

	<p style="text-align: center;"><b>LOTTO 71</b>  <b>SPECIFICHE PER L'ACQUISTO DI AUTOBUS IBRIDI DI CLASSE I</b>  <b>(18 metri)</b>  <b>APPENDICE I - Indirizzi tecnici generali</b></p>	<p style="text-align: right;">Pagina A1 di A50</p>
--	--	--

## SOMMARIO

<b>INDIRIZZI TECNICI GENERALI:</b>	<b>5</b>
<b>1. CONFIGURAZIONI</b>	<b>5</b>
1.1 Dimensioni del veicolo	5
1.2 Architettura del veicolo	5
1.3 Dispositivo di abbassamento	5
1.4 Altezza dei gradini	5
1.5 Pendenza del pavimento	5
1.6 Corridoio	5
1.7 Porte di servizio	5
1.8 Dispositivo di segnalazione "Fermata prenotata"	6
<b>2. COMPARTO PASSEGGERI</b>	<b>6</b>
2.1 Numero dei posti	6
2.2 Posti a sedere e sedili passeggeri con una postazione carrozzella	6
2.3 Posti passeggeri e superficie disponibile	7
2.4 Passeggeri a ridotta capacità motoria deambulanti e ipovedenti	7
2.5 Passeggeri a ridotta capacità motoria non deambulanti	7
2.6 Dispositivi di salita e discesa per passeggeri su sedia a rotelle	8
2.7 Trasporto di passeggeri	8
2.8 Apparecchi di bordo: video sorveglianza, conta passeggeri, sistema di informazione alla clientela, TVCC.	8
2.9 Climatizzazione del veicolo	9
2.10 Pulibilità	10
<b>3 POSTO GUIDA</b>	<b>10</b>
3.1 Struttura di separazione	11
3.2 Sbrinatorio e disappannamento del parabrezza e vetri laterali	11
3.3 Sedile conducente	11
3.4 Cruscotto e strumentazione	12
<b>4 PRESTAZIONI</b>	<b>12</b>
4.1 Velocità massima, accelerazione e spunto in salita	12
4.2 Velocità commerciale	13
4.3 Consumo di combustibile	13
4.3.1 Consumo di additivi	13
4.4 Manovrabilità	13
<b>5 PRESCRIZIONI RELATIVE ALLA TUTELA DELL'AMBIENTE E ALL'IGIENE E SICUREZZA DEL LAVORO</b>	<b>13</b>
5.1 Materiali	13
5.2 Emissioni allo scarico	14
5.2.2 Costi di esercizio energetici e ambientali	14
5.3 Rumorosità esterna	16
5.4 Rumorosità interna	16
5.5 Vibrazioni	17
5.6 Protezioni contro gli incendi	17

	<p style="text-align: center;"><b>LOTTO 71</b>  <b>SPECIFICHE PER L'ACQUISTO DI AUTOBUS IBRIDI DI CLASSE I</b>  <b>(18 metri)</b>  <b>APPENDICE I - Indirizzi tecnici generali</b></p>	<p style="text-align: right;"><b>Pagina</b>  <b>A2 di A50</b></p>
--	--	---

5.6.1	Protezione attiva contro gli incendi .....	18
5.6.2	Protezione passiva contro gli incendi .....	20
5.7	<i>Compatibilità elettromagnetica (EMC)</i> .....	21
5.8	<i>Perdite di liquido</i> .....	22
5.9	<i>Elementi per la valutazione dei rischi</i> .....	22
<b>6</b>	<b>AUTOTELAIO .....</b>	<b>22</b>
6.1	<i>Definizioni</i> .....	22
6.2	<i>Struttura portante</i> .....	22
6.3	<i>Sospensioni</i> .....	23
6.4	<i>Sterzo</i> .....	23
6.5	<i>Ponte e trasmissione</i> .....	23
6.6	<i>Dispositivi di frenatura</i> .....	24
6.7	<i>Motore di trazione e/o di ausilio alla trazione</i> .....	25
6.7.1	Caratteristiche Motore termico .....	25
6.7.2	Caratteristiche Motore elettrico .....	25
6.7.3	Raffreddamento .....	25
6.7.4	Scarico .....	26
6.7.5	Comparto motore / apparecchiature elettroniche / sistemi di accumulo .....	26
6.7.5	Preriscaldamento .....	26
6.8	<i>Cambio di velocità</i> .....	27
6.9	<i>Lubrificazione</i> .....	27
6.9.1	Controlli e rabbocchi .....	27
6.9.2	Lubrificanti .....	27
6.9.3	Ingrassaggio .....	27
6.10	<i>Sistemi di accumulo</i> .....	28
6.10.1	Caratteristiche elementi sistema di accumulo .....	28
6.10.2	Gestione sistema accumulo .....	28
6.11	<i>Bilancio energetico elettrico</i> .....	28
<b>7</b>	<b>IMPIANTO DI ARIA COMPRESSA.....</b>	<b>29</b>
7.1	<i>Caratteristiche generali</i> .....	29
7.2	<i>Identificazione tubazioni flessibili</i> .....	29
7.3	<i>Caricamento dall'esterno</i> .....	30
7.4	<i>Compressore</i> .....	30
7.5	<i>Separatore di condensa ed essiccatore</i> .....	30
<b>8</b>	<b>PRESCRIZIONI RELATIVE ALL'IMPIANTO ELETTRICO (SERVIZI) .....</b>	<b>30</b>
8.1	<i>Tensione di alimentazione</i> .....	31
8.2	<i>Realizzazione dei circuiti elettrici</i> .....	31
8.2.1	Impianto elettrico Can-Bus - Diagnostica .....	31
8.3	<i>Pannello centralizzato componenti elettrici</i> .....	33
8.4	<i>Batterie di accumulatori ausiliari</i> .....	34
8.5	<i>Gruppo generazione di corrente</i> .....	34
8.6	<i>Bilancio energetico elettrico</i> .....	34
8.7	<i>Deviatore – sezionatore</i> .....	34

	<p style="text-align: center;"><b>LOTTO 71</b>  <b>SPECIFICHE PER L'ACQUISTO DI AUTOBUS IBRIDI DI CLASSE I</b>  <b>(18 metri)</b>  <b>APPENDICE I - Indirizzi tecnici generali</b></p>	<p style="text-align: right;"><b>Pagina</b>  <b>A3 di A50</b></p>
--	--	---

8.8	<i>Comando centrale di emergenza (CCE).....</i>	35
8.9	<i>Teleruttore generale di corrente (TGC).....</i>	35
8.10	<i>Illuminazione interna .....</i>	35
8.11	<i>Illuminazione esterna .....</i>	36
8.12	<i>Blocchi di sicurezza.....</i>	36
8.12.1	Circuito avviamento motore termico.....	36
8.12.2	Circuito arresto motore termico.....	37
8.12.3	Circuito inserimento marce .....	37
8.12.4	Circuito blocco movimentazione veicolo con porte aperte.....	37
8.12.5	Sistema rilevamento ostacoli alla chiusura delle porte .....	37
8.12.6	Circuito di emergenza comando porte.....	37
8.12.7	Dispositivo di spegnimento automatico del motore termico .....	38
8.12.8	Chiusura porta anteriore .....	38
8.12.9	Comando Acceleratore (salvaguardia turbina) .....	38
<b>9</b>	<b>IMPIANTO ALIMENTAZIONE COMBUSTIBILE ED ADDITIVI .....</b>	<b>38</b>
9.1	<i>Prescrizioni generali.....</i>	38
9.2	<i>Serbatoio .....</i>	38
9.3	<i>Bocchettone .....</i>	39
9.4	<i>Pescante .....</i>	39
9.5	<i>Tubazioni.....</i>	39
9.6	<i>Alimentazione additivi.....</i>	39
9.7	<i>Gestione delle perdite.....</i>	40
<b>10</b>	<b>CARROZZERIA.....</b>	<b>40</b>
10.1	<i>Materiali.....</i>	40
10.2	<i>Rivestimenti .....</i>	40
10.3	<i>Verniciatura .....</i>	40
10.4	<i>Padiglione .....</i>	41
10.5	<i>Botole di aerazione.....</i>	41
10.6	<i>Sportelli sulle fiancate e testate.....</i>	42
10.6.1	Cinematismo di apertura.....	42
10.6.2	Dispositivi di chiusura/apertura.....	42
10.7	<i>Paraurti.....</i>	42
10.8	<i>Pavimento.....</i>	43
10.9	<i>Botole di ispezione .....</i>	43
10.10	<i>Passaruota.....</i>	43
10.11	<i>Superfici vetrate .....</i>	44
10.12	<i>Ralla.....</i>	44
<b>11</b>	<b>IMPIANTI DI ALLESTIMENTO .....</b>	<b>44</b>
11.1	<i>Mozzi, Cerchi Ruota e Pneumatici .....</i>	44
11.2	<i>Dispositivi atti al traino .....</i>	44
11.3	<i>Accessori .....</i>	44
<b>12</b>	<b>PREDISPOSIZIONE APPARATI TECNOLOGICI PER L'ESERCIZIO.....</b>	<b>45</b>
12.1	<i>AVM.....</i>	46

	<p style="text-align: center;"><b>LOTTO 7I</b>  <b>SPECIFICHE PER L'ACQUISTO DI AUTOBUS IBRIDI DI CLASSE I</b>  <b>(18 metri)</b>  <b>APPENDICE I - Indirizzi tecnici generali</b></p>	<p style="text-align: right;">Pagina  <b>A4 di A50</b></p>
--	--	--

<i>12.2 TETRA.....</i>	<i>47</i>
<i>12.3 DATA RECORDER .....</i>	<i>47</i>
<i>12.4 CONVALIDATRICI DI TITOLI DI VIAGGIO .....</i>	<i>47</i>
<i>12.5 ROUTER WIFI.....</i>	<i>48</i>
<i>12.6 SISTEMA PER PAGAMENTO POS.....</i>	<i>48</i>
<i>12.7 SISTEMA DI INFORMAZIONE ALLA CLIENTELA .....</i>	<i>49</i>
<i>12.8 SISTEMA TVCC.....</i>	<i>49</i>
<b>SCHEDE TECNICHE - APPENDICE I .....</b>	<b>50</b>

	<p style="text-align: center;"><b>LOTTO 7I</b>  <b>SPECIFICHE PER L'ACQUISTO DI AUTOBUS IBRIDI DI CLASSE I</b>  <b>(18 metri)</b>  <b>APPENDICE I - Indirizzi tecnici generali</b></p>	<p style="text-align: right;">Pagina A5 di A50</p>
--	--	--

## INDIRIZZI TECNICI GENERALI:

### 1. CONFIGURAZIONI

#### 1.1 Dimensioni del veicolo

Le dimensioni del veicolo sono (con riferimento alla Direttiva 2002/7/CE):

- lunghezza del veicolo (L):  **$17,40 \leq L < 18,75$  m**
- larghezza del veicolo (Z):  **$Z \leq 2,55$  m.**

#### 1.2 Architettura del veicolo

I veicoli oggetto della presente fornitura dovranno essere a pianale integralmente ribassato, secondo quanto indicato nel **Regolamento UN/ECE n.107/2015, Allegato 4.**

#### 1.3 Dispositivo di abbassamento

Il veicolo deve essere dotato di un dispositivo di abbassamento (Kneeling) e sollevamento secondo quanto indicato dal **Reg.UN/ECE n.107/2015**, in grado di ridurre l'altezza del gradino delle porte d'accesso indicativamente a 280 mm. Tale altezza deve essere verificata con veicolo scarico (MVM). Dopo l'azionamento del Kneeling, alla chiusura delle porte, il veicolo deve riprendere l'assetto regolare di marcia in automatico.

#### 1.4 Altezza dei gradini

Per l'altezza dei gradini si rimanda a quanto disposto dal **Reg.UN/ECE n.107/2015 (Allegato 3 punto 7.7.7).**

#### 1.5 Pendenza del pavimento

E consentita una pendenza massima misurata nelle condizioni previste dal **Reg.UN/ECE n.107/2015 (Allegato 3)**: pendenza longitudinale punto 7.7.6.1, pendenza trasversale punto 7.7.6.2.

Ai fini della presente Specifica la pendenza del pavimento è verificata con il dispositivo di "abbassamento" disinserito.

#### 1.6 Corridoio

La larghezza minima del corridoio, inclusa la ralla, oltre a soddisfare la legislazione vigente, deve essere la più ampia possibile e costituisce oggetto di valutazione.

#### 1.7 Porte di servizio

Le porte di servizio, sistemate sulla fiancata destra del veicolo, dovranno essere **quattro, in particolare:**

- ✓ **prima carrozza: prima porta rototraslante, porta centrale sliding;**
- ✓ **seconda carrozza: porta centrale sliding, ultima porta rototraslante.**

In sede di offerta dovrà essere documentato il tipo di porta installato che sarà oggetto di valutazione.

	<p style="text-align: center;"><b>LOTTO 71</b>  <b>SPECIFICHE PER L'ACQUISTO DI AUTOBUS IBRIDI DI CLASSE I</b>  <b>(18 metri)</b>  <b>APPENDICE I - Indirizzi tecnici generali</b></p>	<p style="text-align: right;"><b>Pagina</b>  <b>A6 di A50</b></p>
--	--	---

Le porte dovranno essere corredate di adeguati maniglioni di appiglio e mancorrenti di protezione, al fine di evitare ogni interferenza (schiacciamento, afferramento eccetera) con l'utenza in attesa all'interno dell'autobus, in salita o in discesa.

Tutti i leverismi suscettibili di interferenza con i passeggeri dovranno pertanto essere adeguatamente protetti.

Il vano di passaggio sarà adeguatamente delimitato lateralmente con idonei divisori trasparenti (almeno nella parte alta) a protezione dei passeggeri.

Relativamente alla logica di comando porte, ai meccanismi di sicurezza ed all'eventuale azionamento da parte del passeggero, si rimanda al Reg.UN/ECE n.107/2015, Allegato 3 punti 7.6.4; 7.6.5; 7.6.6; 7.6.7.

Le porte di servizio dovranno essere dotate sul bordo inferiore di idonee guarnizioni con spazzole singole (per le rototraslanti) per ogni anta.

Per identificare una porta d'entrata possono essere utilizzati segnali, luci o effetti speciali intorno alla porta.

### **1.8 Dispositivo di segnalazione "Fermata prenotata"**

Sul soffitto del comparto passeggeri, in corrispondenza della mezzeria del veicolo deve essere installato trasversalmente un pannello luminoso indicante la prenotazione della fermata da parte dei passeggeri, corredato di apposita scritta (italiano e inglese) esplicativa. Quest'ultima deve essere leggibile da entrambi i lati.

In corrispondenza della porta centrale dovrà essere installato analogo pannello luminoso posizionato longitudinalmente nel vano sopra porta.

La segnalazione luminosa deve essere attiva sino al successivo comando di apertura porte.

Il dispositivo deve essere azionabile dai passeggeri tramite appositi pulsanti posizionati sui montanti e sui mancorrenti in prossimità delle porte.

La prenotazione deve essere ripetuta sul cruscotto con apposita spia.

La segnalazione luminosa deve essere preceduta da segnalazione acustica, con una suoneria a timpano monocolpo ubicata in prossimità del posto di guida.

## **2. COMPARTO PASSEGGERI**

### **2.1 Numero dei posti**

Il numero dei posti deve essere indicato come:

- numero posti a sedere;
- numero postazioni carrozzella;
- numero posti in piedi;
- numero posti servizio;
- numero dei posti totali.

### **2.2 Posti a sedere e sedili passeggeri con una postazione carrozzella**

I posti a sedere per i passeggeri non devono essere in numero inferiore a **35**:

	<p style="text-align: center;"><b>LOTTO 71</b>  <b>SPECIFICHE PER L'ACQUISTO DI AUTOBUS IBRIDI DI CLASSE I</b>  <b>(18 metri)</b>  <b>APPENDICE I - Indirizzi tecnici generali</b></p>	<p style="text-align: right;">Pagina A7 di A50</p>
--	--	--

**Nel computo dei posti a sedere sono considerati gli eventuali sedili pieghevoli.**

I sedili dovranno essere di tipo “urbano” e rigido, con elevate caratteristiche di robustezza contro i vandalismi e tali da garantire la agevole e completa eliminazione di scritte e graffiti.

I sedili dovranno essere quanto più possibile comodi, confortevoli e di facile accesso.

I sedili dovrebbero offrire un aiuto per il mantenimento della stabilità durante i movimenti dei veicoli, per i passeggeri seduti ed in piedi.

In sede di offerta deve essere presentata la tipologia di sedile offerto.

### **2.3 Posti passeggeri e superficie disponibile**

In allegato all’offerta dovrà essere adeguatamente documentato il lay-out interno tramite la presentazione del figurino di carrozzeria dell’autobus opportunamente quotato, specificando nelle varie condizioni, in presenza o meno di disabili in carrozzella a bordo:

- il numero di posti effettivi in piedi;
- il numero di posti seduti;
- il valore in metri quadrati della superficie “S1” utilizzata per il calcolo del numero dei posti in piedi, secondo quanto indicato dal **Reg.UN/ECE n.107/2015** al punto 7.2.2.2 dell’Allegato 3.

Il layout interno dovrà tener conto della possibilità di disporre i sedili sia fronte marcia che di spalle.

Lo spazio per i cani guida deve essere assicurato vicino ad almeno uno dei posti riservati.

Sono richiesti mancorrenti in acciaio inox satinato.

In corrispondenza della porta centrale è richiesta la dotazione di un mancorrente triplo *per aumentare la superficie d'appiglio*.

I materiali impiegati devono essere resistenti alla sporcizia, impermeabili, facilmente pulibili e antinfortunistici.

Il materiale della pavimentazione deve essere tale da ridurre al minimo il rischio di scivolare e non riflettere l’illuminazione interna del bus.

I posti a sedere possono essere disposti su una piattaforma, ma devono essere raggiungibili agevolmente, senza camminare su di essa.

Non devono essere presenti gradini nella zona riservata ai passeggeri in piedi che devono poter disporre di una superficie uniforme e regolare.

### **2.4 Passeggeri a ridotta capacità motoria deambulanti e ipovedenti**

Devono essere previsti posti a sedere per i passeggeri a ridotta capacità motoria deambulanti, secondo quanto prescritto dal **Reg.UN/ECE n.107/2015, Allegato 8 punto 3.2.** e allegato 3 punto 7.7.8.5.3.

I posti devono essere identificati da apposita targhetta metallica rivettata.

Le porte d’ingresso devono essere adeguatamente illuminate per i passeggeri ipovedenti.

### **2.5 Passeggeri a ridotta capacità motoria non deambulanti**

	<p style="text-align: center;"><b>LOTTO 71</b>  <b>SPECIFICHE PER L'ACQUISTO DI AUTOBUS IBRIDI DI CLASSE I</b>  <b>(18 metri)</b>  <b>APPENDICE I - Indirizzi tecnici generali</b></p>	<p style="text-align: right;">Pagina A8 di A50</p>
--	--	--

Deve essere previsto il trasporto di due passeggeri a ridotta capacità motoria, con sedia a rotelle.

La zona di stazionamento delle carrozzelle deve essere realizzata in prossimità della apposita porta di accesso del veicolo, secondo quanto indicato nel **Reg.UN/ECE n.107/2015, Allegato 8 punti 3.6 - 3.8**. Uno schema esemplificativo è riportato **Scheda n° A 2.5**.

Adeguati dispositivi devono essere installati per migliorare l'accesso dei passeggeri in sedia a rotelle con l'utilizzo di maniglie supplementari e apposita illuminazione.

In corrispondenza della fiancata sotto finestra deve essere prevista una fascia rivestita di altezza minima di 200 mm per l'appoggio dei passeggeri in piedi.

## **2.6 Dispositivi di salita e discesa per passeggeri su sedia a rotelle**

L'autobus deve essere dotato di rampa di accesso per passeggeri su sedia a rotelle, conforme a quanto prescritto dal **Reg.UN/ECE n.107/2015, Allegato 8, art. 3.11**, e azionata manualmente del tipo a scomparsa nel pavimento dell'autobus.

La rampa, posta in corrispondenza di una porta passeggeri, in posizione di chiusura non dovrà ostruire nemmeno in parte l'accesso tramite detta porta, né costituire elemento di inciampo. Il rivestimento del lato mobile esterno della rampa dovrà essere omogeneo al rivestimento del pavimento, sia per la colorazione che per le caratteristiche di resistenza ed antisdrucciolo.

Il rivestimento del lato mobile interno della rampa dovrà invece avere garantire una elevata aderenza durante le operazioni di salita e discesa. Sul medesimo lato dovranno essere apposti degli elementi chiaramente visibili atti a segnalare la presenza della pedana aperta, come ad esempio catadiottri di colore rosso e bianco.

La rampa dovrà essere robusta e leggera, dimensionata con ampio margine rispetto alle condizioni tipiche di utilizzo – compreso l'intenso passaggio in posizione chiusa - e priva di qualsiasi manutenzione, ad esclusione della pulizia e della normale lubrificazione. Ai fini della garanzia la rampa si intende ricompresa nella carrozzeria.

La rampa dovrà essere provvista di un dispositivo di controllo dello stato di chiusura che, ove questa sia aperta o anche solo parzialmente sollevata:

- a porta aperta, impedisca la chiusura della porta e di conseguenza il movimento dell'autobus;
- a porta aperta o chiusa, segnali l'azionamento della rampa al conducente mediante segnale luminoso situato al posto guida.

L'apertura della rampa dovrà avvenire in modo semplice e senza sforzo, tramite una maniglia ad incasso o dispositivo analogo, di facile e sicuro utilizzo, senza ausilio di leve o chiavi.

## **2.7 Trasporto di passeggeri**

Secondo quanto previsto dal regolamento **UN/ECE 107 par. 5.2**, dovrà essere previsto uno spazio specifico per alloggiare un passeggero; esso dovrà essere distinto dallo spazio dedicato alla sedia a rotelle.

## **2.8 Apparatì di bordo: video sorveglianza, conta passeggeri, sistema di informazione alla clientela, TVCC.**

Si richiede la fornitura dei seguenti apparati:



	<p style="text-align: center;"><b>LOTTO 71</b>  <b>SPECIFICHE PER L'ACQUISTO DI AUTOBUS IBRIDI DI CLASSE I</b>  <b>(18 metri)</b>  <b>APPENDICE I - Indirizzi tecnici generali</b></p>	<p style="text-align: center;">Pagina A9 di A50</p>
--	--	---

- A. un sistema di videosorveglianza;
- B. un sistema conta passeggeri.

Le specifiche relative agli apparati sono definite nella Scheda n°A2.8.

L'offerta dovrà contenere una dettagliata descrizione tecnica e funzionale degli apparati forniti.

**Si richiede inoltre, in opzione e con quotazione a parte la fornitura dei seguenti apparati:**

- C. un sistema di informazione alla clientela che oltre alle funzioni di visualizzazione esterna dell'informazione relativa alla linea e alla destinazione del mezzo (cartelli indicatori), consenta di fornire le informazioni in forma fonica agli utenti a bordo e a terra, in ordine ai percorsi e fermate, nonché la visualizzazione a bordo di contenuti multimediali;
- D. un sistema TVCC per il controllo porte, munito di monitor ben visibile/i dal conducente e di telecamere, che inquadrino tutti i vani porta, escluso quello anteriore, nonché l'area posteriore esterna al veicolo. La visione si attiverà automaticamente, rispettivamente all'apertura delle singole porte e all'inserimento della retromarcia.

Le specifiche relative agli apparati sono definite nella Scheda n°A2.8.

L'offerta dovrà contenere una dettagliata descrizione tecnica e funzionale degli apparati proposti.

Ove il Cliente decida di non esercitare l'opzione di acquisto è comunque richiesto al Fornitore la predisposizione (secondo le specifiche indicate al Capitolo 12) per l'installazione degli apparati indicati al punto C. e D. che saranno acquisiti direttamente dal Cliente.

## 2.9 Climatizzazione del veicolo

Le indicazioni seguenti sono correlate a quanto indicato dal Cliente nel profilo di missione relativamente all'area climatica di appartenenza.

Il veicolo deve essere dotato di un sistema elettrico di climatizzazione dell'aria per il vano passeggeri e per il posto guida realizzato in maniera tale da consentire la regolazione indipendente dei due spazi, sia se realizzato con singolo impianto per entrambi i vani sia se realizzato con impianti indipendenti.

L'impianto deve essere comandato tramite un segnale termostatico proveniente da un dispositivo regolabile, accessibile al solo personale di manutenzione ed adeguatamente protetto su cui sia possibile impostare i valori minimi e massimi di temperatura del set point. Il conducente avrà accesso alla sola regolazione dei parametri di funzionamento dell'impianto del posto guida (temperatura, velocità dell'aria). Il Fornitore deve consegnare in fase di presentazione dell'offerta tecnica la seguente documentazione:

1. Report - certificato da Ente terzo accreditato ai sensi della norma UNI EN ISO 17025 - di superamento della prova secondo il protocollo definito dalle:
  - ✓ CUNA NC 575-01 "Misurazione comfort termico: impianto di condizionamento posto guida e vano passeggeri";
  - ✓ CUNA NC 575-02 "Misurazione comfort termico: impianto di riscaldamento posto guida e vano passeggeri".
2. Una scheda tecnica dettagliata, distinta per vano passeggeri e posto guida, dell'impianto riportante le caratteristiche di prestazione dell'unità e funzionali dei componenti principali;
  - ✓ La potenza nominale, specificando le condizioni ambientali di riferimento ( ad esempio: 35°C; 27°C bulbo secco, 19°C bulbo umido);

	<p style="text-align: center;"><b>LOTTO 71</b>  <b>SPECIFICHE PER L'ACQUISTO DI AUTOBUS IBRIDI DI CLASSE I</b>  <b>(18 metri)</b>  <b>APPENDICE I - Indirizzi tecnici generali</b></p>	<p style="text-align: center;">Pagina  <b>A10 di A</b>  <b>50</b></p>
--	--	---

- ✓ Portata d'aria espressa in mc/h;
- ✓ Tipo e quantità in peso di refrigerante necessaria per il funzionamento dell'impianto;
- ✓ Caratteristiche dell'impianto in modalità di riscaldamento fornendo i dati relativi alla capacità riscaldante globale del sistema di climatizzazione.

Le caratteristiche dell'impianto devono prevedere:

- tubazioni rigide, dove tecnicamente possibile, con idonee connessioni per garantire un ottimo grado di ermeticità (per ridurre drasticamente le perdite di gas refrigerante);
- protezione con guaina termoriflettente e coibentante o altri accorgimenti di miglior efficacia delle tubazioni poste in prossimità di fonti di calore;
- struttura/fissaggi/tubazioni realizzati in modo da garantire elevata resistenza a urti, vibrazioni e corrosione;
- flussi d'aria non diretti sui posti a sedere ma rivolti tangenzialmente verso il soffitto o verso i vetri laterali;
- distribuzione dell'aria in modo che già in sede di progetto sia previsto l'utilizzo di canali dedicati nei vani laterali e la loro realizzazione sia atta ad evitare dispersione di aria in punti non desiderati e a garantire una omogenea distribuzione dei flussi di aria in tutto il vano passeggeri;
- i cavi dell'impianto elettrico devono essere identificati da codice ripetuto per tutta la loro lunghezza e resistenti ad alte temperature.

Il sistema di ventilazione interna deve addurre le portate d'aria convogliate nelle varie zone del veicolo (vani posto guida e passeggeri) attraverso condotte dedicate alla ventilazione ed opportunamente dimensionate; non sono ammesse condotte di ventilazione utilizzate promiscuamente a zone di passaggio cavi, asservite a spazi di funzionamento di impianti tecnologici di bordo, ovvero semplici intercapedini di struttura o carrozzeria del veicolo o soluzioni similari.

Sarà oggetto di incremento di punteggio in sede valutazione se offerto impianto di sistema di diagnosi interfacciato con il sistema CAN che preveda:

- ✓ *segnalazioni di perdite nell'impianto (bassa pressione);*
- ✓ *segnalazione di anomalie comportamenti del compressore, con particolare riferimento al numero di avviamenti orari per cui provveda autonomamente a disattivare il sistema di climatizzazione e segnalare il guasto a cruscotto*

## **2.10 Pulibilità**

L'allestimento del comparto passeggeri dovrà essere progettato e realizzato in modo che ogni elemento sia facilmente pulibile con uso di prodotti convenzionali ed attrezzature con impiego di liquidi non in pressione.

Particolare attenzione deve essere posta ai supporti sedili in modo che ogni zona del pavimento sia facilmente raggiungibile.

## **3 POSTO GUIDA**

Il posto guida deve essere realizzato curando in modo particolare l'aspetto ergonomico, elevato comfort ed abitabilità in modo da adattarsi alle varie esigenze e corporature dei conducenti.

	<p style="text-align: center;"><b>LOTTO 71</b>  <b>SPECIFICHE PER L'ACQUISTO DI AUTOBUS IBRIDI DI CLASSE I</b>  <b>(18 metri)</b>  <b>APPENDICE I - Indirizzi tecnici generali</b></p>	<p style="text-align: right;"><b>Pagina</b>  <b>A11 di A</b>  <b>50</b></p>
--	--	---

Dovrà essere possibile accedere facilmente alla postazione di guida senza ricorrere a rotazioni/torsioni del corpo. Il conducente dovrà avere la possibilità di sistemare facilmente borsa e indumenti.

Dovrà essere garantita la visibilità del posto guida evitando che possa essere ostruita dalla presenza di passeggeri.

A tal fine dovrà prevedersi una barra telescopica ancorata da un lato alla struttura e dall'altro all'anta della porta anteriore che impedisca ai passeggeri a portiera chiusa di sostare a ridosso del parabrezza e viceversa all'apertura della porta non costituisca impedimento all'accesso.

### **3.1 Struttura di separazione**

Il posto guida deve essere separato in conformità alla norma **CUNA NC 581-22**.

In sede di offerta deve essere presentata la descrizione e il disegno illustrativo riguardante la struttura di separazione del posto di guida e visibilità.

Deve essere presente una separazione completa del posto guida dal vano passeggeri ottenuta mediante un cancelletto alto almeno mm 1.000 e da una parete trasparente in vetro fino ad una altezza minima di 2.000 mm dal pavimento la quale presenti un lunotto battimoneta e un'area con fori per il colloquio con l'utenza. Tale parete non deve interferire con la visibilità dello specchio retrovisore esterno destro, tuttavia deve protrarsi il più vicino possibile al parabrezza.

### **3.2 Sbrinamento e disappannamento del parabrezza e vetri laterali**

Deve essere previsto un efficace impianto di circolazione dell'aria per il disappannamento e lo sbrinamento del parabrezza, finestrino autista e, se presenti, dei vetri antero-laterali.

Il Fornitore deve consegnare in fase di presentazione dell'offerta tecnica il report - certificato da Ente terzo accreditato ai sensi della norma UNI EN ISO 17025 - di superamento della prova secondo il protocollo definito dalla **Norma NC 586-06** "Aerazione del posto di guida e sbrinamento del parabrezza".

Si richiede l'adozione dello sbrinamento elettrico o vetro camera su finestrino autista (parte fissa e parte mobile ove possibile), sulla prima anta porta anteriore, e se presenti, sui vetri antero-laterali.

L'afflusso dell'aria nell'impianto deve provenire, a discrezione del conducente, da una presa d'aria posta all'interno del veicolo, collocata lontano da zone di calpestio del pavimento, o da una presa esterna posta in prossimità del tetto del veicolo, in conformità alla norma NC 586-06 "Aerazione del posto di guida e sbrinamento del parabrezza".

La commutazione e regolazione dell'immissione devono essere realizzate attraverso un dispositivo automatico ad attivazione manuale; tutti i componenti devono essere facilmente accessibili e manutenibili.

Devono altresì essere attuati tutti gli accorgimenti necessari ad abbattere, mediante idonei filtri nei vari sistemi di immissione dell'aria, le impurità presenti nell'aria stessa, sia per le fasi di aspirazione interna che esterna del veicolo.

### **3.3 Sedile conducente**

Il sedile guida dovrà essere di tipo estivo, con rivestimento in tubo di PVC con poggiatesta, montato su una base con sospensione pneumatica e con ammortizzatore idraulico e regolazione in funzione del peso

	<p style="text-align: center;"><b>LOTTO 71</b>  <b>SPECIFICHE PER L'ACQUISTO DI AUTOBUS IBRIDI DI CLASSE I</b>  <b>(18 metri)</b>  <b>APPENDICE I - Indirizzi tecnici generali</b></p>	<p style="text-align: center;">Pagina  <b>A12 di A</b>  <b>50</b></p>
--	--	---

del conducente. Il sedile dovrà garantire ampie possibilità di regolazione (altezza, longitudinalmente, inclinazione della seduta e dello schienale, supporto lombare e comfort della sospensione).

Dovrà essere possibile effettuare le manovre di regolazione in tempi brevi.

Dovrà essere possibile uno spostamento longitudinale di almeno +/- 75 mm.

A puro titolo puramente esemplificativo si cita il sedile ISRI o il sedile FISA ERGO 1.1.

### **3.4 Cruscotto e strumentazione**

La disposizione del posto guida dovrà garantire una elevata ergonomia in tutte le situazioni e per tutte le corporature, in modo che tutti gli indicatori siano sempre ben visibili e tutti i comandi facilmente azionabili, in tutte le condizioni.

La sistemazione delle apparecchiature all'interno delle singole zone deve soddisfare le prescrizioni richiamate nella norma **CUNA NC 582-10 "Apparecchiature da sistemare davanti al conducente"**.

In sede di offerta deve essere presentato un disegno raffigurante la disposizione dell'intero posto guida ed il dettaglio delle varie zone.

Deve essere garantita una ottima visibilità dei dispositivi di segnalazione, anche con sole battente, e non creare fastidiosi riflessi sulle superfici vetrate nelle ore serali; dovranno essere altresì assenti i riflessi sul parabrezza dovuti all'illuminazione interna. La distribuzione dei componenti, nonché le posizioni da prevedere come scorta, devono risultare ergonomicamente valide ai fini del comfort e della sicurezza di guida.

La posizione del volante dovrà essere ergonomica e tale da non oscurare alcun dispositivo di segnalazione e controllo. Il volante dovrà essere inoltre regolabile in altezza ed inclinazione.

I vari dispositivi di comando e di indicazione devono garantire una elevata affidabilità e manutenibilità; devono essere identificati secondo le prescrizioni della normativa vigente oltre che essere dotati di singola targhetta indicatrice della funzione, di elevata durabilità e solidamente fissata.

In alternativa al tradizionale impiego di dispositivi di segnalazione, o anche solo in parte, vi è notevole interesse per soluzioni diverse e tecnologicamente avanzate (quali segnalazioni e messaggi su display a colori), che comunque devono rispondere a quanto già citato in relazione alla visibilità, ai riflessi.

L'adozione di tali soluzioni costituisce oggetto di valutazione.

## **4 PRESTAZIONI**

### **4.1 Velocità massima, accelerazione e spunto in salita**

La velocità massima raggiungibile con veicolo a pieno carico (MPC), su percorso piano e rettilineo, deve essere non inferiore a **60 km/h**.

La determinazione della accelerazione deve essere determinata secondo la norma **CUNA NC 503-06**, e dichiarata in sede di offerta.

	<p style="text-align: center;"><b>LOTTO 71</b>  <b>SPECIFICHE PER L'ACQUISTO DI AUTOBUS IBRIDI DI CLASSE I</b>  <b>(18 metri)</b>  <b>APPENDICE I - Indirizzi tecnici generali</b></p>	<p style="text-align: center;">Pagina  <b>A13 di A</b>  <b>50</b></p>
--	--	---

La capacità dello spunto in salita deve essere determinata secondo la norma **CUNA NC 503**, e dichiarata in sede di offerta, e deve essere risultare riferita ad una pendenza non inferiore (X) all'**11%**.

La pendenza massima superabile a pieno carico dovrà essere non inferiore a (Y) **11%** per una tratta di almeno (Z) **300 m** nelle condizioni di dispositivi ausiliari attivi.

#### **4.2 Velocità commerciale**

Le caratteristiche di trazione del veicolo dovranno essere adeguate al profilo di missione indicato e consentirne l'effettuazione con apprezzabile margine di velocità commerciale; questa deve essere determinata secondo la norma **CUNA NC 503-03**, e dichiarata in sede di offerta e comunque non inferiore al valore minimo di **22 km/h**.

In sede di offerta deve essere fornito il diagramma di trazione del veicolo, secondo le condizioni riportate nella **Scheda n° A4.2** (in piano).

Diagrammi e indicazioni devono riferirsi al veicolo circolante con tutte le installazioni funzionanti (es. impianto di aria condizionata).

#### **4.3 Consumo di combustibile**

Il Fornitore, in sede d'offerta deve certificare (allegando Report - certificato da Ente terzo accreditato ai sensi della norma UNI EN ISO 17025), il valore di consumo di combustibile del veicolo, riferito alla configurazione presentata in offerta, rilevato secondo la metodologia **SORT-Hy (Cycles for hybrid vehicles that cannot be externaly re-charged)** indicata nella pubblicazione UITP "Project Sort" edizione luglio 2017.

Si assume per il calcolo del **consumo il ciclo SORT2**.

##### **4.3.1 Consumo di additivi**

Dovrà essere indicato in offerta il consumo di eventuali additivi (esempio miscele di urea), espresso come percentuale del consumo di combustibile.

#### **4.4 Manovrabilità**

Oltre all'iscrizione nella fascia di ingombro prescritta dalla normativa, in sede di offerta deve essere presentata anche la raffigurazione, completata in ogni sua parte, secondo quanto previsto dalla Norma **CUNA NC 503-05**, relativamente alle quote previste per gli ingombri in curva di 90°, 180° e superamento veicolo fermo. Il fornitore deve inoltre compilare la **Scheda Tecnica n° A 4.4. che sarà oggetto di valutazione**.

## **5 PRESCRIZIONI RELATIVE ALLA TUTELA DELL'AMBIENTE E ALL'IGIENE E SICUREZZA DEL LAVORO**

### **5.1 Materiali**

	<p style="text-align: center;"><b>LOTTO 71</b>  <b>SPECIFICHE PER L'ACQUISTO DI AUTOBUS IBRIDI DI CLASSE I</b>  <b>(18 metri)</b>  <b>APPENDICE I - Indirizzi tecnici generali</b></p>	<p style="text-align: center;">Pagina  <b>A14 di A</b>  <b>50</b></p>
--	--	---

Tutti i materiali utilizzati sui veicoli devono essere privi di componenti tossici, in ogni loro sottoinsieme secondo la normativa vigente.

Al riguardo il fornitore deve presentare in sede d'offerta una dichiarazione che attesti l'assenza di tali componenti.

## 5.2 Emissioni allo scarico

Il motore endotermico (motore di trazione o motogeneratore a seconda della scelta tecnica proposta), deve essere conforme, a pena di esclusione, allo standard Euro VI o migliorativo.

Saranno premiati in sede di valutazione soluzioni che consentano:

- ✓ la ripartenza alle fermate in modalità ZEV per almeno 20 metri oltre la fase di effettuazione della fermata.
- ✓ la marcia in modalità ZEV per almeno 500 metri continuativi, in condizioni di veicolo a pieno carico e apparati di servizio attivi.

In considerazione del regolamento n. 595/2009 del 18 giugno 2009 e s.m.i., gli autobus devono rispettare i limiti delle emissioni allo scarico indicati in Tabella 1.

In particolare, i valori limite espressi sono relativi ai cicli WHTC (ciclo di guida transiente armonizzato a livello mondiale) e WHSC (ciclo di guida a stato stazionario armonizzato a livello mondiale):

	<i>Tabella 1 Limiti d'emissione euro VI - Valori limite</i>							
	CO (mg/kWh)	THC (mg/kWh)	NMHC (mg/kWh)	CH <sub>4</sub> (mg/kWh)	NO <sub>x</sub> <sup>(1)</sup> (mg/kWh)	NH <sub>3</sub> (ppm)	Massa del particolato (mg/kWh)	Numero di particelle (#/kWh)
WHSC (CI)	1500	130			400	10	10	8,0 x 10 <sup>11</sup>
WHTC (CI)	4000	160			460	10	10	6,0 x 10 <sup>11</sup>
WHTC (PI)	4000		160	500	460	10	10	<sup>(2)</sup>
<p>Note:</p> <p>PI = accensione comandata (Positive Ignition)</p> <p>CI = accensione spontanea (Compression Ignition)</p> <p>(1) Il valore del livello ammissibile di NO<sub>2</sub> nel valore limite di NO<sub>x</sub> può essere definito successivamente.</p> <p>(2) I valori limite del numero di particelle (PN) per motori PI saranno introdotti successivamente.</p>								

### 5.2.2 Costi di esercizio energetici e ambientali

i valori di consumo energetico e di emissioni inquinanti riportati nei documenti di offerta saranno valorizzati per il ciclo di vita del veicolo ed utilizzati nell'attribuzione dei punteggi.

Sulla base del Decreto legislativo 3 marzo 2011 n. 24", si prendono in considerazione:

- a) il consumo energetico;
- b) le emissioni di biossido di carbonio (CO<sub>2</sub>);

	<p style="text-align: center;"><b>LOTTO 71</b>  <b>SPECIFICHE PER L'ACQUISTO DI AUTOBUS IBRIDI DI CLASSE I</b>  <b>(18 metri)</b>  <b>APPENDICE I - Indirizzi tecnici generali</b></p>	<p style="text-align: center;">Pagina  <b>A15 di A</b>  <b>50</b></p>
--	--	---

c) le emissioni di ossidi di azoto (NOx), idrocarburi non metanici (NMHC) e particolato.

applicando la seguente tabella dei costi per le emissioni nel trasporto su strada:

CO <sub>2</sub> 0,04 eur/kg	NOx 0,0088 eur/g	NMHC 0,002 eur/g	Particolato 0,174 eur/g
--------------------------------	---------------------	---------------------	----------------------------

In applicazione del DM Ambiente del 8 maggio 2012 viene attribuito un punteggio proporzionale in relazione al minor valore monetario dei costi di esercizio energetici ed ambientali (emissioni di CO<sub>2</sub>, NOx, NMHC e particolato) dei veicoli offerti, da calcolare in base alla formula di seguito riportata.

**Costo di esercizio :**

$$CM \times CC \times cuC + CM \times eCO_2 \times cuCO_2 + CM \times eNO_x \times cuNO_x + CM \times eNMHC \times cuNMHC + CM \times ePart \times cuPart$$

CM = chilometraggio veicoli per il trasporto su strada [km]

CC = consumo di carburante [l/km]

cuC = costo carburante [€/l]

eCO<sub>2</sub> = emissioni di CO<sub>2</sub> [kg/km]

cuCO<sub>2</sub> = costo unitario delle emissioni di CO<sub>2</sub> [€/km]

eNO<sub>x</sub> = emissioni ossido di azoto [g/km]

cuNO<sub>x</sub> = costo unitario delle emissioni ossido di azoto [€/g]

eNMHC = emissioni degli idrocarburi non metanici [g/km]

cuNMHC = costi unitari delle emissioni degli idrocarburi non metanici [€/km]

ePart = emissioni di particolato [g/km]

cuPart = costi unitari delle emissioni di particolato [€/km]

Al fine di eseguire il calcolo del costo di esercizio energetico ambientale il Fornitore deve compilare i campi specifici (NOx, PART e NMHC) relativi alle emissioni nella tabella IPO/a.

I valori delle emissioni dovranno essere forniti considerando anche il fattore di deterioramento (DF).

Nella scheda tecnica A5.2 (disponibile in formato .xls) è riportato il *Foglio di calcolo (per i costi di esercizio energetici ed ambientali del ciclo di vita – motorizzazione EURO VI)* che sulla base dei valori forniti in offerta (espressi in kg/kWh) consente di calcolare automaticamente il costo di esercizio relativo alle emissioni.

Tramite la stessa scheda, si calcola automaticamente il valore delle emissioni della CO<sub>2</sub> espressi stavolta in kg/km e il valore delle emissioni NOx, PART e NMHC espressi in g/km.

### Esempio di calcolo

	<p style="text-align: center;"><b>LOTTO 71</b>  <b>SPECIFICHE PER L'ACQUISTO DI AUTOBUS IBRIDI DI CLASSE I</b>  <b>(18 metri)</b>  <b>APPENDICE I - Indirizzi tecnici generali</b></p>	<p style="text-align: right;">Pagina A16 di A 50</p>
--	--	--

**FOGLIO DI CALCOLO PER IL COSTO TECNICO DELLE EMISSIONI NEL CICLO DI VITA**  
**TIPO MOTORIZZAZIONE: EURO VI - TIPO COMBUSTIBILE: GASOLIO**

1	CC = Consumo dichiarato carburante		l/100 km	Rilevato secondo ciclo <b>SORT1 o 2 o 3 o misto</b>	DA OFFERTA
2	eNOx = emissioni ossido d'azoto		g/kWh	Con fattore di deterioramento DF - ciclo <b>WHTC</b>	DA OFFERTA
3	ePART = emissioni di particolato		g/kWh	Con fattore di deterioramento DF - ciclo <b>WHTC</b>	DA OFFERTA
4	eNMHC = emissione idrocarburi non metanici (*)		g/kWh	Con fattore di deterioramento DF - ciclo <b>WHTC</b>	DA OFFERTA
5	CM = chilometraggio veicolo nell'intero ciclo di vita	840.000	km	prefissato	decreto 8 maggio 2012
6	Consumo energetico	36	MJ/litro		DIR. 2009/33/CE e D.lgs 03/03/2011
7	Potere Calorifico Gasolio	10	kWh/litro		VALORE STANDARD
8	eCO2 = emissioni di CO2	2,5636	kg/litro	Standard DEFRA	VALORE STANDARD
9	cuC = costo unitario gasolio pre-Accisa	1,00	€/litro		VALORE AZIENDA STD.
10	cuCO2 = costo unitario emissioni CO2	0,04	€/kg		DIR. 2009/33/CE e D.lgs 03/03/2011
11	cuNOx = costo unitario emissioni NOx	0,0088	€/g		DIR. 2009/33/CE e D.lgs 03/03/2011
12	cuPART = costo unitario emissioni Particolato	0,174	€/g		DIR. 2009/33/CE e D.lgs 03/03/2011
13	cuNMHC = costo unit. emissioni idrocarburi non metanici	0,002	€/g		DIR. 2009/33/CE e D.lgs 03/03/2011
14	Consumo Carburante [(1 x 5)/100]	0	litri	Consumo carburante [14 / 5]	0,00000 litri/km
15	Consumo Energetico Carburante [14 x 7]	0	kWh		
16	Emissioni CO2 [14 x 8]	0	Kg	Emissioni CO2 [16 / 5]	0,00000 kg/km
17	Emissioni NOx [15 x 2]	0	g	Emissioni NOx [17 / 5]	0,00000 g/km
18	Emissioni PART [15 x 3]	0	g	Emissioni PART [18 / 5]	0,00000 g/km
19	Emissioni NMHC [15 x 4]	0	g	Emissioni NMHC [19 / 5]	0,00000 g/km
20	COSTO CICLO DI VITA CARBURANTE [9 X 14]	0	€	(*) emissioni NMHC (g/kWh) calcolate teoricamente in base al metodo analitico (valido per alimentazioni gasolio ma non a gas naturale): eNMHC (teorici) = 0,98 x eTHC (eHC totali)	
21	COSTO CICLO DI VITA CO2 [10 x 16]	0	€		
22	COSTO CICLO DI VITA NOx [11 x 17]	0	€		
23	COSTO CICLO DI VITA PART [12 x 18]	0	€		
24	COSTO CICLO DI VITA NMHC [13 x 19]	0	€		
25	Cte = COSTO TECNICO DELLE EMISSIONI NEL CICLO DI VITA [21+22+23+24]	0	€		
26	Cea = COSTI DI ESERCIZIO ENERGETICI ED AMBIENTALI DEL CICLO DI VITA [20+25]	0	€		

### 5.3 Rumorosità esterna

In sede d'offerta devono essere comunicati i valori di rumorosità esterna del veicolo:

- Il livello di rumorosità esterna con veicolo in moto, che deve soddisfare la direttiva CEE 92/97 e successive modificazioni.
- Il livello di rumorosità esterna con veicolo fermo, misurato secondo le modalità indicate nella Norma **CUNA NC 504-04**.
- Il livello di rumorosità esterna in fase di avviamento, misurato secondo le modalità indicate nella Norma **CUNA NC 504-03**.

I valori di rumorosità esterna a veicolo fermo inferiori a [72 dB (A)] daranno luogo a incremento di punteggio in sede di valutazione. Per la valutazione si prenderà la media dei valori rilevati negli 8 punti di misura di cui **CUNA NC 504-04** e dichiarati nella scheda IPO/a.

### 5.4 Rumorosità interna

In sede d'offerta devono essere comunicati i valori di rumorosità interna del veicolo:



	<p style="text-align: center;"><b>LOTTO 71</b>  <b>SPECIFICHE PER L'ACQUISTO DI AUTOBUS IBRIDI DI CLASSE I</b>  <b>(18 metri)</b>  <b>APPENDICE I - Indirizzi tecnici generali</b></p>	<p style="text-align: center;">Pagina  <b>A17 di A</b>  <b>50</b></p>
--	--	---

- Il livello di rumorosità interna, sia per il veicolo fermo che in movimento, misurato secondo la Norma **CUNA NC 504-01**, non deve essere superiore ai limiti indicati nella Norma **CUNA NC 504-02**.

I valori di rumorosità interna con veicolo in movimento, misurati in corrispondenza del posto guida, inferiori a 60 dB (A) daranno luogo a incremento di punteggio in sede di valutazione.

## 5.5 Vibrazioni

Particolare attenzione e cura devono essere posti in essere dal Costruttore al fine di limitare il livello delle vibrazioni.

## 5.6 Protezioni contro gli incendi

Nella realizzazione dei veicoli deve essere sempre tenuta presente l'esigenza di adeguata protezione contro gli incendi con l'impiego, ovunque possibile ed in ordine prioritario, di materiali non infiammabili, autoestinguenti o a bassa velocità di propagazione di fiamma e comunque di valore inferiore a 100 mm/min, secondo quanto indicato dalle Norme Tecniche UNI 3795, CUNA NC 590-02 e dal Reg. UN/ECE n. 107 punto 7.5 dell'Allegato 3 e dal Regolamento UN/ECE n° 118 ove applicabile.

Il Fornitore deve tenere in adeguata evidenza il problema derivante dall'adozione di sostanze che, per l'emissione dei fumi durante la combustione dei materiali, assumono un valore elevato di tossicità. Laddove non esplicitamente indicato deve essere comunque rispettata la norma ISO 3795.

Dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti possibili al fine di evitare, o almeno rallentare nei casi più critici, la propagazione dell'incendio dal vano batterie o supercapacitori al vano passeggeri.

Si richiede:

- ✓ adeguata protezione contro le sovratensioni delle apparecchiature elettriche (magnetotermici e fusibili);
- ✓ adeguata resistenza al fuoco del vano contenente le apparecchiature elettriche e della zona di alloggio batterie o supercapacitori e, nel caso in cui queste siano posizionate sul padiglione, la presenza di pannellatura isolante termicamente e ignifuga.
- ✓ grado IP: almeno 5 per la penetrazione di liquidi, per inverter e/o in generale tutti gli involucri meccanici contenenti dispositivi elettrici connessi col sistema di trazione elettrico;
- ✓ nei comparti di alloggio delle apparecchiature elettriche, per evitare la ventilazione del fuoco a seguito della loro apertura, la presenza di fori (con tappo di chiusura rimovibile), attraverso cui inserire la manichetta dell'estintore;
- ✓ sistema di monitoraggio termico in continuo e di rilevazione incendi dei componenti critici: batterie o supercapacitori, motori, azionamenti, quadro di controllo batterie o supercapacitori, quadro di controllo alta tensione. Detto sistema dovrà essere in grado di monitorare in continuo le temperature nei punti critici, e, in caso di superamento delle soglie prefissate e programmabili, segnalare tempestivamente i surriscaldamenti e all'evenienza attivare il sistema automatico di estinzione incendi e lo sgancio degli impianti elettrici sopracitati.

	<p style="text-align: center;"><b>LOTTO 71</b>  <b>SPECIFICHE PER L'ACQUISTO DI AUTOBUS IBRIDI DI CLASSE I</b>  <b>(18 metri)</b>  <b>APPENDICE I - Indirizzi tecnici generali</b></p>	<p style="text-align: right;">Pagina  <b>A18 di A</b>  <b>50</b></p>
--	--	--

#### 5.6.1 Protezione attiva contro gli incendi

Sul veicolo dovranno essere installati estintori nella quantità e della tipologia previsti dalla normativa vigente; il dispositivo/i deve essere di tipo omologato, completo di indicatore di carica.

Il veicolo dovrà essere dotato di un sistema di allarme antincendio globale abbinato ad un **impianto automatico di spegnimento** dei principi di incendio, attivo nel vano motore, nel vano del preriscaldatore (se presente) e in corrispondenza degli apparati elettrici.

La miscela estinguente dovrà essere omologata secondo quanto previsto dalle normative vigenti; non dovrà apportare danni ai materiali che ne verranno a contatto; non dovrà essere dannosa per l'uomo, gli animali e l'ambiente; gli eventuali gas impiegati dovranno essere ecologici nei confronti dell'ambiente.

Il sistema di spegnimento deve intervenire in modalità automatica, a seguito della rilevazione del principio di incendio da parte del sistema di **allarme antincendio**.

**La centralina di controllo dovrà segnalare in maniera ben visibile al conducente, ogni possibile anomalia, quale impianto automatico di spegnimento mal funzionante, disattivato o scarico e dovrà segnalare l'impianto attivato (vano motore, vano preriscaldatore e apparati elettrici) in caso di incendio.**

Particolare cura deve essere posta nel posizionamento dei componenti dell'impianto automatico spegnimento dei principi di incendio, sia per la manutenibilità degli stessi, sia per evitare i rischi di malfunzionamento o di scarsa efficacia, a causa ad esempio dell'esposizione ad alte temperature del serbatoio di estinguente, che nel tempo potrebbe perdere le sue proprietà e danneggiarsi irrimediabilmente.

Nei cicli di manutenzione preventiva dovranno essere inserite le attività di controllo/revisione dei vari componenti dell'impianto. I costi di manutenzione e/o revisione periodica del sistema di rilevazione e spegnimento dovranno essere inseriti nelle tabelle relative al costo del ciclo di vita; inoltre, il Fornitore si impegna ad erogare la formazione e le autorizzazioni necessarie a rendere il Cliente indipendente nelle operazioni di manutenzione e controlli periodici.

Il fornitore dovrà descrivere dettagliatamente l'impianto proposto, le soluzioni adottate per evitare la propagazione dell'incendio, le prove di spegnimento effettuate e certificherà l'idoneità del sistema e dell'installazione adottate, eventualmente rispetto a quanto prescritto dal Regolamento UNECE 107 (l'omologazione diverrà obbligatoria nel 2019 per i veicoli classe III e nel 2020 per i veicoli classe I e II).

Il fornitore dovrà allegare all'offerta la scheda tecnica dei prodotti utilizzati e la scheda di sicurezza relativa all'estinguente.

#### **Impianto automatico di estinzione incendi vano motore termico e preriscaldatore**

Nel vano motore, per evitare la ventilazione del fuoco a seguito della sua apertura, dovrà essere prevista la presenza di fori (con tappo di chiusura rimovibile), attraverso cui inserire la manichetta dell'estintore.

I veicoli dovranno essere dotati di un sistema di **allarme antincendio** e di un impianto di estinzione automatica, eventualmente combinati, che, tramite opportuni sensori applicati all'**interno del vano motore e nel vano del preriscaldatore** (se presente), avvisi il conducente, mediante un segnale acustico e visivo dedicato, posizionato sul cruscotto posto guida, con simbologia conforme al Regolamento UNECE 121, sia dell'aumento di temperatura dei vani monitorati dovuta ad un principio d'incendio, sia dell'avvenuto intervento dell'impianto di estinzione automatica.

	<p style="text-align: center;"><b>LOTTO 71</b>  <b>SPECIFICHE PER L'ACQUISTO DI AUTOBUS IBRIDI DI CLASSE I</b>  <b>(18 metri)</b>  <b>APPENDICE I - Indirizzi tecnici generali</b></p>	<p style="text-align: right;"><b>Pagina</b>  <b>A19 di A</b>  <b>50</b></p>
--	--	---

Il sistema di rilevamento deve essere in grado di rilevare una temperatura superiore alla temperatura che si sviluppa durante il normale funzionamento.

I relativi sensori devono essere posizionati nelle zone in cui, in caso di perdita, i fluidi infiammabili (liquidi o gas) possono venire a contatto con componenti esposti la cui temperatura di esercizio è pari o superiore alla temperatura di accensione dei fluidi infiammabili, quali:

- Testata, turbocompressore, tubi di scarico, dispositivi di abbattimento delle emissioni allo scarico
- L'eventuale dispositivo preriscaldatore
- Alternatore, motorino di avviamento e compressore impianto pneumatico e compressore impianto di climatizzazione

A tale sistema di rilevazione è abbinato un **impianto automatico di spegnimento** di principi di incendio, attivo nel vano motore e nel vano del preriscaldatore (se presente).

Il funzionamento del sistema di allarme e del sistema automatico di spegnimento incendi deve essere garantito indipendentemente dallo stato di accensione del motore o del quadro.

L'erogazione dell'estinguente deve interessare tutti i punti critici del vano motore, compreso le parti laterali dello stesso ove potrebbero essere ubicati fluidi infiammabili o parti ad elevata temperatura (ad esempio gli impianti di rabbocco automatico dei lubrificanti oppure le tubazioni di olio ad alta pressione), nonché dell'impianto di scarico del motore e dell'eventuale vano del preriscaldatore.

#### **Impianto di monitoraggio attivo/estinzione automatica incendi nel vano batterie/supercapacitori.**

Dovrà essere previsto un **sistema di sezionamento elettrico automatico**, posto a monte di tutti i carichi elettrici, collocato il più possibile vicino al pacco batterie o supercapacitori posto in posizione facilmente agibile per eventuali azionamenti manuali in caso di emergenza. Dovrà essere previsto l'immediato e automatico stacco delle alimentazioni in caso di allarme incendio.

Il Fornitore dovrà prevedere la presenza a bordo di un sistema antincendio multisezione, ad attivazione automatica, finalizzato ad un tempestivo intervento estinguente in caso si verificano inneschi di combustione che possano generarsi in corrispondenza di apparecchiature elettriche; in particolare il suo campo di azione deve comprendere diverse sezioni, corrispondenti almeno alle zone/vani del veicolo ove sono ubicati i seguenti apparati di bordo:

- apparati elettronici di gestione trazione (inverter);
- motore/motori di trazione;
- motore elettrico di azionamento idroguida, ove presente;
- motore elettrico di azionamento compressore pneumatico, ove presente;

In particolar modo le batterie di trazione o supercapacitori, che debbono essere oggetto di particolare attenzione rispetto al rischio incendio durante il processo di scarica/ricarica, dovranno essere dotate di:

- un sistema di monitoraggio continuo delle condizioni interne dei valori di temperatura, tensione e corrente; i dati di monitoraggio raccolti debbono essere gestiti in modo opportuno sia per regolare il processo di scarica/ricarica, sia, all'occorrenza, per inviare segnalazioni di allarme all'autista e comandare l'azionamento immediato della sezione del sistema di estinzione automatica e/o del sistema di sezionamento elettrico;
- un sistema di gestione termica (raffreddamento) del pacco batterie con un controllo attivo/continuo della temperatura delle batterie, attraverso la presenza di dissipatori di calore raffreddati a liquido o sistemi equivalenti con un sistema di gestione che ottimizzi velocità, pressione e temperatura del fluido refrigerante in funzione della temperatura batterie.

	<p style="text-align: center;"><b>LOTTO 71</b>  <b>SPECIFICHE PER L'ACQUISTO DI AUTOBUS IBRIDI DI CLASSE I</b>  <b>(18 metri)</b>  <b>APPENDICE I - Indirizzi tecnici generali</b></p>	<p style="text-align: center;">Pagina  <b>A20 di A</b>  <b>50</b></p>
--	--	---

L'agente estinguente utilizzato dal sistema (polvere, CO<sub>2</sub>, altro), dovrà essere di tipo compatibile con la presenza di apparecchiature in tensione nonché di tipo omologato dal punto di vista dei requisiti ambientali e di sicurezza per le persone. Una scheda di sicurezza deve essere fornita al Cliente.

### **5.6.2 Protezione passiva contro gli incendi**

Il Fornitore nella progettazione e realizzazione dell'autobus deve garantire:

- a. il corretto layout dei componenti, per limitare le contiguità tra sorgenti di calore e possibili fonti di innesco
- b. le necessarie precauzioni onde evitare, per quanto possibile, l'accumulo di carburante, di lubrificante o di qualsiasi altro materiale combustibile in qualsiasi punto del vano motore
- c. la presenza di una parete divisoria di materiale resistente al calore tra il vano motore o qualsiasi altra fonte di calore e la parte restante del veicolo. Tutti i sistemi di fissaggio, le graffe, le guarnizioni, ecc. della parete divisoria devono essere ignifughi
- d. la presenza di una protezione contro la propagazione di incendio nella parte di pavimento eventualmente soprastante le tubazioni e i componenti dell'aria compressa a valle del compressore.
- e. l'adeguata scelta del materiale per le condotte dei fluidi in pressione e con temperature elevate (combustibile, lubrificanti, aria)
- f. l'utilizzo di materiali non infiammabili, autoestinguenti o a bassa velocità di propagazione di fiamma sia nei vani tecnici (vano motore, vano batterie accumulatori, cruscotto autista, vani apparecchiature elettriche, eventuale vano del preriscaldatore), sia nel vano passeggeri: la velocità di combustione orizzontale non dovrà mai superare i 100 mm/minuto
- g. l'utilizzo di materiali coibentanti montati nel vano motore e in ogni vano separato di riscaldamento che abbiano la capacità di respingere i carburanti o i lubrificanti secondo quanto prescritto dal Regolamento UN/ECE n° 118
- h. che tutti i cavi elettrici siano perfettamente protetti e fissati solidamente in modo da non essere danneggiati da tagli, abrasioni o attriti. Tutti i cavi elettrici devono essere situati in modo che nessuna parte dei medesimi possa entrare in contatto con i tubi di mandata del carburante o con qualsiasi parte del sistema di scarico o essere sottoposta a temperature eccessivamente elevate, a meno di non essere provvisti di un isolamento o di una protezione speciali, quale ad esempio una valvola di scarico elettromagnetica

È d'obbligo l'utilizzo di materie plastiche trattate in modo da impedire che le fiamme attecchiscano ed in grado di autoestinguersi.

I conduttori dell'impianto elettrico (a) e le tubazioni (b) nel vano motore dovranno seguire le seguenti prescrizioni:

- assenza punti di sfregamento (a, b);
- assenza raggi di curvatura ridotti (a, b);
- predisposizione del necessario isolamento termico nei punti a rischio (a, b);
- assenza contatti con i tubi di alimentazione del carburante o con parti dell'impianto di scarico (a);
- i materiali costituenti devono essere idonei a sopportare temperature nominali di esercizio non inferiori a 130°C, nonché essere resistenti a oli e lubrificanti (a, b);

	<p style="text-align: center;"><b>LOTTO 71</b>  <b>SPECIFICHE PER L'ACQUISTO DI AUTOBUS IBRIDI DI CLASSE I</b>  <b>(18 metri)</b>  <b>APPENDICE I - Indirizzi tecnici generali</b></p>	<p style="text-align: right;">Pagina  <b>A21 di A</b>  <b>50</b></p>
--	--	--

- lavorare con valori inferiori alla corrente massima consentita, al fine di ridurre al minimo il surriscaldamento (a);
- essere collocati in cavidotti flessibili di protezione (a);
- protezione dei punti di connessione per evitare cortocircuiti e infiltrazioni d'acqua (a);
- lavorare con valori di pressione inferiori alla massima pressione possibile (b);
- assenza di movimento relativo tra i morsetti di fissaggio e le tubature relative (a, b);
- riduzione al minimo del numero delle chiusure a vite e dei connettori (b).

I circuiti e le tubazioni nell'alloggiamento del motore devono essere posizionati in modo da evitare la vicinanza con parti che si surriscaldano. Qualora la separazione non fosse materialmente realizzabile, è opportuno evitare rischi provvedendo ad un isolamento supplementare.

Dovrà essere rispettata l'indicazione del Regolamento UNECE 107 (punto 7.5.5 dell'Allegato 3) nella parte che stabilisce che nel raggio di 100 mm dall'impianto di scarico o attorno a qualsiasi altra fonte di calore, non possa trovarsi alcun materiale infiammabile, a meno che detto materiale non sia debitamente isolato. Ove necessario, va prevista una protezione per impedire che il grasso o altri materiali infiammabili entrino in contatto con i sistemi di scarico o altre importanti fonti di calore.

Si considera materiale infiammabile ogni materiale che non sia tarato per le temperature che possono essere raggiunte nel punto in cui viene utilizzato.

Affinché le temperature superficiali su questi isolamenti non salgano oltre la temperatura di innesco, dovranno essere rispettati i seguenti criteri costruttivi:

- deve essere garantito lo spazio sufficiente per consentire il montaggio/smontaggio dei componenti e/o del materiale di ricambio, eventualmente con la suddivisione in parti dell'isolamento; in tale caso, dovranno essere previste idonee sovrapposizioni;
- deve essere evitato il surriscaldamento dei componenti e dei gruppi di componenti isolati;
- deve essere evitato il ristagno di calore accanto a gruppi di componenti o componenti sensibili alle temperature (es. gruppo luci posteriori).

Dovranno, inoltre, essere rispettate le seguenti indicazioni integrative per la riduzione del pericolo d'incendio:

- impiego di materiali fonoassorbenti per il rivestimento dell'alloggiamento del motore, inclusi i portelli di manutenzione, aventi superficie liscia e ignifuga, saldamente fissata alla carrozzeria (es. con feltri isolanti rivestiti in alluminio, eventualmente con rinforzo di rete metallica);
- lo scomparto per le batterie deve essere idoneamente areato (aria esterna), con uscita agevolata dei gas acidi attraverso appositi tubi;
- i morsetti delle batterie devono essere protetti dal rischio di cortocircuito;
- i riscaldatori sotto i sedili, i convettori o gli impianti di riscaldamento situati nelle pareti laterali devono essere obbligatoriamente dotati di fusibile termico;
- non utilizzo di valvole, interruttori o altri accessori di materiale plastico nel comparto motore;
- isolamento termico delle asticelle del cofano motore.

Il Piano di manutenzione del veicolo deve espressamente prevedere una sezione dedicata alla prevenzione del rischio di incendio, con un piano di ispezioni periodiche incluso nelle tabelle relative al costo del ciclo di vita, volto a verificare l'integrità di tutti gli elementi che possono rappresentare una possibile causa di innesco di incendio.

## 5.7 Compatibilità elettromagnetica (EMC)

Gli apparati elettrici ed elettronici di bordo e di ricarica, quando connessi al veicolo, non devono provocare e non devono subire disturbi di natura elettromagnetica sia a bordo che a terra, così come prescritto nel

	<p style="text-align: center;"><b>LOTTO 71</b>  <b>SPECIFICHE PER L'ACQUISTO DI AUTOBUS IBRIDI DI CLASSE I</b>  <b>(18 metri)</b>  <b>APPENDICE I - Indirizzi tecnici generali</b></p>	<p style="text-align: right;">Pagina  <b>A22 di A</b>  <b>50</b></p>
--	--	--

**Regolamento ECE R 10** e successive modifiche e integrazioni; pertanto il livello massimo dei disturbi generati deve essere tale da non alterare l'utilizzazione regolare di tutti i componenti previsti nell'impianto elettrico ed in particolare modo non interferire con i dispositivi di controllo, di sicurezza, di trasmissione fonica e/o dati in genere.

Particolare cura deve avere la disposizione dei cablaggi, al fine di evitare e comunque minimizzare, tutte le possibili interferenze elettromagnetiche tra i vari componenti elettrici.

I dispositivi di soppressione devono essere opportunamente protetti dagli agenti esterni, in modo tale che non ne possa essere inficiata la funzionalità.

Il Fornitore dovrà produrre documentazione specifica dell'avvenuta certificazione di ottemperanza alle norme elettromagnetiche, e relativa relazione di prova.

## **5.8 Perdite di liquido**

Il veicolo dovrà essere provvisto di adeguati dispositivi in grado di raccogliere e trattenere le perdite di liquidi. Tali punti di raccolta dovranno essere agevolmente smontabili e pulibili.

## **5.9 Elementi per la valutazione dei rischi**

Il Fornitore dovrà compilare la scheda **A5.9 "Informativa sui rischi"**, dove è illustrato un approccio metodologico per raccogliere le informazioni necessarie per gestire ed utilizzare i veicoli in sicurezza. Nelle schede è riportato un ampio spettro di condizioni di rischio che consente una mappatura completa anche a fronte di soluzioni tecniche innovative, pertanto potrebbero non essere identificabili tutti i tipi di rischio indicati in tabella.

**La scheda A5.9 dovrà essere consegnata all'atto del collaudo di accettazione/consegna.**

In ottemperanza ai disposti del D.Lgs. 81/2008 rimane in carico del Cliente la contestualizzazione della ricognizione dei pericoli effettuata dal Fornitore, la valutazione dei rischi e la definizione finale delle misure di prevenzione e protezione per i lavoratori.

# **6 AUTOTELAIO**

## **6.1 Definizioni**

Per autotelaio si intende il complesso della struttura portante e di tutti i gruppi meccanici ed impianti.

## **6.2 Struttura portante**

La struttura portante della carrozzeria dovrà essere realizzata in materiale intrinsecamente resistente alla corrosione (o accuratamente trattato contro la corrosione stessa) e all'azione di eventuali correnti parassite.

Nella costruzione delle fiancate dovrà essere particolarmente curata la realizzazione dei telai che delimitano i vani finestrini ed i vani porta in modo da evitare il verificarsi di cretture agli angoli sotto l'azione delle sollecitazioni dinamiche.

In sede di offerta il Fornitore dovrà precisare le seguenti caratteristiche relative al complesso telaio – carrozzeria:

- certificazione sull'avvenuta effettuazione di verifiche e prove riguardanti la resistenza a fatica;

	<p style="text-align: center;"><b>LOTTO 71</b>  <b>SPECIFICHE PER L'ACQUISTO DI AUTOBUS IBRIDI DI CLASSE I</b>  <b>(18 metri)</b>  <b>APPENDICE I - Indirizzi tecnici generali</b></p>	<p style="text-align: center;">Pagina  <b>A23 di A</b>  <b>50</b></p>
--	--	---

- tipo e caratteristiche dei materiali impiegati nella costruzione della struttura portante, evidenziando l'impiego di materiali a lunga durata ed elevata resistenza intrinseca alla corrosione;
- la descrizione del trattamento anti-corrosione.

### **6.3 Sospensioni**

Le sospensioni dovranno corrispondere alle seguenti caratteristiche:

- essere realizzate con celle pneumatiche (sospensione pneumatica integrale) con correttore di assetto (valvole livellatrici od altra soluzione);
- avere flessibilità e frequenze naturali di oscillazione atte a consentire condizioni di marcia confortevoli anche su fondo stradale accidentato e/o dissestato;
- essere in grado di mantenere pressoché costante l'altezza da terra del veicolo;
- essere munite di un dispositivo di blocco della trazione a veicolo fermo nel caso di insufficiente pressione d'aria nei serbatoi delle sospensioni. Il dispositivo deve essere disinseribile tramite apposito comando situato fuori dal posto di guida;
- essere munite sul cruscotto di guida di un dispositivo per la segnalazione di insufficiente pressione nel serbatoio/i delle sospensioni;
- essere realizzate in modo da consentire la sostituzione rapida delle molle ad aria in caso di necessità;
- essere realizzate in modo che l'eventuale rottura degli ammortizzatori anteriori non causi interferenze con gli organi dello sterzo;
- prevedere un dispositivo elettropneumatico di sollevamento ed abbassamento del veicolo;
- prevedere un dispositivo elettropneumatico di inginocchiamento del veicolo (kneeling).

Il Fornitore dovrà allegare all'offerta una descrizione delle sospensioni richiamando la soluzione tecnica adottata per ognuno dei punti sopra elencati.

Sarà oggetto di premialità in sede di valutazione l'adozione di asse anteriore a ruote indipendenti.

### **6.4 Sterzo**

Deve corrispondere alle seguenti caratteristiche:

- guida a sinistra;
- volante centrato rispetto a pedaliera e sedile, regolabile in altezza ed inclinazione, realizzato in modo da garantire la massima ergonomia al conducente;
- dotato di servo assistenza;
- nelle varie posizioni di regolazione, non debbono crearsi apprezzabili interferenze visive tra il volante e gli indicatori principali del cruscotto.

Il Fornitore dovrà allegare all'offerta una descrizione sintetica dello sterzo richiamando la soluzione adottata.

### **6.5 Ponte e trasmissione**

Il Fornitore dovrà allegare all'offerta una descrizione dettagliata della soluzione adottata e dei componenti previsti:

- ponte (tradizionale, motorizzato, ecc.)
- trasmissione



	<p style="text-align: center;"><b>LOTTO 71</b>  <b>SPECIFICHE PER L'ACQUISTO DI AUTOBUS IBRIDI DI CLASSE I</b>  <b>(18 metri)</b>  <b>APPENDICE I - Indirizzi tecnici generali</b></p>	<p style="text-align: right;">Pagina  <b>A24 di A</b>  <b>50</b></p>
--	--	--

- giunti (se previsti, si dovranno adottare gli accorgimenti, progettuali o strutturali, atti ad evitare che, in caso di rottura, possa verificarsi lo sfondamento del pavimento o la caduta al suolo degli alberi di trasmissione o danneggiamenti delle parti e degli organi adiacenti agli alberi).

## 6.6 Dispositivi di frenatura

I dispositivi dell'impianto di frenatura dovranno garantire un'ottima manutenibilità, in particolare per le parti soggette ad usura. Si riportano le seguenti prescrizioni:

- deve essere installato un dispositivo di frenatura a porte aperte (blocco porte) le cui caratteristiche devono essere precisate in sede di offerta;
- per gli organi frenanti (con particolare riguardo alle guarnizioni di attrito) dovrà essere prevista sul cruscotto una spia luminosa di segnalazione di usura e di quanto previsto dalle normative vigenti (**Direttiva 98/12/CE** e successive modifiche);
- dovrà essere previsto un dispositivo automatico di frenatura e blocco del veicolo in caso di insufficiente pressione d'aria disponibile agli impianti di frenatura. Il dispositivo deve essere disinseribile, per la movimentazione d'emergenza del veicolo, in modo assolutamente affidabile e di facile utilizzo in caso di avaria su strada, ad esempio tramite botole dall'interno del veicolo;
- tutti gli assi devono essere equipaggiati, obbligatoriamente, con freni a disco;
- per ciascun asse dovranno essere omologate più marche di guarnizioni frenanti; eventuali difficoltà ad ottemperare a tale prescrizione, dovranno essere validamente motivate dal Fornitore.

Dovrà inoltre essere prevista:

- adozione di un freno di fermata elettropneumatico ad azionamento manuale, posto sul cruscotto;*
- l'adozione del dispositivo automatico di frenatura e blocco del veicolo a disinserimento anche pneumatico, con comando in zona protetta da azionamento indebito, mantenendo comunque la possibilità di agevole sblocco meccanico in caso di avaria del dispositivo pneumatico;*
- dispositivo antislittamento ASR o sistema equivalente;*
- dispositivo frenante EBS o sistema equivalente;*

Deve essere previsto un avvisatore acustico al posto guida per la segnalazione continua del mancato inserimento del freno di stazionamento qualora sia verificata una o più delle seguenti condizioni:

- quadro spento;
- TGC aperto;
- Trazione disattivata.

Il veicolo deve essere dotato di un sistema di frenatura di rallentamento di tipo elettrodinamico che prevede l'utilizzo del motore di trazione come generatore, di apprezzabile efficacia almeno fino alla velocità di 4 km/h e tale da garantire a pieno carico un valore di decelerazione massima di 1,1 m/s<sup>2</sup>.

L'energia generata in fase di frenatura deve essere accumulata a bordo veicolo.

La frenatura elettrica deve essere coordinata con il sistema pneumatico di frenatura; inoltre, deve essere garantito il concetto di prevalenza di frenatura "per assicurare" le condizioni di sicurezza nel caso in cui vengano premuti contemporaneamente i pedali di avviamento e di frenatura.

Il Fornitore dovrà allegare all'offerta una descrizione sintetica di tali dispositivi richiamando la soluzione adottata per ognuno dei punti sopra elencati.

*L'adozione di dispositivo di controllo elettronico di stabilità ESP darà luogo ad incremento di punteggio in fase di valutazione.*



	<p style="text-align: center;"><b>LOTTO 71</b>  <b>SPECIFICHE PER L'ACQUISTO DI AUTOBUS IBRIDI DI CLASSE I</b>  <b>(18 metri)</b>  <b>APPENDICE I - Indirizzi tecnici generali</b></p>	<p style="text-align: right;">Pagina  <b>A25 di A</b>  <b>50</b></p>
--	--	--

## **6.7 Motore di trazione e/o di ausilio alla trazione**

### **6.7.1 Caratteristiche Motore termico**

Il veicolo deve essere dotato di un equipaggiamento atto **a consentire una marcia per almeno 500 km continuativi**.

Detto equipaggiamento, di tipo ad accensione spontanea (diesel), turbocompresso, compatibile con i gasoli a bassissimo tenore di zolfo (fino almeno a 5 ppm) e con i gasoli con tenore di biodiesel nelle quantità indicate dalle norme vigenti, conforme alle direttive per le emissioni inquinanti EURO VI.

### **6.7.2 Caratteristiche Motore elettrico**

L'offerta dovrà indicare il più dettagliatamente possibile il tipo di motore/i utilizzato/i (caratteristiche elettriche, potenza, coppia, ...).

Dovrà essere fornita descrizione dettagliata di tutto il sistema di trazione (motore, inverter, riduttore, ecc). Dovranno essere previsti inverter dedicati per la gestione dei sottosistemi (climatizzazione, idroguida, compressore aria, ecc). La potenza del motore dovrà essere idonea a garantire le prestazioni richieste nel profilo di missione indicato.

### **6.7.3 Raffreddamento**

L'impianto/i di raffreddamento dovrà garantire anche lo smaltimento del calore prodotto da tutti gli apparati-anche in condizioni di impiego gravose.

I veicoli dovranno essere dotati di idonei dispositivi atti a salvaguardare l'integrità e la durata del motore termico durante il funzionamento alle basse temperature del liquido di raffreddamento.

L'impianto/i di raffreddamento dovrà essere progettato e realizzato con margine di efficienza tale da garantire, in tutte le condizioni continuative di esercizio consentite ed ammissibili, che le temperature, non siano mai superiori a quelle massime previste nelle specifiche tecniche dei diversi componenti. Ciò dovrà essere garantito per temperature dell'aria esterna fino a 45 °C.

Negli impianti idraulici dei veicoli ove circolano liquidi in temperatura, tutti i manicotti e tubazioni flessibili previsti dovranno essere realizzati in gomma al silicone o con materiali con caratteristiche equivalenti.

Tenuto conto che le linee si sviluppano anche lungo viali alberati ove, in determinati periodi dell'anno, è consistente la presenza di polline, foglie e polvere con conseguenze negative nella efficienza dell'impianto di raffreddamento, le prese dell'aria dovranno essere dotate di apposite griglie parafoglie/parapolline. Il gruppo di raffreddamento costituito dai radiatori dovrà essere strutturato in modo da rendere semplici le operazioni di pulizia periodica.

Al fine di ridurre possibili fenomeni di dispersione elettrica, le condotte di raffreddamento e aerazione di tutti i componenti elettronici di azionamento debbono obbligatoriamente prevedere idonei filtri di protezione da polvere atmosferica; il Fornitore deve indicare nel piano di manutenzione le frequenze di sostituzione e/o pulizia di tali filtri.

Opportune segnalazioni diagnostiche dovranno essere previste qualora la temperatura delle apparecchiature superi i livelli di soglia.

	<p style="text-align: center;"><b>LOTTO 71</b>  <b>SPECIFICHE PER L'ACQUISTO DI AUTOBUS IBRIDI DI CLASSE I</b>  <b>(18 metri)</b>  <b>APPENDICE I - Indirizzi tecnici generali</b></p>	<p style="text-align: center;">Pagina  <b>A26 di A</b>  <b>50</b></p>
--	--	---

#### **6.7.4 Scarico**

La tubazione di scarico del motore termico, collocata dal lato opposto alle porte di accesso passeggeri, dovrà consentire l'applicazione dei dispositivi per il controllo periodico dei gas di scarico normalmente disponibili (Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 8 maggio 2012). Particolare cura deve essere posta nella realizzazione dell'isolamento termico, della insonorizzazione e della tenuta ai gas di scarico del tubo, al fine di impedire ogni infiltrazione all'interno dell'abitacolo.

L'impianto di scarico dei gas combustibili dovrà prevedere l'impiego di un flessibile/i di grande affidabilità e montato/i in modo da subire la minore deformazione ciclica possibile.

Il dispositivo di espansione sarà ancorato al telaio dell'autobus e sostenuto con sistemi a sospensione elastica.

Il posizionamento dello scarico sul tetto darà luogo ad incremento di punteggio in sede di valutazione.

#### **6.7.5 Comparto motore / apparecchiature elettroniche / sistemi di accumulo**

I vani in cui sono alloggiati i motori, i sistemi di accumulo e le apparecchiature elettroniche dovranno essere realizzati in modo da garantire una ottima accessibilità per tutte le operazioni manutentive, in particolare per quelle più frequenti.

I comparti dovranno essere dotati di adeguata illuminazione, in maniera da consentire lo svolgimento di eventuali operazioni manutentive anche in zone di scarsa illuminazione.

Deve essere previsto un adeguato isolamento termico ed acustico dell'intero comparto, specialmente verso l'abitacolo interno. Gli elementi di coibentazione non devono essere suscettibili di impregnarsi di combustibile, di lubrificante o di qualsiasi altro tipo di fluido infiammabile. Inoltre essi e relativi sistemi di fissaggio/ancoraggio non dovranno degradarsi allorché sottoposti a sollecitazioni meccaniche continue. Le carenature inferiori per la chiusura del comparto devono essere facilmente e rapidamente asportabili, anche da un solo manutentore, e dotate di adeguati fori di drenaggio. Il sistema di ancoraggio di tali carenature deve garantire il sicuro fissaggio della carena in qualsiasi condizione di esercizio, oltre ad un'ottima resistenza a vibrazioni, sollecitazioni meccaniche ed a ripetuti montaggi e smontaggi.

Devono essere previste opportune protezioni antinfortunistiche per tutti quegli organi che durante il loro movimento, in relazione alla posizione nel vano motore, risultino particolarmente esposti e tali da creare, in condizioni di sportelli motore aperti, potenziali condizioni di rischio per gli operatori.

Tali protezioni devono essere amovibili con estrema rapidità e realizzate in modo da ostacolare il meno possibile lo scambio termico nel vano e non risultare di impedimento alle periodiche operazioni di lavaggio motore.

La presa dell'aria del motore, protetta dagli agenti atmosferici e dotata di filtro a secco di adeguate caratteristiche, dovrà essere situata sul tetto o in posizione tale da non aspirare i detriti e le polveri sollevate durante la marcia del veicolo. Un apposito segnalatore indicherà l'intasamento del filtro dell'aria. Il Fornitore dovrà allegare all'offerta una descrizione del sistema di raffreddamento richiamando la soluzione tecnica adottata per ognuno dei punti sopra elencati.

#### **6.7.5 Preriscaldamento**

Il veicolo deve essere equipaggiato con dispositivi di preriscaldamento del liquido di raffreddamento del motore.

In sede di offerta il Fornitore dovrà indicare tipo, modello e caratteristiche del preriscaldatore previsto.

	<p style="text-align: center;"><b>LOTTO 71</b>  <b>SPECIFICHE PER L'ACQUISTO DI AUTOBUS IBRIDI DI CLASSE I</b>  <b>(18 metri)</b>  <b>APPENDICE I - Indirizzi tecnici generali</b></p>	<p style="text-align: center;">Pagina  <b>A27 di A</b>  <b>50</b></p>
--	--	---

Il preriscaldatore sarà munito di timer programmabile, del quale dovranno essere parimenti indicate le caratteristiche.

#### **6.8 Cambio di velocità**

Se previsto nella configurazione offerta, dovrà essere di tipo automatico a modulazione elettronica, con pulsantiera ubicata sul cruscotto e rallentatore idraulico incorporato. Dovrà consentire il traino del veicolo, a velocità ridotta e seguendo le prescrizioni del costruttore del cambio. L'intervento del rallentatore idraulico sarà comandato mediante l'azionamento del pedale del freno di servizio.

#### **6.9 Lubrificazione**

Gli intervalli di sostituzione di olio e filtri, in funzione del profilo di missione, dovranno essere dichiarati in offerta dal fornitore.

Un idoneo dispositivo di sicurezza deve garantire il passaggio dell'olio lubrificante anche in caso di intasamento dei filtri.

##### **6.9.1 Controlli e rabbocchi**

È richiesta la massima accessibilità per i controlli di livello e/o rabbocchi di olio motore e di liquido refrigerante, mediante l'adozione di appositi sportelli, in modo che le operazioni di controllo e di rifornimento siano attuabili con rapidità e facilità. Tali sportelli devono essere centralizzati in apposita zona ubicata, preferibilmente, sul fianco posteriore destro del veicolo.

Qualora esista lo sportello di accesso incernierato verticalmente, l'apertura deve avvenire in modo tale da essere contrastata dalle forze aerodinamiche durante la marcia anche senza i dispositivi di chiusura.

Detto vano deve essere dotato di adeguata illuminazione.

Il fornitore dovrà prevedere

- *Un indicatore, riportato sul cruscotto, di minimo livello del liquido refrigerante;*
- *Un sistema di rabbocco automatico dell'olio motore, munito di serbatoio minimo di 10 litri con sensore di minimo livello e dispositivo atto ad evitare errori nella logica di rabbocco quando il veicolo si trova su un piano inclinato.*
- *L'accesso centralizzato per i controlli e rabbocchi posto sul fianco posteriore destro del veicolo.*

Il Fornitore deve indicare in offerta le soluzioni adottate che saranno oggetto di valutazione.

##### **6.9.2 Lubrificanti**

Per la lubrificazione dei gruppi meccanici devono essere impiegati lubrificanti normalmente reperibili in commercio.

Eventuali difformità possono essere ammesse qualora consentano sostanziali e documentate migliorie sul grado di protezione del motore offerto delle prestazioni del lubrificante o della sua durata.

In sede di offerta devono essere comunicati i tipi di lubrificante da utilizzare per singolo organo meccanico.

##### **6.9.3 Ingrassaggio**

	<p style="text-align: center;"><b>LOTTO 71</b>  <b>SPECIFICHE PER L'ACQUISTO DI AUTOBUS IBRIDI DI CLASSE I</b>  <b>(18 metri)</b>  <b>APPENDICE I - Indirizzi tecnici generali</b></p>	<p style="text-align: center;">Pagina  <b>A28 di A</b>  <b>50</b></p>
--	--	---

I punti dell'autobus soggetti ad ingrassaggio devono essere dotati di ingrassatore ben accessibile durante le normali operazioni di manutenzione.

L'adozione di soluzioni che non necessitano lubrificazione (lubrificazione for life) o in alternativa, l'adozione di sistemi di impianto di ingrassaggio automatico daranno luogo a incremento di punteggio in sede di valutazione. Il tipo e caratteristiche dell'impianto devono essere illustrate in offerta.

## **6.10 Sistemi di accumulo**

Dovrà essere dettagliatamente descritto il sistema di generazione e accumulo di energia per la trazione:

- tipo di sistema utilizzato (batterie, supercapacitori, ecc.)
- caratteristiche dei componenti (tipo batteria, tipo supercapacitori, ecc)
- caratteristiche del pacco (tensione nominale, energia, potenza, dimensioni, pesi, ecc)
- composizione del sistema
- dislocazione sul veicolo

I vari componenti del sistema di accumulo dovranno essere realizzati (alloggiamento, connessioni elettriche, ecc) in maniera da rendere semplici e rapide le eventuali operazioni di manutenzione.

Dovranno integrare eventuali impianti di ventilazione/climatizzazione che garantiscano le ottimali condizioni di funzionamento per le batterie al fine di ottimizzare il numero di cicli vita.

Se necessario dovranno essere integrati eventuali sistemi di spegnimento automatico degli incendi; in ogni caso nella documentazione di valutazione rischi dovrà essere indicata la procedura di intervento in caso di incendio a carico del sistema di accumulo dell'energia (si veda capitolo 6, par. 6.4 "Documentazione di manutenzione").

Tutti i veicoli del lotto dovranno avere la medesima architettura del sistema (energia, numero moduli, disposizione, assemblaggio dei pacchi).

### **6.10.1 Caratteristiche elementi sistema di accumulo**

In offerta dovrà essere indicata la durata garantita (numero cicli e chilometri) per il sistema di accumulo dell'energia (sulla base dei profili di missione indicati) fino al raggiungimento dell'80% della capacità iniziale.

Dovrà essere inoltre fornita curva di decadimento.

### **6.10.2 Gestione sistema accumulo**

Dovranno essere dettagliatamente indicate le caratteristiche del sistema utilizzato.

Il Fornitore deve essere pienamente responsabile della tecnologia offerta, almeno per quanto riguarda il software e di eventuali altri sistemi programmabili.

Il sistema deve essere dotato di funzionalità diagnostiche avanzate (monitoraggio, configurazione, log errori, memorizzazione eventi), accessibili tramite il can-bus veicolare e scaricabili tramite PC senza software proprietario; nel caso di software proprietario, dovrà essere fornito, a cura e spese del Fornitore, idonea strumentazione per le operazioni di diagnostica.

## **6.11 Bilancio energetico elettrico**

In sede di offerta deve essere presentato in modo dettagliato il bilancio energetico.

	<p style="text-align: center;"><b>LOTTO 71</b>  <b>SPECIFICHE PER L'ACQUISTO DI AUTOBUS IBRIDI DI CLASSE I</b>  <b>(18 metri)</b>  <b>APPENDICE I - Indirizzi tecnici generali</b></p>	<p style="text-align: right;">Pagina  <b>A29 di A</b>  <b>50</b></p>
--	--	--

Deve essere illustrata e motivata la metodologia di calcolo, che deve altresì considerare tutte le condizioni peggiori riscontrabili in un servizio di linea urbano, secondo il Profilo di Missione indicato.

## **7 IMPIANTO DI ARIA COMPRESSA**

### **7.1 Caratteristiche generali**

La funzionalità dell'impianto deve tenere conto delle condizioni ambientali di lavoro, con particolare riferimento a valori di temperatura compresi tra -10°C e +80°C ed umidità relativa del **100%**, anche per un lungo periodo di tempo, limitatamente ai componenti posti in prossimità a fonti di calore.

L'impianto deve essere progettato e costruito in modo da garantire i valori di tenuta stabiliti dalla norma di collaudo di cui al paragrafo specifico.

Tutti i componenti pneumatici devono essere dotati, in corrispondenza dei fori di scarico dell'aria, di opportuni silenziatori atti a ridurre la rumorosità nella fase di scarico dell'aria in pressione.

Qualora lo spurgo debba essere effettuato manualmente, per agevolare le operazioni manutentive, i rubinetti di scarico della condensa dei serbatoi o di altri eventuali organi che richiedono spurghi periodici (pozzetti di decantazione, ecc.) devono essere centralizzati in unica posizione del veicolo ed essere accessibili da sportello laterale. Sul fianco di ogni rubinetto, deve essere apposta l'indicazione dell'organo ad esso collegato.

In prossimità di ogni apparecchio pneumatico deve essere prevista, in modo indelebile e facilmente visibile, una idonea marcatura codificata atta a rendere rapidamente identificabile la topografia dell'impianto ed evitare così eventuali errori di collegamento in sede di manutenzione.

La raccorderia dovrà essere realizzata con materiale resistente alla corrosione ed all'ossidazione, per caratteristiche proprie e non per trattamenti superficiali di protezione.

È ammissibile la soluzione dei particolari realizzati con materiale trattato superficialmente, purché garantiti per 10 anni dal Costruttore che li impiegherà.

Le tubazioni dovranno essere in rame, ottone, acciaio inox, poliammide.

Le tubazioni dovranno essere montate in posizione protetta dagli urti o da danneggiamenti e dovranno essere tali da limitare il ristagno dell'acqua di condensa al loro interno. Le tubazioni flessibili dovranno essere costruite con materiale autoestinguente e garantire la stessa affidabilità.

Tutte le tubazioni flessibili dovranno essere accuratamente fissate in modo da evitare sfregamenti rispetto ad altri elementi, che ne causerebbero il rapido deterioramento.

In sede d'offerta deve essere presentato lo schema funzionale dell'impianto pneumatico redatto secondo le norme UNI vigenti, corredato di relativa legenda con l'indicazione dei valori funzionali dei vari componenti.

### **7.2 Identificazione tubazioni flessibili**

Al fine di agevolare le operazioni di riattacco dei componenti pneumatici, in fase di manutenzione del veicolo, le estremità di ogni tratto di tubazione flessibile degli impianti presenti sul veicolo devono essere identificati e contrassegnati in funzione delle attestazioni medesime.

Un esempio della codifica viene riportata nella Scheda Tecnica n° **A7.2**.

	<p style="text-align: center;"><b>LOTTO 71</b>  <b>SPECIFICHE PER L'ACQUISTO DI AUTOBUS IBRIDI DI CLASSE I</b>  <b>(18 metri)</b>  <b>APPENDICE I - Indirizzi tecnici generali</b></p>	<p style="text-align: center;">Pagina  <b>A30 di A</b>  <b>50</b></p>
--	--	---

### 7.3 Caricamento dall'esterno

L'impianto pneumatico deve essere provvisto di due attacchi ad innesto rapido (tipo press block) per il caricamento, facilmente e rapidamente accessibili, ubicati sulla fiancata sinistra del veicolo, in prossimità della parte anteriore e posteriore, con l'esclusione dei paraurti.

Tali attacchi devono essere realizzati secondo le indicazioni dimensionali della norma **CUNA NC 548 - 10**.

A valle delle prese tipo "pressblock" dovrà essere montato un rubinetto di intercettazione facilmente accessibile, o una valvola di non ritorno.

### 7.4 Compressore

Il compressore, di sicura e provata affidabilità, deve possedere caratteristiche tali per cui il tempo di funzionamento in fase di carica rispetto al tempo di impiego del veicolo, risulti  $\leq 50\%$ .

In sede di offerta deve essere consegnato un calcolo di bilancio pneumatico dell'impianto sviluppato secondo il Profilo di Missione esplicitato dal Cliente nel capitolo "Oggetto della fornitura".

Il Bilancio deve essere calcolato sulla base dei dati riportati nella Scheda Tecnica n° A7.4.

Il compressore deve essere progettato e realizzato in maniera da garantire la minima immissione possibile di olio di lubrificazione nell'impianto aria compressa per un periodo di esercizio pari almeno a 120.000 km per la eventuale sostituzione.

La temperatura dell'aria compressa in uscita deve essere in ogni caso tale da evitare la possibilità di carbonizzazione dell'olio.

Il collegamento del compressore all'impianto pneumatico deve avvenire mediante flessibile, o con soluzioni alternative, di elevata affidabilità e durata e facilmente sostituibile.

In sede di offerta il Fornitore dovrà precisare:

- Tipo,
- Marca,
- Caratteristiche e relativo sistema di azionamento compresi la cilindrata,
- Tempo massimo di riempimento dei serbatoi da vuoti alla pressione nominale di esercizio,
- Posizione della presa dell'aria e del dispositivo di filtrazione.

### 7.5 Separatore di condensa ed essiccatore

L'impianto pneumatico deve essere dotato di un efficace dispositivo, di provata affidabilità, atto alla pulizia dell'aria ed all'eliminazione automatica della condensa e dell'olio, in maniera da garantire una presenza di umidità e di olio del tutto trascurabili all'interno dell'impianto.

L'essiccatore, autopulente ed autorigenerante, in maniera da garantire interventi minimi di manutenzione, deve essere posizionato in zona ventilata, ma comunque al riparo da acqua e fango o da eventuali elementi riscaldanti adiacenti e ad una distanza dal compressore tale che la temperatura dell'aria in ingresso risulti non superiore ai 50°C.

Un idoneo dispositivo di sicurezza deve garantire il passaggio dell'aria compressa anche in caso di intasamento dei filtri essiccanti.

## 8 **PRESCRIZIONI RELATIVE ALL'IMPIANTO ELETTRICO (SERVIZI)**

L'impianto elettrico ed i suoi componenti devono essere realizzati nel rispetto delle norme di legge, delle norme tecniche, nazionali ed internazionali, in quanto applicabili.

	<p style="text-align: center;"><b>LOTTO 71</b>  <b>SPECIFICHE PER L'ACQUISTO DI AUTOBUS IBRIDI DI CLASSE I</b>  <b>(18 metri)</b>  <b>APPENDICE I - Indirizzi tecnici generali</b></p>	<p style="text-align: center;">Pagina  <b>A31 di A</b>  <b>50</b></p>
--	--	---

## 8.1 Tensione di alimentazione

L'impianto elettrico del veicolo dovrà essere alimentato da sorgenti di energia continua avente tensione nominale **Vn=24 Vcc**.

Deve essere previsto un punto presa a **220 Vac** per i dispositivi ausiliari da posizionare nel pannello in alto dietro il posto guida.

## 8.2 Realizzazione dei circuiti elettrici

L'impianto elettrico ed i suoi componenti devono corrispondere alle seguenti caratteristiche generali:

- il campo di funzionamento regolare con tensione compresa tra  $0,7 V_n \div 1,25 V_n$  (Norma IEC 9/1376) e temperatura ambientale adeguata alla posizione in cui sono installati;
- i circuiti ed i componenti devono essere identificati ed il Costruttore dovrà fornire, in sede di collaudo di fornitura, adeguata descrizione del sistema di identificazione dei cavi;
- l'isolamento dei cavi deve essere conforme alla normativa tecnica vigente, ad esempio alla Classe B così come definita nella norma ISO 6722-1:2011, e in ogni caso il Costruttore deve indicare chiaramente lo standard utilizzato;
- sia le apparecchiature che i cablaggi devono essere posizionati in modo da evitare la vicinanza di collettori, tubazioni di scarico e condotte, ed apparecchiature di alimentazione del gasolio, fissate in modo da evitare interferenze e sfregamenti che ne compromettano l'integrità;
- tutti i cavi devono resistere alle condizioni di umidità e temperatura cui sono esposti;
- dovranno essere adottate soluzioni, per la zona ralla, che garantiscano adeguata protezione dei passaggi cavi da urti e sporcizia, facile accessibilità e con connessioni ad innesto rapido.
- devono essere previsti dei cavi di scorta pari al 10%.

Il soddisfacimento dei requisiti sopra elencati deve risultare da apposita dichiarazione rilasciata dal Fornitore sulla base dei propri accertamenti.

### 8.2.1 Impianto elettrico Can-Bus - Diagnostica

L'impianto elettrico dovrà adottare la tecnologia CAN-BUS, consentendo un'ampia azione di verifica dei parametri di funzionamento del veicolo, archiviazione degli eventi e diagnosi delle avarie o anomalie rispetto ai valori di normale funzionamento. In particolare, il sistema dovrà:

- consentire la memorizzazione e la visualizzazione, senza l'ausilio di un PC, degli eventi che risultino necessari al conducente, alla diagnostica e alla relativa manutenzione semplificando il lay-out del posto di guida, utilizzando apposito display di bordo (l'utilizzo di un personal computer sarà accettato solo per la diagnostica di secondo livello e la programmazione delle centraline principali e secondarie del sistema);
- consentire quanto più possibile l'intercambiabilità delle centraline senza riprogrammazione;
- registrare su memoria permanente, con accesso autorizzato, una serie di parametri analogici in modo tale da consentire a posteriori l'analisi di uno o più particolari;
- sviluppare al meglio il concetto di manutenzione "on condition" con l'acquisizione diretta dei dati di esercizio, monitorabili a bordo e successivamente elaborati a terra da parte della struttura manutentiva;
- consentire la comunicazione dei dati di funzionamento dell'autobus ad un sistema di rilevazione, mediante un protocollo aperto o reso disponibile per le integrazioni con terze parti e tramite connessioni hardware standard. Per la pubblicazione dei dati di telemetria verso la centralina AVM (vedasi successivo punto 12.1) e/o piattaforma WEB dedicata, si richiede infatti la dotazione di



	<p style="text-align: center;"><b>LOTTO 71</b>  <b>SPECIFICHE PER L'ACQUISTO DI AUTOBUS IBRIDI DI CLASSE I</b>  <b>(18 metri)</b>  <b>APPENDICE I - Indirizzi tecnici generali</b></p>	<p style="text-align: right;">Pagina  <b>A32 di A</b>  <b>50</b></p>
--	--	--

un'interfaccia CAN che implementi il protocollo standard (SAE J1939 FMS). I dati di telemetria che dovranno essere disponibili sono almeno i seguenti:

- - ✓ velocità istantanea;
  - ✓ consumo istantaneo
  - ✓ livello carburante
  - ✓ attivazione freni;
  - ✓ temperatura dell'acqua
  - ✓ pressione olio
  - ✓ stato freno stazionamento;
  - ✓ apertura, chiusura porte;
  - ✓ pressione impianto pneumatico
- consentire la eventuale variazione di alcuni parametri del sistema, senza che si renda necessaria la riprogrammazione integrale dell'unità di comando centrale; tali modifiche o implementazioni di nuove funzionalità dovranno essere eseguite o autorizzate dal Fornitore.

La visualizzazione standard, durante le normali condizioni di guida dovrà prevedere indicazioni sullo stato del veicolo e la segnalazione degli allarmi.

Dovrà essere previsto un "indicatore di consumo", ossia un dispositivo di segnalazione dei consumi di carburante, (Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 8 maggio 2012). Il display dovrà essere riconfigurabile e parzializzabile, in modo da poter essere utilizzato per la visualizzazione di segnali provenienti da altri apparati.

Il display, in presenza di anomalie che possano pregiudicare la corretta funzionalità e sicurezza del veicolo, dovrà segnalare attraverso finestre (ad esempio POPUP) e segnalazioni acustiche, la presenza dell'anomalia descrivendone in modo esplicito la tipologia e la relativa descrizione.

I messaggi e le anomalie dovranno essere visualizzati con tre livelli di priorità a seconda della gravità dell'anomalia (priorità 1 : arresto immediato del veicolo , priorità 2 : è possibile proseguire la marcia per il rientro in officina, priorità 3 : è possibile proseguire il servizio).

Dovrà essere possibile riprogrammare l'elenco delle anomalie e dei segnali per i quali è prevista l'attivazione delle finestre POPUP. Tra le anomalie e i segnali previsti vi dovranno essere compresi quelli che transiteranno sulla rete di bordo.

Il personale addetto alla manutenzione potrà accedere ai dati relativi alla diagnostica del sistema per ogni sistema elettronico presente, dovrà essere possibile visualizzare sul display i relativi messaggi di avaria interpretabili tramite manuale di tecnico di transcodifica.

Dovrà essere anche possibile visualizzare sul display tutti gli input/output sia digitali che analogici contemplati nelle reti can-bus di bordo.

<i>Diagnostica</i>			
Codice errore	Tipo avaria	Numero eventi	Localizzazione guasto
Xxxxxx	Yyyyyy	Zzzzzz	kkkkkk
Xxxxxx	Yyyyyy	Zzzzzz	kkkkkk

Le singole segnalazioni di anomalia dovranno essere riconducibili in modo univoco all'insieme di possibili condizioni che hanno determinato la segnalazione, in modo da poter agevolmente individuarne la



	<p style="text-align: center;"><b>LOTTO 71</b>  <b>SPECIFICHE PER L'ACQUISTO DI AUTOBUS IBRIDI DI CLASSE I</b>  <b>(18 metri)</b>  <b>APPENDICE I - Indirizzi tecnici generali</b></p>	<p style="text-align: center;">Pagina  <b>A33 di A</b>  <b>50</b></p>
--	--	---

possibile causa; in altri termini, per ogni codice di anomalia dovranno essere elencati – nella documentazione di manutenzione – tutti i segnali che possono aver generato l'anomalia.

Dovranno essere previsti controlli automatizzati di alcune funzioni del veicolo finalizzati al miglioramento della manutenibilità del veicolo stesso. Si citano a puro titolo indicativo e non esaustivo i parametri che il sistema diagnostico dovrebbe tenere sotto controllo:

- Motore (potenza, coppia, giri);
- Posizione pedale acceleratore;
- Temperatura liquido refrigerante;
- Temperatura olio retarder;
- Pressione serbatoi freni 1° asse;
- Pressione serbatoi freni 2° asse;
- Pressione serbatoi freni 3° asse;
- Sistema controllo impianto frenante (ABS, ASR, EBS)
- Sistema controllo impianto sospensioni (ECAS)
- Livello gasolio/ quantità di gas disponibile;
- Livello additivo (se presente)
- Pressione olio motore;
- Tensione batterie;
- Apertura porte;
- Cambio (se presente);
- Generatore.
- Percorrenza;

Il sistema diagnostico deve assolvere anche alla funzione di registratore di eventi mantenendo su memoria non volatile, sul veicolo, i parametri di funzionamento ed azionamento.

**Tali dati dovranno essere scaricabili direttamente dal sistema tramite memoria di massa USB o memoria SD.**

A titolo esemplificativo e non esaustivo, i possibili dati statistici devono comprendere:

- Conteggio di eventi (apertura porte, frenate, avviamenti motore, ecc.);
- Tempi di permanenza del veicolo in diverse condizioni di funzionamento (motore al minimo, stato di accelerazione, decelerazione, porte aperte, ecc.);
- Valori minimi, medi e/o massimi di parametri rilevanti ai fini operativi o diagnostici, riferiti a specifici stati di funzionamento del veicolo;
- Memorizzazione velocità del veicolo definendo modalità di campionamento e intervallo di memoria.

Il Fornitore dovrà indicare in sede di offerta, le soluzioni adottate che saranno oggetto di valutazione, in modo chiaro, l'architettura del sistema diagnostico proposto, i parametri registrati, il tipo di sensori utilizzati, le funzionalità realizzate, l'interfacciabilità con sistemi informativi non residenti di supporto alla manutenzione.

### **8.3 Pannello centralizzato componenti elettrici**

	<p style="text-align: center;"><b>LOTTO 71</b>  <b>SPECIFICHE PER L'ACQUISTO DI AUTOBUS IBRIDI DI CLASSE I</b>  <b>(18 metri)</b>  <b>APPENDICE I - Indirizzi tecnici generali</b></p>	<p style="text-align: center;">Pagina  <b>A34 di A</b>  <b>50</b></p>
--	--	---

Tale pannello, compatibilmente con le dimensioni definitive e la quantità di componenti elettrici previsti, deve essere facilmente accessibile ed ispezionabile.

Sul pannello devono essere montati i componenti elettrici, opportunamente isolati, in modo tale da consentire una facile manutenibilità degli stessi; in tal senso può risultare privilegiato il lato interno del veicolo per quella componentistica maggiormente soggetta a manutenzione e controllo; devono altresì essere previsti, sul pannello, appositi spazi liberi per applicazioni future.

Ove la quantità di componenti elettrici renda difficoltosa la concentrazione su un singolo pannello, possono essere installati più pannelli o pareti fisse, mantenendo le medesime caratteristiche di accessibilità ed ispezionabilità.

All'interno dello sportello di ciascun vano dovrà essere applicata una tabella esplicativa con indicazione topografica dei componenti contenuti nel vano stesso.

**In sede di offerta deve essere descritta la soluzione adottata, che sarà oggetto di valutazione.**

#### **8.4 Batterie di accumulatori ausiliari**

Devono essere installate due batterie di accumulatori per avviamento del tipo "a ridotta manutenzione" (norma **DIN 43539-2**, par 3.6), con **Vn 12Vcc** e **Cn (20h) 220 Ah** per ciascuna batteria, rispondenti alle necessità richieste dal profilo di missione del veicolo.

Le batterie devono essere installate su apposito cestello di contenimento estraibile in materiale realizzato in acciaio inox o materiale con caratteristiche meccaniche equivalenti, in modo da garantire anche la totale resistenza alla corrosione per l'intera vita utile del veicolo.

#### **8.5 Gruppo generazione di corrente**

È costituito da uno o più generatori, azionati meccanicamente dal motopropulsore, adeguatamente dimensionato dal punto di vista elettromeccanico e del bilancio elettrico tenendo conto delle caratteristiche dell'autobus, degli utilizzatori installati e del profilo di missione. Deve essere idoneo all'alimentazione dell'impianto elettrico ed alla ricarica delle batterie dei servizi; di tipo bipolare e deve essere dotato di apposito ancoraggio con articolazione registrabile atta a realizzare la funzione di tendicinghia.

Il generatore principale non deve svolgere la funzione di tendicinghia per altri complessivi (es. compressore, compressore condizionatore, secondo generatore).

Il raffreddamento dei generatori deve garantirne il corretto funzionamento e durata adeguata.

#### **8.6 Bilancio energetico elettrico**

In sede di offerta deve essere presentato in modo dettagliato il bilancio energetico.

Deve essere illustrata e motivata la metodologia di calcolo, che deve altresì considerare tutte le condizioni peggiori riscontrabili in un servizio di linea urbano, secondo il Profilo di Missione indicato.

#### **8.7 Deviatore – sezionatore**

Deve essere a comando manuale, facilmente accessibile, collocato nel vano "cassone batterie" manovrabile con apposita leva. Esso sarà posto immediatamente a valle dei morsetti delle batterie..

Detto componente nella posizione aperto interrompe l'alimentazione generale dell'impianto a 24 Vcc.

	<p style="text-align: center;"><b>LOTTO 71</b>  <b>SPECIFICHE PER L'ACQUISTO DI AUTOBUS IBRIDI DI CLASSE I</b>  <b>(18 metri)</b>  <b>APPENDICE I - Indirizzi tecnici generali</b></p>	<p style="text-align: center;">Pagina  <b>A35 di A</b>  <b>50</b></p>
--	--	---

In prossimità dovrà essere installato l'attacco di tipo DIN 43589 per l'alimentazione del circuito elettrico dell'autobus con batterie esterne.

### **8.8 Comando centrale di emergenza (CCE)**

Deve essere a comando manuale, con dispositivo onnipolare ad azione diretta sui circuiti elettrici (servizi ed equipaggiamenti elettrici di trazione); il pulsante di comando deve essere di colore rosso opaco, su base gialla, protetto in modo tale che sia evitato l'azionamento involontario, dotato di targhetta esplicativa con istruzioni d'uso. Tale dispositivo deve essere conforme alle norme **CUNA NC 571-20**.

### **8.9 Teleruttore generale di corrente (TGC)**

Deve essere previsto un dispositivo di interruzione telecomandato, posto immediatamente a valle delle batterie, con comando apertura/chiusura manuale azionabile dal posto guida tramite specifico comando a interruttore / pulsante, o automatico integrato con il commutatore servizi (chiave di avviamento),, con sistema idoneo ad aprire sotto carico.

In posizione di aperto il teleruttore deve interrompere l'alimentazione di tutti i carichi per i quali non è prevista alimentazione diretta da batteria.

### **8.10 Illuminazione interna**

L'impianto realizzato con **lampade LED**, dovrà assicurare un'illuminazione, a veicolo nuovo, non inferiore a **100 lux**, misurata sulla mezzeria di ciascun sedile ed alla quota di un metro dal pavimento. La variazione rispetto a questo livello in ogni punto della vettura dovrà essere inferiore a **20 lux**.

La disposizione, il numero e l'ubicazione delle fonti di luce dovranno essere studiati in modo da evitare zone di ombra e di abbagliamento, realizzando un ambiente confortevole.

Dovrà essere prestata particolare attenzione alla temperatura dell'illuminazione ed all'effetto cromatico complessivo.

Dovrà essere particolarmente curata l'illuminazione dei gradini, degli apparecchi di bigliettazione, degli ostacoli, delle aree informative al pubblico.

L'impianto sarà previsto su due circuiti principali, comandati da due interruttori o da un interruttore a due posizioni.

- Le prime due lampade dietro il posto conducente, rispettivamente lato destro e sinistro, devono essere spegnibili su comando del conducente;
- Il conducente deve poter comandare l'accensione di tutte le lampade, o l'accensione alternata (con non coincidenza delle lampade accese lato destro e lato sinistro).

Dovrà essere prevista l'installazione di un interruttore crepuscolare (disattivabile dal personale di manutenzione) per l'accensione/spegnimento automatico dell'illuminazione interna in base alle condizioni di luminosità.

In caso di azionamento del comando centrale di emergenza dovranno accendersi automaticamente due lampade della zona centrale e le lampade di illuminazione dei vani porta. Deve, inoltre, rimanere alimentata la luce del vano motore.

	<p style="text-align: center;"><b>LOTTO 71</b>  <b>SPECIFICHE PER L'ACQUISTO DI AUTOBUS IBRIDI DI CLASSE I</b>  <b>(18 metri)</b>  <b>APPENDICE I - Indirizzi tecnici generali</b></p>	<p style="text-align: center;">Pagina  <b>A36 di A</b>  <b>50</b></p>
--	--	---

Sotto il cassetto di ciascuna porta di servizio dovranno essere installati due punti luce LED, parzialmente incassati ed opportunamente schermati, con lampade che si devono accendere automaticamente con l'apertura delle porte, quando sono accese le luci esterne del veicolo.

Dette lampade, di tipo LED, dovranno avere un cono di luce tale da illuminare un'area esterna del veicolo fino ad una distanza di circa 500 mm dalla fiancata del veicolo, onde consentire al conducente una sufficiente visibilità in prossimità delle porte, anche nelle ore notturne, in zone prive di illuminazione.

In corrispondenza del posto di guida dovrà essere installato almeno un punto luce in grado di garantire un livello di illuminazione non inferiore a 80 lux del posto di guida e consentire l'illuminazione della centralina di comando dei cartelli indicatori di linea.

È richiesta in corrispondenza della salita dalla porta anteriore, l'adozione di un sistema di illuminazione che, all'apertura della porta anteriore e per 20 secondi dopo la sua chiusura, realizzi una illuminazione supplementare della c.d. "zona di accoglienza", ovvero tra la porta anteriore ed i passaruota anteriori.

L'adozione generalizzata di lampade a LED darà incremento di punteggio in fase di valutazione.

#### **8.11 Illuminazione esterna**

Pur non essendo obbligatorio per legge, i veicoli destinati al trasporto urbano prestano servizio con le luci (almeno quelle di posizione) accese per gran parte del servizio di linea giornaliero (anche 12 ore consecutive), come da profilo di missione.

I dispositivi di illuminazione e segnalazione luminosa posti all'esterno del veicolo (proiettori, dispositivo di illuminazione della targa, luci di posizione, luci di ingombro) dovranno essere realizzati, ogniqualvolta sia possibile, con elementi luminosi di tipo LED.

Per i proiettori anteriori, in alternativa agli elementi tipo LED, dovranno essere adottate solo lampadine idonee ad un utilizzo continuativo e di tipo "lunga durata".

L'adozione generalizzata di lampade a LED darà incremento di punteggio in fase di valutazione.

#### **8.12 Blocchi di sicurezza**

Il veicolo deve essere dotato delle seguenti funzioni di sicurezza.

##### **8.12.1 Circuito avviamento motore termico**

Attivabile tramite n° 2 comandi tra loro escludibili, ubicati uno al posto di guida e l'altro nel vano motore.

Avviamento da posto di guida condizionato da:

- interruttore esclusione avviamento motore da vano motore (inserito);
- dispositivo a chiave per servizi (inserito);
- portello/i vano motore (chiuso);
- selettore marce in posizione di "neutro" (o folle) se presente;
- freno di stazionamento (inserito).

Avviamento da vano motore condizionato da:

- interruttore esclusione avviamento motore da posto guida (inserito);
- freno di stazionamento (inserito);
- portello/i vano motore (aperto);

	<p style="text-align: center;"><b>LOTTO 71</b>  <b>SPECIFICHE PER L'ACQUISTO DI AUTOBUS IBRIDI DI CLASSE I</b>  <b>(18 metri)</b>  <b>APPENDICE I - Indirizzi tecnici generali</b></p>	<p style="text-align: center;">Pagina  <b>A37 di A</b>  <b>50</b></p>
--	--	---

- interruzione circuito elettrico inserimento marce, se presente, tramite dispositivo azionato da portello/i vano motore.

Il circuito di avviamento motore deve contenere un dispositivo anti-avviamento con motore in rotazione. Saranno accettate anche logiche di avviamento diverse, purché garantiscano un livello di sicurezza pari o superiore rispetto alla soluzione descritta.

#### **8.12.2 Circuito arresto motore termico**

Attivabile tramite n° 2 comandi, ubicati uno al posto di guida e l'altro nel vano motore, oltre che dal comando centrale di emergenza.

#### **8.12.3 Circuito inserimento marce**

Realizzato secondo quanto prescritto dalla norma CUNA NC 590-03; condizionato inoltre da:

- pressione aria serbatoi al valore di taratura
- portello/i vano motore e laterali chiuso/i

L'accensione della spia sui tasti marce deve avvenire solo all'atto dell'effettivo inserimento della marcia corrispondente.

Deve essere previsto un comando per la disattivazione totale o parziale degli asservimenti, in caso di emergenza, posto in centrale retroautista, (o altro vano tecnico) oppure realizzato a display tramite password.

Deve essere prevista una segnalazione acustica attiva a retromarcia inserita ben udibile nella zona posteriore esterna del veicolo.

#### **8.12.4 Circuito blocco movimentazione veicolo con porte aperte**

Realizzato su tutte le porte, secondo il **Reg.UN/ECE n.107/2015 al punto 7.6.5.1.8**, condizionato da velocità < 5 km/h, agente sulle ruote posteriori e sul pedale dell'acceleratore causandone il blocco; alla chiusura delle porte il blocco movimentazione si dovrà disattivare tramite il pedale dell'acceleratore.

Con il blocco porte attivo e il freno di stazionamento inserito, si deve sbloccare il comando acceleratore.

Deve essere previsto un comando per la disattivazione totale o parziale degli asservimenti, in caso di emergenza, posto in centrale retroautista, (o altro vano tecnico) oppure realizzato a display tramite password.

#### **8.12.5 Sistema rilevamento ostacoli alla chiusura delle porte**

Deve essere previsto un sistema di controllo atto ad impedire la chiusura delle ante di ciascuna porta di servizio e l'inversione del moto quando queste incontrano un ostacolo durante il loro movimento, come previsto dal **punto 7.6.5 dell'Allegato 3 del Reg.UN/ECE n.107/2015**.

In sede di offerta deve essere presentata dettagliata descrizione della soluzione adottata.

#### **8.12.6 Circuito di emergenza comando porte**

In caso di presenza di porte elettriche il circuito di apertura di emergenza deve rispondere a quanto previsto dal **Reg.UN/ECE n.107/2015 punto 7.6.5.1**.

	<p style="text-align: center;"><b>LOTTO 71</b>  <b>SPECIFICHE PER L'ACQUISTO DI AUTOBUS IBRIDI DI CLASSE I</b>  <b>(18 metri)</b>  <b>APPENDICE I - Indirizzi tecnici generali</b></p>	<p style="text-align: center;">Pagina  <b>A38 di A</b>  <b>50</b></p>
--	--	---

#### **8.12.7 Dispositivo di spegnimento automatico del motore termico**

Deve essere realizzato un dispositivo automatico di spegnimento del motore e stacco TGC, disattivabile tramite interruttore posto nel quadro elettrico, che si attivi quando si verifichino tutte le seguenti condizioni:

- motore acceso e cambio in folle da oltre 5 minuti
- impianto pneumatico carico
- temperatura acqua oltre i 30°C
- freno di stazionamento (inserito)

L'attivazione del dispositivo sarà preceduta da un segnale acustico. Il sistema sarà preferibilmente integrato con il sistema "CAN-BUS".

#### **8.12.8 Chiusura porta anteriore**

Il comando di chiusura della porta anteriore dall'esterno dovrà essere condizionato da:

- quadro spento
- trazione disattivata;
- cambio marce in posizione di "neutro" (o folle), se presente;
- freno di stazionamento (inserito).

#### **8.12.9 Comando Acceleratore (salvaguardia turbina)**

Al fine di evitare danni alla turbina o ad altri organi meccanici dovrà essere previsto un dispositivo elettronico che non permetta, con il motore al minimo di giri e nelle condizioni di avviamento, di accelerare oltre ¼ della corsa massima del pedale, fino al raggiungimento della normale pressione di esercizio dell'impianto pneumatico.

Dovrà essere predisposto un comando per la disattivazione (in caso di emergenza) di tale dispositivo ubicato nel pannello elettrico dietro al posto guida.

### **9 IMPIANTO ALIMENTAZIONE COMBUSTIBILE ED ADDITIVI**

#### **9.1 Prescrizioni generali**

La funzionalità dell'impianto deve tenere conto delle condizioni ambientali di lavoro, con particolare riferimento a valori di temperatura anche di **-10°C**.

Il serbatoio, il bocchettone di introduzione e lo sfiatatoio devono essere conformati in modo da garantire che con una pistola automatica di erogazione avente portata di **90 l/min**, sia possibile effettuare un rifornimento di combustibile senza che si verifichino fenomeni di rigurgito che interrompano, anche momentaneamente, il rifornimento stesso.

Un'apposita spia sul cruscotto segnalerà la presenza di acqua nel filtro gasolio ed il suo intasamento.

#### **9.2 Serbatoio**

Il serbatoio deve essere realizzato con idoneo materiale atto a garantire una durata di esercizio pari a quella del veicolo.

	<p style="text-align: center;"><b>LOTTO 71</b>  <b>SPECIFICHE PER L'ACQUISTO DI AUTOBUS IBRIDI DI CLASSE I</b>  <b>(18 metri)</b>  <b>APPENDICE I - Indirizzi tecnici generali</b></p>	<p style="text-align: right;">Pagina  <b>A39 di A</b>  <b>50</b></p>
--	--	--

La capacità del serbatoio deve essere tale da conferire al veicolo un'autonomia non inferiore a **500 km** di servizio di linea, verificati secondo la metodologia indicata nella pubblicazione **UITP "Project Sort"–Capitolo 7 SORT-Hy.**

Un'ideale segnalazione ottica deve indicare al conducente quando la quantità di combustibile nel serbatoio sia inferiore al **20%** circa.

Il serbatoio può anche essere diviso in due parti, fermo restando che la soluzione deve prevedere un unico punto di rifornimento.

Qualora venga adottata tale soluzione, deve essere evitato che in particolari condizioni di sosta e/o marcia (es. forti pendenze anche laterali) il combustibile possa defluire verso il serbatoio privo di pescante.

### **9.3 Bocchettone**

Il bocchettone di rifornimento deve essere situato sulla fiancata destra del veicolo, nel rispetto della Direttiva **70/221/CE e s.m.i.** o Regolamento **UNECE/R34**, ad una altezza da terra tra 650 mm e 1490 mm, provvisto di tappo auto chiudente in modo tale che sia garantita la non fuori uscita di gasolio in qualunque situazione. Il bocchettone dovrà essere munito di un dispositivo antifurto, idoneo ad evitare l'introduzione di pescanti dall'esterno.

La nicchia entro la quale è situato il bocchettone deve essere di dimensioni tali da consentire la movimentazione agevole della pistola erogatrice, e dotata di adeguato sistema di drenaggio.

### **9.4 Pescante**

I pescanti di aspirazione del combustibile per i diversi circuiti di alimentazione devono essere fissati esclusivamente sulla parete superiore del serbatoio; devono essere dotati di idoneo filtro, facilmente e rapidamente sostituibili, atto ad evitare l'aspirazione di eventuali impurità.

### **9.5 Tubazioni**

Tutte le tubazioni dei vari impianti (motore, riscaldatore, ecc.), indipendenti tra loro, devono essere fissate all'ossatura del veicolo, in modo da non risentire delle vibrazioni conseguenti alla marcia.

La sistemazione ed il percorso delle condutture deve essere quanto più possibile al riparo da urti, anche nel caso di rottura degli alberi di trasmissione e da elementi adiacenti ad elevata temperatura, quali scambiatori di calore, tubazioni mandata aria compressore e riscaldamento, ecc.

In particolare deve essere assolutamente evitato il contatto e la possibilità di movimenti relativi anche tra le tubazioni stesse.

Nei comparti motore devono essere utilizzate tubazioni di materiale metallico, o alternativo di pari affidabilità, ad eccezione di brevi tratti, realizzati con materiali flessibili ricoperti con calza di protezione in materiali idonei, atti ad evitare la trasmissione di sollecitazioni generate dal telaio o dai gruppi asserviti.

### **9.6 Alimentazione additivi**

L'impianto di alimentazione urea dovrà rispondere alle seguenti prescrizioni:

- Il serbatoio dovrà avere una capacità tale da permettere una autonomia pari ad almeno il triplo di quella del serbatoio gasolio;
- Il bocchettone di rifornimento dovrà essere collocato in posizione agevole e sullo stesso lato del bocchettone gasolio, munito di tappo ermetico.

	<p style="text-align: center;"><b>LOTTO 71</b>  <b>SPECIFICHE PER L'ACQUISTO DI AUTOBUS IBRIDI DI CLASSE I</b>  <b>(18 metri)</b>  <b>APPENDICE I - Indirizzi tecnici generali</b></p>	<p style="text-align: center;">Pagina  <b>A40 di A</b>  <b>50</b></p>
--	--	---

- La nicchia, il bocchettone, il tappo e tutte le altre parti dell'impianto dovranno essere realizzate in materiale resistente all'azione corrosiva dell'urea;
- Il punto di rifornimento dovrà essere ben riconoscibile e distinguibile da quello del gasolio, tramite una colorazione evidente, ed il bocchettone dovrà essere conformato in modo da impedire l'immissione di un erogatore di gasolio

### **9.7 Gestione delle perdite**

L'impianto di alimentazione dovrà essere progettato in modo da evitare le perdite di gasolio tramite l'adozione dei seguenti accorgimenti:

- Minimizzazione del numero di connessioni;
- Impiego di tubi, connessioni, guarnizioni e componentistica di elevata qualità, con elevate resistenza alle sollecitazioni meccaniche e chimiche e con specifiche ampiamente eccedenti le condizioni di impiego tipiche del profilo di missione;
- protezione termica delle tubazioni e dei componenti realizzati in materiale degradabile al calore nei tratti vicini a parti calde.
- Bocchettoni di rifornimento realizzati in modo da evitare rigurgiti di liquido (gasolio o urea) ed i conseguenti spandimenti
- Dovrà inoltre essere evitato lo spandimento di gasolio su parti calde, come già sopra indicato

## **10 CARROZZERIA**

### **10.1 Materiali**

Ossatura e pannelli di rivestimento dovranno essere realizzati con materiali dotati di elevata resistenza intrinseca alla corrosione o comunque preventivamente trattati e verniciati in modo da garantire la durata più lunga possibile senza interventi di manutenzione e/o revisione.

Le soluzioni devono evitare interventi di revisione per tutta la durata del ciclo di vita previsto per il veicolo.

### **10.2 Rivestimenti**

I pannelli di rivestimento dovranno essere fissati all'ossatura in modo da evitare vibrazioni e usura, e consentire una rapida sostituzione delle parti.

### **10.3 Verniciatura**

La verniciatura del veicolo deve essere eseguita a regola d'arte, atta a garantire una elevatissima resistenza alla corrosione, per un periodo non inferiore a **7 anni**, senza alcun intervento manutentivo.

Si richiedono altresì i seguenti requisiti:

- Elevata resistenza agli agenti aggressivi, raggi ultravioletti ed infrarossi;
- Elevata brillantezza e mantenimento della stessa anche sotto ripetute azioni di spazzole rotanti dei lavaggi automatici;
- Compatibilità tra i materiali delle parti componenti la carrozzeria ed il ciclo di verniciatura unica che il Cliente dovrà adottare in caso di manutenzione e riparazione.



	<p style="text-align: center;"><b>LOTTO 71</b>  <b>SPECIFICHE PER L'ACQUISTO DI AUTOBUS IBRIDI DI CLASSE I</b>  <b>(18 metri)</b>  <b>APPENDICE I - Indirizzi tecnici generali</b></p>	<p style="text-align: center;">Pagina  <b>A41 di A</b>  <b>50</b></p>
--	--	---

Deve essere inoltre eseguita una verniciatura finale protettiva, sia interna che esterna, realizzata mediante l'utilizzo di smalti acrilici trasparenti e resistenti a solventi per il lavaggio di superfici verniciate, atta a consentire di rimuovere facilmente forme di vandalismo per uso di pennarelli o bombolette di vernice spray.

Nel definire le proprie soluzioni il Fornitore dovrà tenere conto di applicazioni ripetute di forme pubblicitarie e/o pellicole autoadesive a decorazione totale.

Si richiede in sede di offerta la trasmissione del ciclo completo di verniciatura con indicazione dei materiali impiegati e relative schede tossicologiche.

Devono essere prodotte e apposte dal Fornitore a propria cura e spese:

- Tutte le indicazioni necessarie all'esercizio dei bus, interne ed esterne, quali, a titolo di esempio, le scritte entrata/uscita sulle porte o quelle relative ai posti riservati ai disabili deambulanti,
- Gli adesivi con il logo Aziendale, il logo della Regione Sardegna, il logo dello Stato Italiano e la dicitura "acquistato con contributo regionale a valere su risorse del Fondo Sviluppo e Coesione 2014-2020 gestite dal Ministero delle Infrastrutture e Trasporti". Gli adesivi dovranno essere in dimensioni e quantità adeguate secondo le specifiche fornite dalla competente Direzione Ministeriale con nota prot. n° 3106 del 09.04.2018 e che saranno specificate dal Cliente in sede di allestimento degli autobus.

La livrea ha come colore di fondo il bianco, sono previste delle bande il cui colore (unico), sarà specificato dal Cliente in fase di allestimento.

La verniciatura finale sarà da eseguirsi secondo bozzetto da sottoporre ad approvazione del Cliente.

#### **10.4 Padiglione**

Il Padiglione dovrà:

- avere robustezza adeguata per essere praticabile da almeno due addetti alla manutenzione;
- avere una superficie del piano di calpestio con caratteristiche di sicurezza antisdrucchiolo, anche in caso di superficie bagnata o imbrattata;
- avere la predisposizione anteriore per il montaggio dell'antenna radio;
- avere una forma tale da evitare in modo assoluto il ristagno dell'acqua in modo che sia impedita, in caso di pioggia, l'improvvisa caduta di acqua dal tetto sul parabrezza in frenata, ed in particolare all'arresto del veicolo;
- tra il rivestimento interno e quello esterno dovrà essere inserita una pannellatura isolante termicamente, realizzata con materiale leggero autoestinguente, nel rispetto delle normative vigenti.

#### **10.5 Botole di aerazione**

È richiesta l'installazione di n° 1 botola di aerazione per cassa, azionata elettricamente, compatibilmente con i vincoli progettuali eventualmente imposti dalla presenza di componentistica elettrica/elettronica di trazione ubicata sul tetto dell'autobus.

Qualora presente tale/i botola/e potranno avere anche funzione di sicurezza, realizzata secondo le prescrizioni del Regolamento UN/ECE 107 articolo 7.6.1.11.

	<p style="text-align: center;"><b>LOTTO 71</b>  <b>SPECIFICHE PER L'ACQUISTO DI AUTOBUS IBRIDI DI CLASSE I</b>  <b>(18 metri)</b>  <b>APPENDICE I - Indirizzi tecnici generali</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Pagina</b>  <b>A42 di A</b>  <b>50</b></p>
--	--	--

La/e botola/e dovranno richiudersi automaticamente al disinserimento della chiave servizi (chiave in posizione 0), all'attivazione dei tergicristalli (esclusa funzione lavavetri), all'accensione dell'aria condizionata.

Dovrà essere previsto idoneo sistema che, in caso di rottura dei supporti della botola, non consenta il distacco della stessa.

## **10.6 Sportelli sulle fiancate e testate**

Gli sportelli laterali, in posizione aperta, devono sporgere il meno possibile rispetto al profilo della carrozzeria e comunque non più di **300 mm**. Per eventuali sportelli con cerniera verticale l'apertura non deve avvenire controvento. Gli sportelli esterni devono avere cerniere metalliche di sicura e provata affidabilità.

In sede di offerta deve essere trasmessa una idonea documentazione che certifichi l'affidabilità del sistema in ordine alla sicurezza, sia con sportello in posizione di apertura, sia in posizione di chiusura.

### **10.6.1 Cinematismo di apertura**

Tutti i portelloni potranno essere realizzati con leveraggio di sostegno ad articolazione a quadrilatero deformabile, atto a consentire il movimento di apertura dal basso (chiuso) verso l'alto (aperto), con posizioni intermedie parallele o affini.

In alternativa potranno essere realizzati a mezzo di cerniera apribile a libro verso l'alto ed ivi mantenuti con sistemi di sicura affidabilità.

In ambedue le soluzioni la posizione di aperto sarà garantita da appositi martinetti di sostegno.

### **10.6.2 Dispositivi di chiusura/apertura**

Tutte le serrature di arresto a scatto dei portelloni laterali e di testata dovranno comprendere un dispositivo da azionare per l'apertura.

La chiusura di sicurezza potrà essere realizzata a mezzo chiave di blocco.

La posizione di aperto/chiuso di uno qualsiasi dei portelloni laterali dovrà essere segnalata sul cruscotto da apposito dispositivo luminoso acceso/spento rispettivamente.

In sede di offerta deve essere trasmessa una idonea documentazione che certifichi l'affidabilità del sistema in ordine alla sicurezza, sia con sportello in posizione di apertura, sia in posizione di chiusura.

## **10.7 Paraurti**

La soluzione costruttiva deve essere in grado di assorbire, senza deformazioni permanenti, urti con superficie piana che interessi tutta la zona di eventuale contatto, fino a **5 km/h** con il veicolo a pieno carico.

Tutte le parti aggettanti alle testate anteriore e posteriore, e quindi anche i corpi luminosi ed i parabrezza, devono risultare interne al profilo esterno del paraurti. La soluzione del paraurti deve essere concepita in modo tale che la sua sostituzione non debba richiedere anche la rimozione degli organi alloggiati o sottostanti al paraurti stesso.

	<p style="text-align: center;"><b>LOTTO 71</b>  <b>SPECIFICHE PER L'ACQUISTO DI AUTOBUS IBRIDI DI CLASSE I</b>  <b>(18 metri)</b>  <b>APPENDICE I - Indirizzi tecnici generali</b></p>	<p style="text-align: center;">Pagina  <b>A43 di A</b>  <b>50</b></p>
--	--	---

L'adozione di soluzione che prevede la scomposizione del paraurti anteriore e posteriore in almeno tre elementi darà luogo ad incremento di punteggio in sede di valutazione.

#### **10.8 Pavimento**

Il pavimento deve essere preferibilmente realizzato in pannelli di legno multistrato marino di essenza ad alta resistenza meccanica e sottoposto a trattamento ignifugato, idrorepellente ed antimuffa, di spessore non inferiore a 12 mm. Si richiede che le soglie porte e gli eventuali gradini interni siano dotati di profili di tipo antisdrucchiolo.

Sono ammesse soluzioni con materiali alternativi quali fiberglass, lega leggera, ecc. da documentare in sede di offerta.

Il pavimento deve essere rivestito in materiale impermeabile e antiscivolo.

Nella zona porte l'area di movimentazione delle stesse deve essere identificata col medesimo materiale, ma di colore diverso. E esclusa la gomma a bolli. Il materiale usato deve essere ben precisato.

Il rivestimento deve essere incollato mediante adesivi appropriati, presentando il minor numero possibile di giunte, e realizzare una superficie unica ed impermeabile con un risvolto a parete continuo per un'altezza minima di 150 mm, o con altra soluzione che preveda giunzioni e sigillature di provata tenuta ed impermeabilità in corrispondenza, ad esempio delle cuffie passaruote, dei podestri e delle pareti anteriori e posteriori e che conservino tali caratteristiche per lunga durata.

Le giunte devono essere realizzate in modo tale da garantire l'assenza di infiltrazioni per l'intera vita utile del veicolo.

Il Fornitore deve presentare in sede di offerta una descrizione dei materiali e delle soluzioni adottate che costituiranno oggetto di valutazione.

#### **10.9 Botole di ispezione**

Tutte le parti meccaniche, pneumatiche, ecc. soggette ad ispezione, manutenzione e smontaggio che non siano accessibili attraverso elevatori o sportelli devono essere raggiungibili da opportune botole ricavate sul pavimento; i contorni ed i coperti delle botole non devono creare intralcio, né tanto meno pericolo, alla movimentazione dei passeggeri.

I coperchi delle botole dovranno essere costruiti in modo tale da garantire un'ottimale tenuta contro le infiltrazioni, polveri, gas e acqua e possedere i requisiti di isolamento termoacustico.

In sede di offerta deve essere presentata la disposizione delle botole e la soluzione scelta per il sistema di chiusura.

#### **10.10 Passaruota**

Devono essere realizzati con caratteristiche tali da garantire l'incolumità dei passeggeri contro una eventuale esplosione dello pneumatico.

Devono essere costruiti in acciaio INOX o con materiale alternativo con caratteristiche di resistenza meccanica e alla corrosione equivalenti.

Nell'ipotesi in cui vengano previste nell'allestimento di carrozzeria cuffie di protezione dei passaruota, queste devono essere rimovibili senza rimozione di alcuna zona del pavimento.

Analogamente per i rivestimenti delle pareti.

	<p style="text-align: center;"><b>LOTTO 71</b>  <b>SPECIFICHE PER L'ACQUISTO DI AUTOBUS IBRIDI DI CLASSE I</b>  <b>(18 metri)</b>  <b>APPENDICE I - Indirizzi tecnici generali</b></p>	<p style="text-align: center;">Pagina  <b>A44 di A</b>  <b>50</b></p>
--	--	---

In corrispondenza delle ruote dovranno essere montati i relativi paraspruzzi.

#### **10.11 Superfici vetrate**

Per le superfici vetrate del “comparto passeggeri” si richiede l'utilizzo di soluzioni che prevedano l'impiego di vetri atermici e vetro-camera.

Nella zona “posto guida” i vetri antero-laterali, se presenti, devono essere dotati di resistenza antiappannamento (se non vetro-camera).

I vetri apribili devono poter essere bloccati tramite chiave ad utensile.

#### **10.12 Ralla**

Particolare cura dovrà essere adottata per l'elemento d'unione delle due casse dello snodato, sotto il profilo dell'incolumità dei passeggeri stazionanti nella piattaforma, della sicurezza in caso di rottura dello snodo ralla e, in generale, della stabilità di assetto di marcia anche nel caso di brusche manovre in emergenza e di diverse condizioni di aderenza al suolo; dovrà essere previsto, tra l'altro, un dispositivo che in retromarcia, per angoli di rotazione prestabiliti, intervenga con segnalazioni al posto guida e successivamente con il blocco del veicolo. In tal caso dovrà essere garantita la possibilità di una manovra in emergenza a bassa velocità per il ricovero del veicolo.

Il Fornitore deve presentare in sede di offerta una descrizione del sistema, dei materiali e delle soluzioni adottate che costituiranno oggetto di valutazione.

### **11 IMPIANTI DI ALLESTIMENTO**

#### **11.1 Mozzi, Cerchi Ruota e Pneumatici**

I pneumatici dovranno essere di normale produzione di serie, di qualificati costruttori, reperibili a catalogo. Su ogni sesto ruota devono essere riportati, la misura della campanatura e pressione del pneumatico da montare.

#### **11.2 Dispositivi atti al traino**

Per il traino a rimorchio dei veicoli, i dispositivi atti al traino dovranno essere rispondenti alle norme vigenti, in particolare:

- Direttiva 96/64/CE e s.m.i. (anteriore);
- Direttiva 94/20/CE e s.m.i. (posteriore).

Il veicolo sarà dotato di gancio traino anteriore e posteriore, fissi o smontabili. In caso di gancio smontabile, questo (quando non montato) deve essere vincolato a bordo del veicolo in posizione ben accessibile al conducente.

#### **11.3 Accessori**

	<p style="text-align: center;"><b>LOTTO 71</b>  <b>SPECIFICHE PER L'ACQUISTO DI AUTOBUS IBRIDI DI CLASSE I</b>  <b>(18 metri)</b>  <b>APPENDICE I - Indirizzi tecnici generali</b></p>	<p style="text-align: center;">Pagina  <b>A45 di A</b>  <b>50</b></p>
--	--	---

Devono essere presenti i seguenti accessori previsti per legge:

- Martelletti rompi cristallo e relativi accessori (di cui almeno uno in prossimità del posto guida);
- Estintore/i conforme/i alle norme vigenti;
- Triangolo;
- Calzatoie;
- Specchio interno (visibilità corridoio);
- Targhette ed adesivi.

Inoltre sono previsti i seguenti accessori:

- Specchio interno (visibilità area ingresso 1ª porta);
- Specchi retrovisori esterni a comando elettrico e resistenza antiappannante;
- Bracci specchi con fermo e ritorno rapido;
- Serie chiavi di servizio per apertura pannelli e sportelli;
- Maniglie appiglio passeggeri (n°30);
- Paraspruzzi alle ruote;
- Poggia piede conducente;
- Custodia tabella orari;
- Parasole conducente;
- Fascia parasole su parabrezza;
- Tendina filtravento estensibile per finestrino autista;
- Gancio giacca conducente;
- Portapacchi per conducente dim. 250x500 mm (con sportello di chiusura);
- Porta ombrello per conducente
- Bacheca per avvisi al pubblico dim. 410x580 mm

## **12 PREDISPOSIZIONE APPARATI TECNOLOGICI PER L'ESERCIZIO**

Oltre alla fornitura degli apparati definiti nel punto 2.8 – “Indicazioni di linea e di percorso e sistema informativo di bordo e alla fermata, videosorveglianza, conta passeggeri”, il Fornitore dovrà provvedere alla predisposizione per l'installazione di dispositivi di terze parti, di fornitura del Cliente: sistemi di bigliettazione, sistemi di ausilio all'esercizio, data recorder, Router WIFI, sistema per il pagamento POS.

A tale scopo:

- devono essere assicurati spazi adeguati per l'installazione dei dispositivi di terze parti di più comune applicazione. 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 CTM fornirà i cavi che il Fornitore provvederà a passare all'interno dei corrugati e cavidotti dedicati.

	<p style="text-align: center;"><b>LOTTO 71</b>  <b>SPECIFICHE PER L'ACQUISTO DI AUTOBUS IBRIDI DI CLASSE I</b>  <b>(18 metri)</b>  <b>APPENDICE I - Indirizzi tecnici generali</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Pagina</b>  <b>A46 di A</b>  <b>50</b></p>
--	--	--

Il Cliente provvederà ad installare direttamente o tramite ditte incaricate gli apparati sopra indicati in fase di allestimento dei veicoli eventualmente presso lo stabilimento di produzione, secondo tempistiche e modalità da concordare che non interferiscano con i processi di produzione del Fornitore.

Di seguito di precisano le caratteristiche dei diversi apparati.

## 12.1 AVM

Devono essere realizzate tutte le predisposizioni elettriche e meccaniche per l'installazione del sistema AVM. Tali predisposizioni consistono fondamentalmente nella fornitura e messa in opera dei supporti di sostegno del sistema AVM, delle tubazioni, dei vani di contenimento dei componenti di sistema e in particolare il montaggio sul padiglione tetto delle antenne (GPS, GSM, GPRS) fornite dal Cliente.

I componenti specifici saranno acquisiti e installati a cura del Cliente e comprendono:

- un display di tipo touch screen (misure 240x200x120 mm, peso circa 1,5 kg – staffa inclusa); da posizionare nella zona "anteriore sottoparabrezza" nella parte destra del cruscotto con eventuale rinforzo interno del cruscotto. Il monitor dovrà essere comodamente accessibile dal conducente in posizione di guida
- antenne a tetto (n° 3);
- la centralina AVM di bordo (misure 300x130x50 mm; peso circa 3 kg) da posizionare in un apposito vano accessibile (distanza massima del tubo corrugato dal monitor 7,5 m);
- un pulsante di emergenza nell'abitacolo autista a pavimento;
- un microfono e un altoparlante da situare nella zona autista.

In particolare il Cliente richiede la predisposizione per cablaggio strutturato per l'acquisizione dei segnali necessari al corretto funzionamento della centralina AVM di bordo (misure 300x130x50 mm; peso circa 2 kg) e degli altri apparati suindicati. Si richiede un unico punto di accesso di agevole raggiungimento relativamente alla connessione per i seguenti segnali:

- Apertura/chiusura porte (positivo a porte aperte);
- Segnale odometrico (con ampiezza  $\geq 5$  volt);
- Alimentazione diretto batterie;
- Segnale di chiave;
- Massa.

Per la pubblicazione dei dati di telemetria verso la centralina AVM, si richiede la dotazione di un'interfaccia CAN che implementi il protocollo standard (SAE J1939 FMS).

Allo scopo di non inficiare il corretto funzionamento di elementi vitali per la sicurezza del veicolo (ad esempio centralina motore, ABS, ecc.), dovrà essere garantita una soluzione che preveda la completa separazione elettrica tra gli apparati di acquisizione dei dati (AVM) ed il CAN BUS.

I dati di telemetria che dovranno essere disponibili mediante l'interfaccia CAN (operante con il protocollo suddetto mediante un FMS gateway) per l'acquisizione da parte degli apparati AVM sono almeno i seguenti:

- ✓ velocità istantanea;
- ✓ consumo istantaneo
- ✓ livello carburante
- ✓ attivazione freni;
- ✓ temperatura dell'acqua
- ✓ pressione olio

	<p style="text-align: center;"><b>LOTTO 7I</b>  <b>SPECIFICHE PER L'ACQUISTO DI AUTOBUS IBRIDI DI CLASSE I</b>  <b>(18 metri)</b>  <b>APPENDICE I - Indirizzi tecnici generali</b></p>	<p style="text-align: center;">Pagina  <b>A47 di A</b>  <b>50</b></p>
--	--	---

- ✓ stato freno stazionamento;
- ✓ apertura, chiusura porte;
- ✓ pressione impianto pneumatico

Il Fornitore inoltre dovrà predisporre da centralina lo spegnimento temporizzato (20 minuti da dallo stato "spegnimento del quadro con chiave") degli apparati suindicati; sono da escludersi soluzioni di tipo elettromeccanico.

## 12.2 TETRA

Deve essere prevista l'installazione di un apparato **radio-TETRA** costituito da: frontalino, altoparlante, microfono, centralina e antenna.

Il Fornitore dovrà tener conto delle seguenti indicazioni:

- l'Unità radio (dim. mm 48 X 172 X 188; peso 1kg circa) VS3000 dovrà essere alloggiata all'interno dei pannelli, in zona non visibile;
- frontalino FGP3 (dim. mm 185x58x50) per le chiamate, dovrà essere alloggiata nella zona del cruscotto, preferibilmente adiacente al display dell'AVM;
- il microfono e l'altoparlante da situare nella zona autista.

connessi mediante i seguenti cavi:

- Cavo di alimentazione tra quadro di distribuzione (tensione 24Vcc) e DC/DC Converter.
- Cavo di alimentazione L= 6 m tra DC/DC Converter e unità radio (771-1422/02).
- Cavo di connessione L=6 m tra unità radio e frontalino (HPI-0127/01).
- Cavo standard L=2 m tra unità radio e altoparlante.

Il sistema radio dovrà essere alimentato da un "diretto batteria" 24 V.

Predisposizione antenna dual band Tetra – GPS, per collegamento con l'Unità Radio mediante un corrugato da 25mm.

Le soluzioni specifiche saranno definite in fase di allestimento del veicolo.

Il Fornitore dovrà curare il montaggio sul padiglione tetto dell'antenna/e TETRA fornite dal Cliente e nella posizione da questo precisata.

Il Fornitore inoltre dovrà predisporre da centralina lo spegnimento temporizzato (20 minuti da dallo stato "spegnimento del quadro con chiave") dell'apparato suindicato; sono da escludersi soluzioni di tipo elettromeccanico.

## 12.3 DATA RECORDER

Deve essere prevista l'installazione di un sistema di **Video Event Data Recorder** che permette di registrare i dati e le immagini costituito da:

- un box di dimensioni 100 x 200 x 50 mm posto internamente al veicolo sul parabrezza sul lato destro; peso circa 0,5 kg.
- un pulsante di emergenza attivazione evento da installare nella pulsantiera sinistra del cruscotto.

Il Fornitore inoltre dovrà predisporre da centralina lo spegnimento temporizzato (20 minuti da dallo stato "spegnimento del quadro con chiave") dell'apparato suindicato; sono da escludersi soluzioni di tipo elettromeccanico.

## 12.4 CONVALIDATRICI DI TITOLI DI VIAGGIO

	<p style="text-align: center;"><b>LOTTO 71</b>  <b>SPECIFICHE PER L'ACQUISTO DI AUTOBUS IBRIDI DI CLASSE I</b>  <b>(18 metri)</b>  <b>APPENDICE I - Indirizzi tecnici generali</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Pagina</b>  <b>A48 di A</b>  <b>50</b></p>
--	--	--

Devono essere realizzate tutte le predisposizioni elettriche e meccaniche per l'installazione di 3 obliterate per la convalida dei titoli di viaggio, nella posizione, quota e sul lato del veicolo che verranno indicati dal Cliente in sede di allestimento del veicolo, ed ubicate in prossimità delle porte di accesso: porta anteriore, porta posteriore rispettivamente.

Tali predisposizioni consistono nella fornitura e messa in opera dei supporti di sostegno delle convalidatrici, delle tubazioni, staffe, eventuali maniglie di appiglio, cavi elettrici di alimentazione, nonché la spia sul cruscotto e l'interruttore per disabilitare l'alimentazione.

Le convalidatrici da installare presentano le seguenti caratteristiche:

- dimensioni (HxLxP): 350x192x205 mm;
- peso: circa 8 kg.

Per ogni singola VTX si dovrà rendere disponibile un corrugato di diametro 25mm che dovrà partire da ciascuna VTX per arrivare nella zona di ubicazione della centralina AVM all'interno di una cassetta di derivazione 10x10cm.

All'interno della cassetta di derivazione devono essere predisposti i collegamenti elettrici delle seguenti alimentazioni:

- un sottochiave (+15) temporizzato da centralina allo spegnimento 20 min dallo stato "spegnimento del quadro con chiave"
- massa

L'alimentazione elettrica necessaria alle convalidatrici dovrà essere fornita dall'impianto di erogazione di bordo, secondo i seguenti termini di riferimento:

- assorbimento giornaliero, alla tensione nominale di 24 V per ciascun apparato nelle condizioni medie di esercizio: 50 Ah;
- assorbimento massimo di corrente (valore di picco) per ciascuna obliterate: 10 A.

## 12.5 ROUTER WIFI

Devono essere realizzate tutte le predisposizioni elettriche e meccaniche per l'installazione di un router per la connessione WIFI da posizionare nel vano libero previsto per gli apparati di bordo.

Il Fornitore inoltre dovrà predisporre da centralina lo spegnimento temporizzato (20 minuti da dallo stato "spegnimento del quadro con chiave"); sono da escludersi soluzioni di tipo elettromeccanico

## 12.6 SISTEMA PER PAGAMENTO POS

Devono essere realizzate tutte le predisposizioni elettriche e meccaniche per l'installazione di **un sistema per pagamento POS**, il cui terminale dovrà essere posizionato nella zona del posto guida lato destro in modo che risulti accessibile agevolmente dal conducente e dagli utenti per il pagamento.

Il sistema da installare presenta le seguenti caratteristiche:

- cavo alimentazione: sezione 2,5 mm (24 V; 3 A);
- supporto inclinabile (acciaio) e girevole, altezza: 150 mm (alla sommità del supporto piatto), 95 mm (diametro base);
- peso (POS e supporto): 300-400 g.

Dovrà reso disponibile un corrugato di diametro 25mm che parta dal vano AVM al punto in cui sarà installato il dispositivo POS.



	<p style="text-align: center;"><b>LOTTO 7I</b>  <b>SPECIFICHE PER L'ACQUISTO DI AUTOBUS IBRIDI DI CLASSE I</b>  <b>(18 metri)</b>  <b>APPENDICE I - Indirizzi tecnici generali</b></p>	<p style="text-align: right;"><b>Pagina</b>  <b>A49 di A</b>  <b>50</b></p>
--	--	---

Il Fornitore inoltre dovrà predisporre da centralina lo spegnimento temporizzato (20 minuti da dallo stato "spegnimento del quadro con chiave") dell'apparato; sono da escludersi soluzioni di tipo elettromeccanico.

## 12.7 SISTEMA DI INFORMAZIONE ALLA CLIENTELA

Devono essere realizzate tutte le predisposizioni elettriche e meccaniche per l'installazione degli apparati descritti nella scheda tecnica A 2.8 rispettivamente ai punti C1 e C2.

**il sistema multimediale di bordo (punto C2)**, dovrà essere installato nella posizione, quota e sul lato del veicolo che verranno indicati dal Cliente in sede di allestimento del veicolo.

Il sistema multimediale di bordo costituito da:

2 Monitor (situazione più ingombrante monitor + contenitore):

- posizionamento: Monitor 1 - parte anteriore ; Monitor 2 – parte centrale;
- dimensioni (HxLxP): 470x400x120 mm;
- peso: circa 9 kg.
- potenza: 90 W

On board PC:

- posizionamento: parte anteriore alta del bus in prossimità dell'abitacolo del conducente dedicata agli apparati di bordo
- dimensioni (HxLxP): 118x170x62 mm;
- peso: circa 1 kg.
- potenza: 30 W

Vocalizzatore per annuncio di fermata:

- posizionamento: parte anteriore alta del bus in prossimità dell'abitacolo del conducente dedicata agli apparati di bordo;
- dimensioni (HxLxP): 275x140x50 mm;
- peso: circa 1 kg.

Tali predisposizioni per gli apparati (C1, C2) consistono fondamentalmente nella fornitura e messa in opera dei supporti di sostegno, delle tubazioni e corrugati, staffe, cavi elettrici di alimentazione secondo le indicazioni del Cliente.

Le caratteristiche e il numero dei cavi (forniti dal Cliente), nonché gli schemi di cablaggio saranno precisate dal Cliente in fase di definizione degli allestimenti veicolo.

Il Fornitore inoltre dovrà predisporre da centralina lo spegnimento temporizzato (20 minuti da dallo stato "spegnimento del quadro con chiave"); sono da escludersi soluzioni di tipo elettromeccanico.

## 12.8 SISTEMA TVCC

Devono essere realizzate tutte le predisposizioni elettriche e meccaniche per l'installazione degli apparati descritti nella scheda tecnica A 2.8 rispettivamente al punto D.

Tali predisposizioni per gli apparati consistono fondamentalmente nella fornitura e messa in opera dei supporti di sostegno, delle tubazioni e corrugati, staffe, cavi elettrici di alimentazione secondo le indicazioni del Cliente.

Le caratteristiche e il numero dei cavi (forniti dal Cliente), nonché gli schemi di cablaggio saranno precisate dal Cliente in fase di definizione degli allestimenti veicolo.

	<p style="text-align: center;"><b>LOTTO 7I</b>  <b>SPECIFICHE PER L'ACQUISTO DI AUTOBUS IBRIDI DI CLASSE I</b>  <b>(18 metri)</b>  <b>APPENDICE I - Indirizzi tecnici generali</b></p>	<p style="text-align: center;">Pagina  <b>A50 di A</b>  <b>50</b></p>
--	--	---

#### **SCHEDE TECNICHE - APPENDICE I**

- A 2.5 TRASPORTO DI PERSONE A RIDOTTA CAPACITÀ MOTORIA
- A 2.8 INDICAZIONI DI LINEA E DI PERCORSO E SISTEMA INFORMATIVO DI BORDO
- A 4.2 DIAGRAMMA DI TRAZIONE
- A 4.4 MANOVRABILITA'
- A 5.2 CALCOLO COSTO TECNICO EMISSIONI
- A 5.9 INFORMATIVA SUI RISCHI
- A 7.2 CODIFICA TUBAZIONI IMPIANTO PNEUMATICO
- A 7.4 BILANCIO ENERGETICO PNEUMATICO