente specifica è quello di fornire tutte quelle informazioni necessarie per mettere il fornitore nelle condizioni di valutare il costo relativo alla fornitura dei dispositivi richiesti e della predisposizioni e/o montaggi da realizzare su un autobus. Nel seguito, per ciascun dispositivo, verrà specificato se è necessaria la sola predisposizione a bordo autobus o anche la fornitura e successivo montaggio.

Il cablaggio ed il montaggio di alcuni impianti, data al complessità e specificità delle apparecchiature, dovrà essere effettuato da ditte specializzate iscritte all'albo fornitori della Stazione Appaltante il cui elenco verrà reso disponibile in sede di gara.

Saranno a carico del fornitore, ove non specificato diversamente, tutte le forniture dei vari tipi di cavi, connettori, fusibili, 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.

Il fornitore aggiudicatario dovrà organizzare una **riunione di pre allestimento** con Apam dove individuare, sul veicolo da fornire, tutti i dettagli necessari a rendere effettive le indicazioni di cui in questo documento.

Apam fornirà eventuali schemi di dettaglio per la connessione delle apparecchiature all'aggiudicatario. Quelli riportati in questo documento sono esemplificativi ed hanno lo scopo di poter valutare la complessità dei montaggi da realizzare.

I principali sistemi di bordo sono:

Impianto	Fornitura	Predisposizione	Montaggio
Sistema di indicatori di percorso	X	X	X
Sistema di validazione		X	X
Sistema di telerilevamento (AVM)	X	X	X
Sistema di videosorveglianza	X	X	X
Sistema di conteggio passeggeri	X	X	X
Sistema audio		X	X
Sistema di ricarica telefoni cellulari	X	X	X

Tutti sistemi dovranno essere convogliati in un vano tecnico di cui segue descrizione di dettaglio.



## ART. 2 - MATERIALE DA FORNIRE

Di seguito la tabella riassuntiva del materiale da fornire per singolo autobus.

Sistema	Fornitore	Materiale	Montaggio
Indicatori di direzione	Aesys	<ul style="list-style-type: none"><li>1 indicatore anteriore con matrice 160x16</li><li>1 indicatore laterale con matrice 80x16</li><li>1 indicatore interno matrice 144x16</li><li>1 indicatore posteriore con matrice 40x16</li><li>1 centralina di controllo KC640-USB</li><li>1 cavo a "Y" di collegamento AVM-Centralina</li></ul>	fornitore
Switch di rete	Moxa	<ul style="list-style-type: none"><li>Switch ethernet 10/100TX industriale 24V con 8 porte RJ45</li></ul>	Fornitore
Router	Teltonika	<ul style="list-style-type: none"><li>1 router Teltonika 24V modello RUT956</li></ul>	Albo Apam
Sistema AVM	IVU Traffic Technologies	<ul style="list-style-type: none"><li><b>ITCS on-board Tablet di bordo (PaceBlade MDT-860 incl. Supporto )</b></li><li>1 IVU.box.gateway (gateway con interruttore a 3 vie, 12 uscite digitali e 3 ingressi, certificazione E1)</li><li>Housing (base per montaggio)</li><li>Cavo (1,2 m, solo per alimentazione, accensione ed ethernet)</li><li>Antenna 5G Combi</li></ul>	Albo Apam
Sistema integrato di conteggio passeggeri e video sorveglianza	IVU Traffic Technologies	<ul style="list-style-type: none"><li>1 Unità HydraIP MR4610 codice VPV300058</li><li>1 Switch: HydraIP ESW1820 codice VPV300093 (Switch Ethernet unmanaged 10 porte reali M12 D conforme IEC 61076-2-101 certificato automotive e ferroviario, protezione IP52 conforme IEC EN 60529)</li><li>3 Sensori di conteggio IRIS IRMA Matrix. Matrix BG_D500R2F-BK_ETH versione da incasso codice VSM300006 (Sensore di conteggio IRIS IRMA Matrix ver. 5 con tecnologia TOF ad infrarossi interfacciabile nativamente con centralina di registrazione DResearch)</li><li>4 Telecamere IP 2MP - MD9560-DH 2MP codice VZM300279</li></ul>	Albo Apam



### ART. 3 - VANO TECNICO

Tutta la componentistica elettrica attinente ai vari sistemi dovrà essere raggruppata in uno o più vani facilmente accessibili situati all'interno del veicolo

**Il vano si deve poter chiudere con una chiave specifica destinata solo al vano tecnico.**

La dimensioni minime del vano sono 80x40 cm e profondità 25 cm e la posizione dovrà essere concordata con il personale di APAM ma non dovrà essere distante dalla postazione di guida.

L'impianto dovrà essere di 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 fornitore.

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

All'interno saranno montati:

- N°2 portafusibili MIDI nel vano batteria e N°3 morsetti a vite, nel vano tecnico, (M5/M8) come punto di fornitura per:
  - positivo diretto (+30),
  - positivo sotto chiave (+15)
  - GND,i 3 cavi dovranno avere una **sezione almeno di 4mmq;**
- 1 relè 20A temporizzato con tempo impostabile da 0 a 30 minuti. (T1);
- 1 relè 20A temporizzato con tempo impostabile da 0 a 30 minuti. (T2);
- 1 riduttore di tensione DC/DC 24/12V (minimo 5A);
- 1 riduttore di tensione DC/DC 24/5V (minimo 3A);
- 1 segnale di porte aperte cumulativo anche con chiave in posizione OFF (+24v a porta aperta);
- 1 segnale **per ogni porta con logica negativa** anche con chiave in posizione OFF (0V-Porta aperta 24V-Porta chiusa);
- **I segnali porta devono rimanere presenti anche con chiave in posizione OFF;**
- segnale odometrico;
- le prese degli altoparlanti esterni ed interni per il sistema di infotainment;
- in caso di tetto non metallico, la predisposizione per l'antenna deve avere un piano di riferimento in metallo di dimensione adeguata;
- **switch ethernet 10/100TX industriale 8 porte** Moxa EDS-208 o equivalente ( 8 porte, range esteso di temperature, 24V);
- Minimo **15 portafusibili a lama**, a titolo di esempio si riportano le caratteristiche del cod. Articolo: **AK 671 01** prodotto da AK-Teck da 8 fusibili di cui ne servirebbero 2;

#### Fuse strip for flat fuses DIN 72581-3C

- Housing material: PA
- Contact elements: Cu-alloy,tin plated
- 8 flat fuses max.possible
- 2 in- and outputs per fuse possible
- In- and outputs can be bridged with bus bars
- Flat terminals for flat receptacles 6.3 mm × 0.8 mm / 2.8 mm × 0.8 mm
- 2 fixing holes for M4-screws



Il timer ( T1 e T2 ) dovrà avere le seguenti caratteristiche: multi tensione, multifunzione.

Campo di funzionamento in dc da 10 volt a 265 volt. Corrente nominale del contatto 16A, max corrente istantanea 40A. 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.

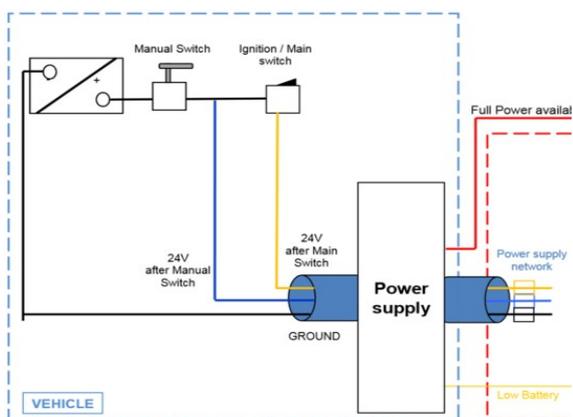
Se viene rimesso sotto tensione durante il periodo di temporizzazione il relè resta eccitato.

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

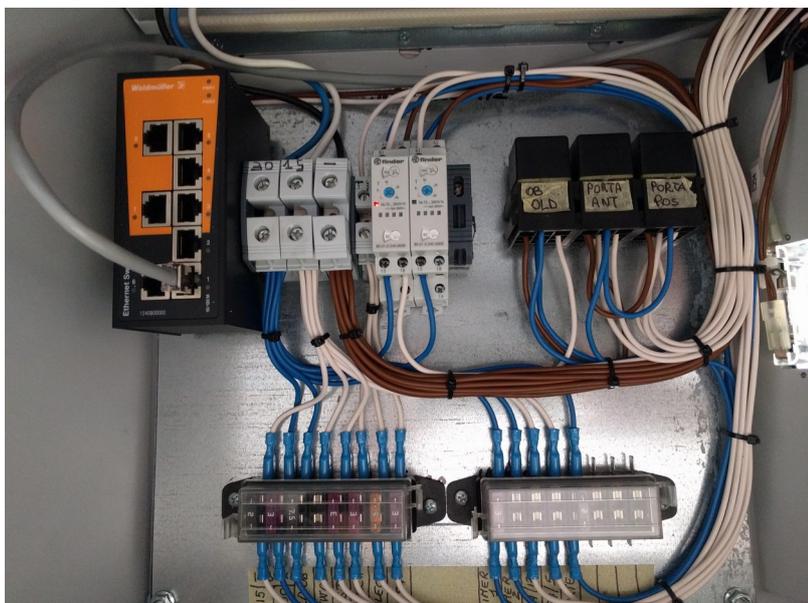
Tutti i materiali dovranno essere conformi alla più recente edizione delle norme: UNI, CEI 20-22, CEPT, ISPESL, DPR 547, L.46/90, CCITT.

L'alimentazione arriverà nel vano tecnico secondo questo schema.

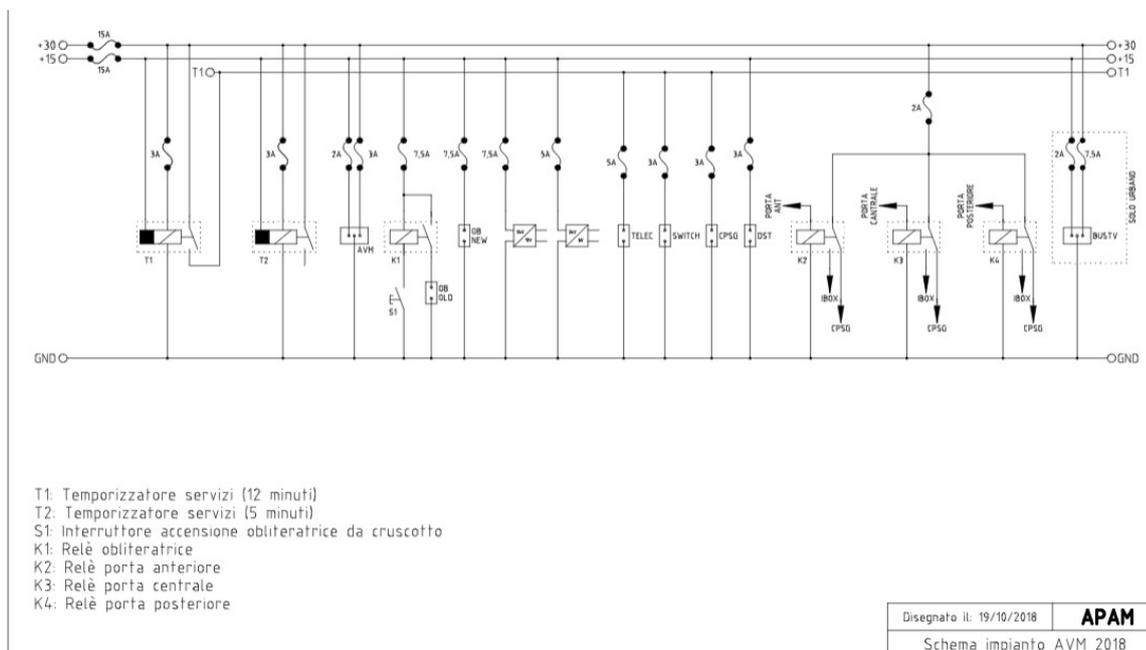
La predisposizione dovrà essere coerente con le indicazioni dell'ITxPT ( Information Technology for Public Transport ) e in particolare alla specifica **S01- Installation Requirements Specifications - v2**



A titolo di esempio si riporta l'immagine di un impianto ben realizzato con relativo schema



Di seguito una schema indicativo delle connessioni nel vano tecnico



**I CAVI DI ALIMENTAZIONE ED I SEGNALI ALL'INTERNO DEL VANO TECNICO DEVONO ESSERE NUMERATI E IL FORNITORE DOVRÀ FORNIRE GLI SCHEMI DELL'IMPIANTO REALIZZATO CONTESTUALMENTE ALLA CONSEGNA DEL VEICOLO.**

#### ART. 4 - CANALIZZAZIONI DEI VARI SISTEMI

Per ogni sistema andranno predisposte delle adeguate canalizzazioni con tubi corrugati (da 30mm se non diversamente specificato), **con colori diversi** per ogni tipologia di impianto di cui all'Art.1, che collegano le varie periferiche al vano tecnico **contenenti sonda per infilare i cavi.**

#### ART. 5 - SISTEMA DI INDICATORI DI PERCORSO

Indicatori di percorso elettronici a **led bianchi della Ditta Aesys** così composti:

- n. 1 indicatore anteriore con matrice 160x16;
- n. 1 indicatore laterale con matrice 80x16;
- n.1 indicatore interno di prossima fermata in posizione centrale anteriore con matrice 144x16;
- n.1 indicatore posteriore con matrice 40x16;
- n.1 centralina di controllo KC640-USB e connessione RS485;
- n.1 cavo a "Y" di collegamento con il computer di bordo.

Gli indicatori di percorso devono essere forniti ed installati dal costruttore dei veicoli nuovi presso la propria officina.

La connessione tra computer di bordo e centralina dovrà essere fornito dal costruttore dei veicoli nuovi ed installato a cura di una ditta abilitata presso Albo fornitori della stazione appaltante.

#### Descrizione operativa di montaggio.

Sono concordate le modalità e le specifiche di installazione con i tecnici di APAM al fine di massimizzare la



leggibilità degli indicatori stessi; l'indicatore laterale destro dovrà essere collocato, se possibile, per aumentarne la leggibilità da parte dell'utenza appena sopra al passa ruota.

Allo scopo di consentire l'installazione degli indicatori, sono 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".

La centralina di comando degli indicatori deve essere alimentata dall'impianto elettrico di bordo a 24V tramite cavo flessibile di sezione adeguata (**minimo 1,5 mmq**). Dovrà inoltre essere collegata agli indicatori tramite apposito cavo multipolare.

L'indicatore anteriore dovrà essere alimentato con una propria linea con cavo di sezione adeguata (**minimo 2,5 mmq**). Anche gli indicatori laterali ed il posteriore dovranno essere alimentati con una propria linea con cavo di sezione adeguata (**minimo 2,5 mmq**).

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

L'alimentazione +24v degli indicatori di direzione è prevista, con fusibile dedicato al positivo, sotto timer.

Per le vetture urbane, l'impianto è normalmente predisposto con:

- una centralina nella zona a sinistra vicino all'autista in posizione da concordare in relazione alla struttura dell'autobus con il personale di APAM. La canalizzazione è prevista dal vano tecnico alla centralina;
- un indicatore interno di prossima fermata in posizione centrale anteriore (canalizzazione dalla centralina);
- un indicatore esterno su frontale del bus (canalizzazione dalla centralina);
- un indicatore laterale destro (canalizzazione dalla centralina);
- un indicatore posteriore (canalizzazione dalla centralina).

Per le vetture interurbane, l'impianto è normalmente predisposto con:

- una centralina nella zona a sinistra vicino all'autista **in posizione da concordare** in relazione alla struttura dell'autobus con il personale di APAM. La canalizzazione è prevista dal vano tecnico alla centralina;
- un indicatore interno di prossima fermata in posizione centrale anteriore (canalizzazione dalla centralina);
- un indicatore esterno su frontale del bus (canalizzazione dalla centralina).

## ART. 6 - SISTEMA DI VALIDAZIONE

Il sistema di validazione per titoli di viaggio elettronici è composta da:

- 1 consolle di vendita per l'autista (PCE415)
- 2 o più validatrici (VPE430) da montare sui pali in prossimità delle porte
- una barra DIN che ospita la distribuzione dei segnali e alimentazioni
- un router con antenna trivalente (GPS/WI\_FI/LTE) ( si usa lo stesso del sistema AVM)
- cablaggio dati con **cavi ethernet cat 5E ( multistranded FTP) schermati e connettori RJ45**

Il materiale per questo impianto verrà fornito da Apam e deve essere installato installato a cura di una ditta abilitata presso Albo fornitori della stazione appaltante.

Altezza e posizione precisa di questi dispositivi sarà da definire in fase di pre allestimento;

Per ogni validatrice è prevista la posa di un tubo corrugato da 20mm tra il vano tecnico e la staffa di supporto.

Per terminale di vendita è prevista la posa di un tubo corrugato da 30mm.

Dovendo posizionare su lato destro del guidatore sia il computer di bordo che il terminale di vendita l'aggiudicatario, dovrà realizzare una **apposita piastra di supporto** per questi due dispositivi.

Il terminale di vendita dovrà essere in posizione esterna rispetto al computer di bordo in modo da favorire la validazione dei titoli di viaggio.





Via Dei Toscani, 3/C - 46100 Mantova  
C.P. 239 Mantova Centro  
P.IVA/C.F. 02004750200  
capitale sociale € 5.345.454,10 i.v.  
T. 0376 2301 - F. 0376 230330  
apam@apam.it - www.apam.it

## ART. 7 - SISTEMA DI TELERILEVAMENTO

Il sistema è composto da un computer di bordo da installare preferibilmente sulla destra del posto guida. Le immagini riportate in questo documento fanno sempre riferimento al modello attuale di computer di bordo che è un 7".

Questa nuova fornitura prevede però l'installazione del nuovo ( Ivu.box.touch ) modello dal 10".



Compressa  
Android  
MDT860

Questo modello di avvale anche di una interfaccia verso i vari segnali ( Ivu.box.gataway ) da montare nel vano tecnico e di un router separato ( Teltonika RUT956 )



Il sistema dovrà essere fornito dal costruttore dei veicoli nuovi ed installato a cura di una ditta abilitata presso Albo fornitori della stazione appaltante.

### Descrizione operativa di montaggio.

Il sistema AVM prevede una consolle autista che deve essere collegata al vano tecnico con tubo corrugato da 30mm per i cavi dati ed un secondo tubo da 30mm per i cavi d'antenna.



Via Dei Toscani, 3/C - 46100 Mantova  
C.P. 239 Mantova Centro  
P.IVA/C.F. 02004750200  
capitale sociale € 5.345.454,10 i.v.  
T. 0376 2301 - F. 0376 230330  
apam@apam.it - www.apam.it

Allegato 1A v7.1

Si deve ricavare, sul lato destro dell'autista in posizione comoda e visibile, una postazione, di dimensioni adeguate per ospitare in computer di bordo.

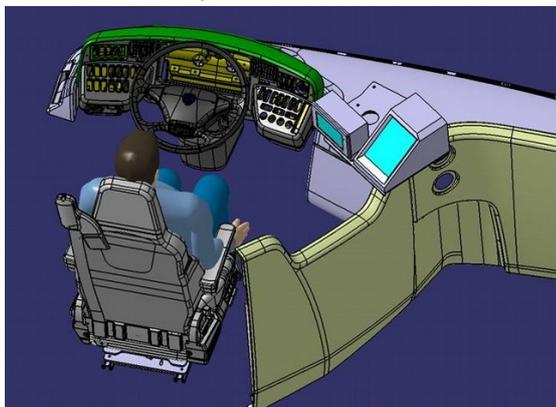


L'impianto prevede anche la presenza di una **antenna trivalente LTE/GPS/WIFI** sul tetto in zona centrale a distanza di circa 2 metri dall'anteriore, se la superficie non è metallica la predisposizione deve prevedere un piano di riferimento in metallo di dimensione adeguata. E' prevista la posa di un apposito tubo corrugato da 30mm per il passaggio di 3 cavi d'antenna dal vano tecnico al tetto. E' realizzato uno sportello d'ispezione per i connettori lato antenna.

#### **ART. 8 - CRUSCOTTO**

Il cruscotto deve avere una spazio adeguato per ospitare sia il terminale di vendita della bigliettazione elettronica che il terminale del telerilevamento. La configurazione ideale prevede una piastra di dimensione adeguate in cui all'estrema destra, verso il corridoio si trova la PCE415 e più internamente il computer del telerilevamento.

Il fornitore dovrà realizzare una **apposita piastra di supporto per questi dispositivi** la cui sagoma deve essere concordata con Apam



A titolo di esempio si riporta l'installazione fatta su un nostro autobus.



Via Dei Toscani, 3/C - 46100 Mantova  
C.P. 239 Mantova Centro  
P.IVA/C.F. 02004750200  
capitale sociale € 5.345.454,10 i.v.  
T. 0376 2301 - F. 0376 230330  
apam@apam.it - www.apam.it

Allegato 1A v7.1



#### ART. 9 - SISTEMA DI VIDEO SORVEGLIANZA E CONTA PASSEGGERI

L'autobus dovrà essere dotato di sistema di videosorveglianza e conta passeggeri così composto:

- 1 Unità HydraIP MR4610 codice VPV300058
- 1 Switch: HydraIP ESW1820 codice VPV300093 (Switch Ethernet unmanaged 10 porte reali M12 D conforme IEC 61076-2-101 certificato automotive e ferroviario, protezione IP52 conforme IEC EN 60529)
- 





## 9.1 Videosorveglianza

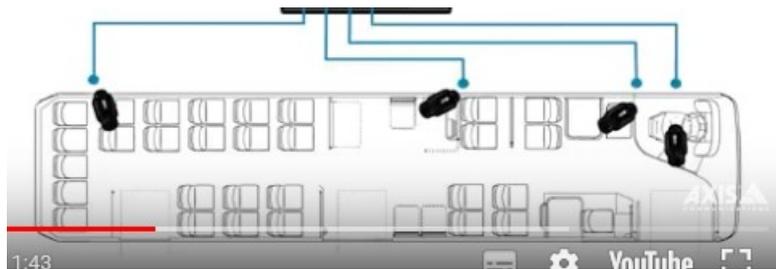
Il sistema prevede 4 Telecamere IP 2MP - MD9560-DH 2MP codice VZM300279 da collegare all'unità HydralIP MR4610 tramite lo switch M12

### Descrizione operativa di montaggio.

Il sistema di video sorveglianza prevede una unità centrale ed il collegamento di 4 telecamere. L'unità centrale dovrà essere alloggiata preferibilmente in un altro vano adiacente a quello tecnico e meno facilmente accessibile e protetto da una diversa serratura. Una canalizzazione dedicata per ogni telecamere della video sorveglianza dovrà partire dal vano tecnico per raggiungere:

- il vano tecnico principale;
- il posteriore del bus;
- il centro del bus;
- il retro posto guida;
- l'anteriore.

La disposizione standard delle telecamere, da confermare per ogni modello di autobus è quella rappresentata nella sottostante figura. **L'ubicazione definitiva sarà concordata in fase di pre allestimento.**



## 9.2 Sistema di conteggio passeggeri

Il sistema di conteggio passeggeri prevede 3 sensori IRIS IRMA Matrix. Matrix BG\_D500R2F-BK\_ETH versione da incasso codice VSM300006 (Sensore di conteggio IRIS IRMA Matrix ver. 5 con tecnologia TOF ad infrarossi collegabili nativamente con centralina di registrazione DResearch)

Il sistema dovrà essere fornito dal costruttore dei veicoli nuovi ed installato a cura di una ditta abilitata presso Albo fornitori della stazione appaltante.

### Descrizione operativa di montaggio.

Questo sistema è normalmente composto da sensori posti sopra le porte e da una centralina di controllo a cui afferiscono i segnali dei sensori. Questa centralina a sua volta è collegata, con una linea dati al sistema AVM.

Il sistema conta passeggeri quindi prevede la posa di tubazioni atte a raggiungere le parte superiore delle porte dove normalmente viene posizionato il sensore. Le tubazioni devono raggiungere il vano tecnico.

**Lo spazio sopra le porte, perpendicolare allo scalino, deve essere lasciato libero per poter montare i sensori.**

Qualora il vano tecnico fosse particolarmente distante della porte si potrà trovare un alloggiamento per la centralina di controllo dei sensori in un vano più vicino alle porte e un tubazione collegherà questo vano vicino alle porte con il vano tecnico per la connessione dati e alimentazione.



Via Dei Toscani, 3/C - 46100 Mantova  
C.P. 239 Mantova Centro  
P.IVA/C.F. 02004750200  
capitale sociale € 5.345.454,10 i.v.  
T. 0376 2301 - F. 0376 230330  
apam@apam.it - www.apam.it

Allegato 1A v7.1

#### **ART. 10 - SISTEMA AUDIO**

Qualora le predisposizioni dell'autobus non prevedano già altoparlanti servirà prevedere la posa di una tubazione dedicata per un altoparlante posto in zona centrale al bus ed uno posteriore.

Come modello di riferimento può andare bene l' SP100-02 - Ø 100 4 Ohm 40W loudspeaker della B&B elettronica ( <http://www.bbelettronica.it> )

E' necessario anche montare un altoparlante all'esterno, in zona protetta, in posizione anteriore lato salita, che possa essere udito da passeggeri a terra per l'annuncio della destinazione dell'autobus a vantaggio delle persone ipovedenti.

L' ingresso audio deve essere previsto nel vano tecnico. Per la tipologia di altoparlante esterno fare riferimento ad un prodotto simile a:

<http://www.siben.it/it/home-page/audio/trombe/tromba-per-marina-40w.1.1.1012.gp.28436.uw>



Tromba per marina da 40W:

- \* Costruito in ABS,
- \* Base con fissaggio a vite, orientabile;
- \* Specifico per uso nautico;
- \* Impedenza: 8 Ohm;
- \* Colore: nero;
- \* Potenza di uscita: 40W;
- \* Dimensioni: Ø 110 x 110 (L) mm;
- \* Frequenza: 300 Hz - 10 kHz.

#### **ART. 11 - SISTEMA DI RICARICA TELEFONI CELLULARI**

Prevede il montaggio di una doppia presa USB vicino al posto guida. La presa deve essere da incasso e facilmente sostituibile in caso di guasto. Ogni presa deve fornire almeno 1A di corrente.