

<b>Regione Liguria</b>  <b>FI.L.S.E. S.p.A.</b> <b>I.R.E.S.p.A.</b>	<b>CAPITOLATO PER LA FORNITURA AUTOBUS</b> <b>Diesel EURO VI, classe I urbano,</b> <b>lunghezza tra 6,30 e 7,80 mt</b> <b>PARTE II – CARATTERISTICHE TECNICHE DEL VEICOLO</b>	<b>maggio 2015</b> <b>Rev. 2.0</b> <b>pag. 1/37</b>
--	--	---

## PARTE II – CARATTERISTICHE TECNICHE DEL VEICOLO

### SOMMARIO

#### NORMATIVA DI RIFERIMENTO..... 4

#### PARTE II – CARATTERISTICHE TECNICHE DEL VEICOLO ..... 1

1.	CONFIGURAZIONI.....	5
1.1	<i>Dimensioni del veicolo.....</i>	5
1.2	<i>Architettura del veicolo.....</i>	5
1.3	<i>Dispositivo di abbassamento.....</i>	5
1.4	<i>Altezza dei gradini.....</i>	5
1.5	<i>Pendenza del pavimento.....</i>	5
1.6	<i>Corridoio.....</i>	5
1.7	<i>Porte di servizio.....</i>	5
1.8	<i>Dispositivo di segnalazione "Fermata prenotata".....</i>	6
2.	COMPARTO PASSEGGERI.....	6
2.1	<i>Numero dei posti.....</i>	6
2.2	<i>Posti a sedere e sedili passeggeri con una postazione carrozzella.....</i>	6
2.3	<i>Posti passeggeri e superficie disponibile.....</i>	6
2.4	<i>Passeggeri a ridotta capacità motoria deambulanti e ipovedenti.....</i>	7
2.5	<i>Passeggeri a ridotta capacità motoria non deambulanti.....</i>	7
2.6	<i>Dispositivi di salita e discesa per passeggeri su sedia a rotelle.....</i>	7
2.7	<i>Indicazioni di linea e di percorso.....</i>	8
2.8	<i>Climatizzazione del veicolo.....</i>	8
2.9	<i>Convalidatrice titoli di viaggio.....</i>	9
2.10	<i>Pulibilità.....</i>	10
3	POSTO GUIDA.....	10
3.1	<i>Struttura di separazione.....</i>	10
3.2	<i>Sbrinamento e disappannamento del parabrezza e vetri laterali.....</i>	10
3.3	<i>Sedile conducente.....</i>	11
3.4	<i>Cruscotto e strumentazione.....</i>	11
3.5	<i>Impianto TVCC.....</i>	11
4	PRESTAZIONI.....	12
4.1	<i>Velocità massima, accelerazione e spunto in salita.....</i>	12
4.2	<i>Velocità commerciale.....</i>	12
4.3	<i>Consumo convenzionale di combustibile.....</i>	12
4.3.1	<i>Consumo di additivi.....</i>	12
4.4	<i>Manovrabilità.....</i>	12
5	PRESCRIZIONI RELATIVE ALLA TUTELA DELL'AMBIENTE E ALL'IGIENE E SICUREZZA DEL LAVORO.....	12
5.1	<i>Materiali.....</i>	12
5.2	<i>Emissioni allo scarico.....</i>	13
5.2.1	<i>Limiti di emissione.....</i>	13
5.2.2	<i>Costi di esercizio energetici e ambientali.....</i>	13
5.3	<i>Rumorosità esterna.....</i>	15
5.4	<i>Rumorosità interna.....</i>	15
5.5	<i>Vibrazioni.....</i>	15

<b>Regione Liguria</b>  <b>FI.L.S.E. S.p.A.</b> <b>I.R.E.S.p.A.</b>	<b>CAPITOLATO PER LA FORNITURA AUTOBUS</b> <b>Diesel EURO VI, classe I urbano,</b> <b>lunghezza tra 6,30 e 7,80 mt</b> <b>PARTE II – CARATTERISTICHE TECNICHE DEL VEICOLO</b>	<b>maggio 2015</b> <b>Rev. 2.0</b> <b>pag. 2/37</b>
--	--	---

5.6	<i>Protezioni contro gli incendi</i> .....	15
5.6.1	Impianto automatico di estinzione incendi vano motore e preriscaldatore.....	16
5.6.2	Protezione passiva contro gli incendi .....	16
5.7	<i>Compatibilità elettromagnetica (EMC)</i> .....	17
5.8	<i>Perdite di liquido</i> .....	18
6	<b>AUTOTELAIO</b> .....	18
6.1	<i>Definizioni</i> .....	18
6.2	<i>Struttura portante</i> .....	18
6.3	<i>Sospensioni</i> .....	18
6.4	<i>Sterzo</i> .....	18
6.5	<i>Ponte e trasmissione</i> .....	19
6.6	<i>Dispositivi di frenatura</i> .....	19
6.7	<i>Motore termico</i> .....	19
6.7.1	Caratteristiche .....	20
6.7.2	Raffreddamento.....	20
6.7.3	Scarico .....	20
6.7.4	Comparto motore .....	20
6.7.5	Preriscaldamento .....	21
6.8	<i>Cambio di velocità</i> .....	21
6.9	<i>Lubrificazione</i> .....	21
6.9.1	Controlli e rabbocchi.....	21
6.9.2	Lubrificanti .....	22
6.9.3	Ingrassaggio .....	22
7	<b>IMPIANTO DI ARIA COMPRESSA</b> .....	22
7.1	<i>Caratteristiche generali</i> .....	22
7.2	<i>Identificazione tubazioni flessibili</i> .....	22
7.3	<i>Caricamento dall'esterno</i> .....	23
7.4	<i>Compressore</i> .....	23
7.5	<i>Separatore di condensa ed essiccatore</i> .....	23
8	<b>PRESCRIZIONI RELATIVE ALL'IMPIANTO ELETTRICO</b> .....	23
8.1	<i>Tensione di alimentazione</i> .....	23
8.2	<i>Realizzazione dei circuiti elettrici</i> .....	23
8.2.1	Impianto elettrico Can-Bus - Diagnostica .....	24
8.3	<i>Pannello centralizzato componenti elettrici</i> .....	25
8.4	<i>Batterie di accumulatori</i> .....	26
8.5	<i>Gruppo generazione di corrente</i> .....	26
8.6	<i>Bilancio energetico elettrico</i> .....	26
8.7	<i>Deviatore – sezionatore</i> .....	26
8.8	<i>Comando centrale di emergenza (CCE)</i> .....	26
8.9	<i>Teleruttore generale di corrente (TGC)</i> .....	27
8.10	<i>Illuminazione interna</i> .....	27
8.11	<i>Installazione e predisposizione per l'installazione di altri dispositivi anche di terze parti</i> .....	27
8.12	<i>Blocchi di sicurezza</i> .....	29
8.12.1	Circuito avviamento motore .....	29
8.12.2	Circuito arresto motore.....	30
8.12.3	Circuito inserimento marce .....	30
8.12.4	Circuito blocco movimentazione veicolo con porte aperte .....	30
8.12.5	Sistema rilevamento ostacoli alla chiusura delle porte.....	30
8.12.6	Circuito di emergenza comando porte .....	30

<b>Regione Liguria</b>  <b>FI.L.S.E. S.p.A.</b> <b>I.R.E.S.p.A.</b>	<b>CAPITOLATO PER LA FORNITURA AUTOBUS</b> <b>Diesel EURO VI, classe I urbano,</b> <b>lunghezza tra 6,30 e 7,80 mt</b> <b>PARTE II – CARATTERISTICHE TECNICHE DEL VEICOLO</b>	<b>maggio 2015</b> <b>Rev. 2.0</b> <b>pag. 3/37</b>
--	--	---

8.12.7	Dispositivo di spegnimento automatico del motore .....	31
8.12.8	Chiusura porta anteriore .....	31
8.12.9	Comando Acceleratore (salvaguardia turbina) .....	31
9	IMPIANTO ALIMENTAZIONE COMBUSTIBILE ED ADDITIVI .....	31
9.1	<i>Prescrizioni generali</i> .....	31
9.2	<i>Serbatoio</i> .....	31
9.3	<i>Bocchettone</i> .....	32
9.4	<i>Pescante</i> .....	32
9.5	<i>Tubazioni</i> .....	32
9.6	<i>Alimentazione additivi</i> .....	32
9.7	<i>Gestione delle perdite</i> .....	32
10	CARROZZERIA.....	33
10.1	<i>Materiali</i> .....	33
10.2	<i>Rivestimenti</i> .....	33
10.3	<i>Verniciatura</i> .....	33
10.4	<i>Padiglione</i> .....	33
10.5	<i>Botole di sicurezza e aerazione</i> .....	33
10.6	<i>Sportelli sulle fiancate e testate</i> .....	34
10.6.1	Cinematismo di apertura .....	34
10.6.2	Dispositivi di chiusura/apertura .....	34
10.7	<i>Paraurti</i> .....	34
10.8	<i>Pavimento</i> .....	34
10.9	<i>Botole di ispezione</i> .....	35
10.10	<i>Passaruota</i> .....	35
10.11	<i>Superfici vetrate</i> .....	35
11	IMPIANTI DI ALLESTIMENTO .....	35
11.1	<i>Mozzi, Cerchi Ruota e Pneumatici</i> .....	35
11.2	<i>Dispositivi atti al traino</i> .....	35
11.3	<i>Accessori</i> .....	36
11.4	<i>Sistemi ausiliari per l'esercizio</i> .....	36
<b>SCHEDA TECNICHE .....</b>		<b>37</b>
2.6	TRASPORTO DI PERSONE A RIDOTTA CAPACITÀ MOTORIA VEICOLI CLASSE I	
3	POSTO GUIDA	
4.2	DIAGRAMMA DI TRAZIONE VEICOLI CLASSE I	
4.4dx	MANOVRABILITÀ STERZATA DESTRA	
4.4sx	MANOVRABILITÀ STERZATA SINISTRA	
5.2.	CALCOLO COSTI DI ESERCIZIO ENERGETICI E AMBIENTALI GASOLIO	
7.2	CODIFICA TUBAZIONI IMPIANTO PNEUMATICO	
7.4	BILANCIO ENERGETICO PNEUMATICO CLASSE I	
8.6	BILANCIO ENERGETICO ELETTRICO CLASSE I	

<b>Regione Liguria</b>  <b>FI.L.S.E. S.p.A.</b> <b>I.R.E.S.p.A.</b>	<b>CAPITOLATO PER LA FORNITURA AUTOBUS</b> <b>Diesel EURO VI, classe I urbano,</b> <b>lunghezza tra 6,30 e 7,80 mt</b> <b>PARTE II – CARATTERISTICHE TECNICHE DEL VEICOLO</b>	<b>maggio 2015</b> <b>Rev. 2.0</b> <b>pag. 4/37</b>
--	--	---

## NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Il Regolamento 661/2009 (a parziale modifica della Direttiva 2007/46) prevede la progressiva sostituzione delle Direttive relative all'omologazione dei veicoli con Regolamenti UNECE.

La tabella seguente riporta i Regolamenti che sostituiranno le Direttive europee di riferimento.

Di quanto sopra si è tenuto conto nella stesura della presente parte II, sicché il testo contiene già i corretti riferimenti ai regolamenti o alle direttive.

<b>Direttiva</b>		<b>Regolamento</b>	
Serbatoi di carburante	Direttiva 70/221/CEE	Prevenzione dei rischi di incendio (serbatoi di carburante liquido)	Regolamento UNECE n. 34
Frenatura	Direttiva 71/320/CEE (98/12/CE)	Frenatura dei veicoli e dei rimorchi	Regolamento UNECE n. 13
Perturbazioni radioelettriche (compatibilità elettromagnetica)	Direttiva 72/245/CEE (95/54/CE) (2004/104/CE)	Compatibilità elettromagnetica	Regolamento UNECE n. 10
Dispositivi di rimorchio	Direttiva 77/389/CEE (96/64/CE)	Dispositivo di traino	Regolamento (UE) n. 1005/2010
Componenti di attacco meccanico	Direttiva 94/20/CE	Componenti di attacco meccanico di insiemi di veicoli	Regolamento UNECE n. 55
Infiammabilità	Direttiva 95/28/CE	Comportamento alla combustione dei materiali usati per l'allestimento interno di talune categorie di veicoli a motore	Regolamento UNECE n. 118
Autobus	Direttiva 2001/85/CE	Veicoli M2 e M3	Regolamento UNECE n. 107
		Resistenza meccanica della struttura di sostegno dei veicoli di grandi dimensioni adibiti al trasporto di passeggeri	Regolamento UNECE n. 66

<b>Regione Liguria</b>  <b>FI.L.S.E. S.p.A.</b> <b>I.R.E.S.p.A.</b>	<b>CAPITOLATO PER LA FORNITURA AUTOBUS</b> <b>Diesel EURO VI, classe I urbano,</b> <b>lunghezza tra 6,30 e 7,80 mt</b> <b>PARTE II – CARATTERISTICHE TECNICHE DEL VEICOLO</b>	<b>maggio 2015</b> <b>Rev. 2.0</b> <b>pag. 5/37</b>
--	--	---

## **1. configurazioni**

### **1.1 Dimensioni del veicolo**

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

- lunghezza minima e massima del veicolo (L):  $L \geq 6,30$  metri veicolo a due assi;  
 $L \leq 7,80$  metri veicolo a due assi

- larghezza del veicolo (Z):  $Z \leq 2,40$  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.107/2010, Allegato 4, salvo per la soluzione a tre porte che potrà presentare un gradino sulla terza porta.

### **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.107/2010, 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).

### **1.4 Altezza dei gradini**

Per l'altezza dei gradini si rimanda a quanto disposto dal Reg.UN/ECE n.107/2010 (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.107/2010 (Allegato 3): pendenza longitudinale punto 7.7.6, pendenza trasversale punto 7.7.1.11.

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

### **1.6 Corridoio**

Il corridoio non deve presentare gradini, salvo per la soluzione a tre porte che potrà presentare un gradino sulla terza porta.

### **1.7 Porte di servizio**

Le porte di servizio, a funzionamento pneumatico o elettrico, saranno nel numero di 2 (due) o 3 (tre) con apertura rototraslante interna quella anteriore e posteriore mentre quella centrale sarà preferibilmente ad espulsione e scorrimento esterno (sliding), e saranno sistemate sulla fiancata destra del veicolo.

**Sarà apprezzata la soluzione a 3 (tre) porte, con attribuzione di specifico punteggio come riportato nella scheda "CRITERI DI ATTRIBUZIONE PUNTEGGI"**

In sede di offerta dovrà essere documentato il tipo di porta installato.

Le porte dovranno essere corredate di adeguati maniglioni di appiglio e mancorrenti di protezione, al fine di evitare ogni interferenza (schiacciamento, afferramento, ecc.) 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 con idonei divisori 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.107/2010, Allegato 3 punti 7.6.4; 7.6.5; 7.6.6; 7.6.7.

<b>Regione Liguria</b>  <b>FI.L.S.E. S.p.A.</b> <b>I.R.E.S.p.A.</b>	<b>CAPITOLATO PER LA FORNITURA AUTOBUS</b> <b>Diesel EURO VI, classe I urbano,</b> <b>lunghezza tra 6,30 e 7,80 mt</b> <b>PARTE II – CARATTERISTICHE TECNICHE DEL VEICOLO</b>	<b>maggio 2015</b> <b>Rev. 2.0</b> <b>pag. 6/37</b>
--	--	---

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

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

In corrispondenza delle porte di servizio di discesa deve essere montato un pannello trasversale di segnalazione luminosa indicante la prenotazione della fermata successiva e corredato di apposita scritta esplicativa.

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.

I pulsanti di richiesta fermata saranno numerosi e azionabili dai passeggeri anche stando seduti. Essi agiranno su una suoneria del tipo a colpo unico e su una spia luminosa a cruscotto. Il numero, il tipo, la posizione e l'orientamento saranno indicati dal committente secondo le proprie esigenze.

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**

Il numero minimo di posti a sedere deve essere conforme al Reg.UN/ECE n.107/2010 e pari ad almeno:

- **8 posti per la soluzione a 3 porte**
- **12 posti per la soluzione a 2 porte**

Nel computo dei posti a sedere non sono considerati eventuali sedili pieghevoli, collocati nell'area carrozzella.

I sedili dovranno essere di tipo "urbano", 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 dalla Direttiva 2001/85 e s.m.i al punto 7.2 (pag. 13)

<b>Regione Liguria</b>  <b>FI.L.S.E. S.p.A.</b> <b>I.R.E.S.p.A.</b>	<b>CAPITOLATO PER LA FORNITURA AUTOBUS</b> <b>Diesel EURO VI, classe I urbano,</b> <b>lunghezza tra 6,30 e 7,80 mt</b> <b>PARTE II – CARATTERISTICHE TECNICHE DEL VEICOLO</b>	<b>maggio 2015</b> <b>Rev. 2.0</b> <b>pag. 7/37</b>
--	--	---

Il layout interno dovrà tener conto della possibilità di disporre i sedili sia fronte marcia che di spalle e garantire la disponibilità di uno spazio vicino ai sedili per un bagaglio leggero. Il posizionamento dei sedili dovrà assicurare uno spazio conveniente per piedi e gambe dei passeggeri seduti e prevedere la disposizione di appoggi che consentano ai passeggeri di adottare posture ergonomiche. I sedili devono essere posizionati in modo che i passeggeri seduti non intralcino i passeggeri in piedi.

I sedili passeggeri, di tipo urbano, dovranno essere descritti in offerta con marca e caratteristiche. In corrispondenza di ogni sedile lato corridoio saranno installati appositi piantoni verticali e relativi mancorrenti orizzontali di appiglio per i passeggeri in piedi per tutta la lunghezza del veicolo ai due lati del corridoio. Saranno inoltre installate dieci maniglie a pendaglio, in posizione da concordare.

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

I materiali 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 due posti a sedere per i passeggeri a ridotta capacità motoria deambulanti, secondo quanto prescritto al Reg.UN/ECE n.107/2010, Allegato 8 punto 3.2.

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

Il veicolo sarà dotato di sistema di abbassamento laterale (kneeling).

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

Deve essere previsto il trasporto di un passeggero a ridotta capacità motoria, con sedia a rotelle, sistemato spalle marcia.

La zona di stazionamento della carrozzella deve essere realizzata in prossimità della apposita porta di accesso del veicolo, secondo quanto indicato nel Reg.UN/ECE n.107/2010, Allegato 8 punti 3.6 - 3.8. Uno schema esemplificativo è riportato Scheda tecnica n° 2.6.

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

La rampa di accesso sarà di tipo manuale a ribalta e non dovrà avere alcun gradino con il piano di calpestio del veicolo.

#### **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.107/2010, 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 antisdrucchiolo.

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.

<b>Regione Liguria</b>  <b>FI.L.S.E. S.p.A.</b> <b>I.R.E.S.p.A.</b>	<b>CAPITOLATO PER LA FORNITURA AUTOBUS</b> <b>Diesel EURO VI, classe I urbano,</b> <b>lunghezza tra 6,30 e 7,80 mt</b> <b>PARTE II – CARATTERISTICHE TECNICHE DEL VEICOLO</b>	<b>maggio 2015</b> <b>Rev. 2.0</b> <b>pag. 8/37</b>
--	--	---

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, attivi un sistema di segnalazione acustica e luminosa, atto a segnalare all'utenza (sia all'interno che all'esterno della porta) l'azionamento della rampa.
- a porta aperta o chiusa, segnali l'azionamento della rampa al conducente mediante segnale luminoso e acustico situato al posto guida.

L'apertura della rampa dovrà avvenire in modo semplice e senza sforzo, tramite una maniglia ad incasso o dispositivo analogo, munita di una serratura ad utensile o di altro dispositivo che eviti azionamenti indebiti.

## 2.7 Indicazioni di linea e di percorso

I vani e gli indicatori di percorso devono soddisfare le prescrizione della Norma CUNA NC 587-20.

Gli indicatori di percorso elettronici a LED di colore giallo ad alta visibilità e con autoregolamentazione della luminosità con indicazioni su una/due righe e con le seguenti caratteristiche principali della matrice grafica:

- indicatore anteriore con matrice da 160 X 16 pixel, delle dimensioni di circa millimetri 1200 x 150H;
- indicatore laterale con matrice da 120 x 16 pixel, delle dimensioni di circa millimetri 900 x 150H;
- indicatore posteriore con matrice da 42 x 16 pixel, delle dimensioni di circa millimetri 300 x 150H.

Dovranno prevedere un software di programmazione delle linee e dei percorsi, fornito gratuitamente nell'ambito della fornitura dei veicoli, compatibile con i più comuni sistemi operativi in commercio.

Il caricamento dei file relativi alle linee ed ai percorsi deve poter avvenire utilizzando una memoria remota con porta USB.

Il primo inserimento e l'adattamento dei codici e descrizione linee saranno a carico del fornitore: il Cliente fornirà allo scopo un supporto cartaceo o un file excel.

Gli indicatori di percorso dovranno essere equipaggiati con un sistema di vocalizzazione, utile a fornire messaggi audio per l'area esterna del veicolo, in corrispondenza delle porte di salita (tipicamente la prima e la terza).

Per i suddetti indicatori sarà previsto un interruttore di alimentazione, in posizione da concordare; l'apertura dello stesso comporterà l'istantaneo spegnimento degli indicatori; l'apertura del comando chiave, con interruttore di alimentazione chiuso, comporterà lo spegnimento degli indicatori dopo un tempo di 20 minuti.

Dovranno inoltre essere installati, se richiesti, due portacartelli ubicati in posizione da concordare, uno sul cruscotto ed uno a ridosso della fiancata destra.

## 2.8 Climatizzazione del veicolo

Il veicolo deve essere dotato di un sistema 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.

La regolazione deve essere di semplice e robusta realizzazione, con accessibilità esterna ai soli comandi separati anche di accensione per il posto guida ed il vano passeggeri.



<b>Regione Liguria</b>  <b>FI.L.S.E. S.p.A.</b> <b>I.R.E.S.p.A.</b>	<b>CAPITOLATO PER LA FORNITURA AUTOBUS</b> <b>Diesel EURO VI, classe I urbano,</b> <b>lunghezza tra 6,30 e 7,80 mt</b> <b>PARTE II – CARATTERISTICHE TECNICHE DEL VEICOLO</b>	<b>maggio 2015</b> <b>Rev. 2.0</b> <b>pag. 9/37</b>
--	--	---

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).

A corredo dell'offerta deve essere fornita scheda tecnica dettagliata dell'impianto riportante le caratteristiche di prestazione dell'unità e funzionali dei componenti principali (con le eventuali certificazioni degli enti presso cui sono state eseguite le prove); in particolare devono essere indicate (distinte per vano passeggeri e posto guida):

- la potenza nominale, dichiarata alle condizioni ambientali di: 35°C; 27°C bulbo secco, 19°C bulbo umido
- portata d'aria espressa in mc/h
- quantità in peso di refrigerante necessaria per il funzionamento dell'impianto

I requisiti minimi degli impianti sono riassunti nella seguente tabella: i valori di potenza sono riferiti al valore nominale.

<b>Lunghezza veicolo (metri)</b>	<b>Potenza refrigerante vano passeggeri (W)</b>	<b>Portata aria vano passeggeri (mc/h)</b>	<b>Potenza refrigerante posto guida (W)</b>	<b>Portata aria posto guida (mc/h)</b>
6,30-7,80	14.000	3.500	4000	550

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 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 dei 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 se il passaggio è in prossimità del vano motore (125°).

L'impianto deve essere progettato per condizioni estreme, con funzionamento garantito fino a 50° di temperatura ambiente. (temperatura ambiente = temperatura esterna al bus).

L'impianto deve essere dotato di un sistema diagnostico integrato/interfacciato con l'impianto CAN-BUS che preveda:

-segnalazioni di perdite nell'impianto (bassa pressione);

-segnalazione di anomali 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.

## **2.9 Convalidatrici titoli di viaggio**

Dovrà essere fornito, completo in ogni sua parte, un sistema di convalida dei titoli di viaggio, installato a regola d'arte, comprensivo di n.2 convalidatrici, centraline, cablaggi, tastiera autista e quant'altro necessario per rendere l'impianto finito e funzionante.

<b>Regione Liguria</b>  <b>FI.L.S.E. S.p.A.</b> <b>I.R.E.S.p.A.</b>	<b>CAPITOLATO PER LA FORNITURA AUTOBUS</b> <b>Diesel EURO VI, classe I urbano,</b> <b>lunghezza tra 6,30 e 7,80 mt</b> <b>PARTE II – CARATTERISTICHE TECNICHE DEL VEICOLO</b>	<b>maggio 2015</b> <b>Rev. 2.0</b> <b>pag. 10/37</b>
--	--	--

Devono essere realizzati tutti i collegamenti elettrici e meccanici ed installate le convalidatrici dei titoli di viaggio in corrispondenza delle porte di salita, tipicamente la prima e terza porta, sul lato sinistro del veicolo.

Saranno forniti e messi in opera: i supporti di sostegno delle convalidatrici, le tubazioni, le staffe, i cavi elettrici di alimentazione e le piastre complete di connettori.

Saranno inoltre forniti ed installati la/e centralina/e di comando in apposito vano, le 2 convalidatrici, la tastiera di comando sulla plancia autista e tutti i cavi già collegati alle apparecchiature di cui sopra.

Il posizionamento della tastiera autista, delle centraline e delle convalidatrici sarà concordato con il cliente ed il tutto dovrà essere finito e funzionante.

La tastiera autista dovrà consentire, fra le altre funzioni, la immediata attivazione/disattivazione delle convalidatrici.

Saranno previste due alimentazioni elettriche, una a monte ed una a valle del comando chiave, entrambe con protezione da 8A. Dell'impianto dovranno essere forniti apposito disegno e schema elettrico, i cavi dovranno essere chiaramente identificabili.

L'impianto, le convalidatrici e le piastre di ancoraggio dovranno essere conformi alle caratteristiche indicate nell'Allegato 2.

## **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.

Le pannellature laterali e le cuffie passaruota dovranno essere trattate con vernici antigraffiti.

## **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.

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.

### **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.

Essa dovrà offrire una efficace e completa delimitazione e protezione del posto guida e nello stesso tempo consentire il colloquio con l'utenza e le eventuali operazioni di vendita dei biglietti da parte dell'autista. Essa sarà possibilmente dotata, all'interno, di scomparti per il contenimento di biglietti e di piccole somme di denaro.

A lato del posto guida saranno previsti maniglioni ed idonei mancorrenti di appiglio per gli eventuali passeggeri in piedi.

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

<b>Regione Liguria</b>  <b>FI.L.S.E. S.p.A.</b> <b>I.R.E.S.p.A.</b>	<b>CAPITOLATO PER LA FORNITURA AUTOBUS</b> <b>Diesel EURO VI, classe I urbano,</b> <b>lunghezza tra 6,30 e 7,80 mt</b> <b>PARTE II – CARATTERISTICHE TECNICHE DEL VEICOLO</b>	<b>maggio 2015</b> <b>Rev. 2.0</b> <b>pag. 11/37</b>
--	--	--

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, nonché della prima ante della porta anteriore.

Dovrà essere possibile lo sbrinamento del parabrezza in un tempo massimo di 10 min.

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 CUNA NC 586-06.

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 autista dovrà essere del tipo a sospensione pneumatica e dotato di 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.

Marca e caratteristiche del sedile dovranno essere descritte in offerta.

Il sedile sarà installato con accorgimenti e spazi idonei a rendere agevole la guida a conducenti di ogni statura.

### **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. 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.

### **3.5 Impianto TVCC**

Sugli autobus deve installato un impianto TVCC, munito di monitor ben visibili 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. Sarà previsto un monitor per ogni vano porta attrezzato con telecamera.

Marca e caratteristiche del sistema saranno descritte in offerta. Il posizionamento dei monitor sulla plancia sarà concordato con il committente; l'accensione di cadaun monitor sarà comandata dall'apertura della relativa porta, lo spegnimento degli stessi sarà ritardato di 5 secondi rispetto alla

<b>Regione Liguria</b>  <b>FI.L.S.E. S.p.A.</b> <b>I.R.E.S.p.A.</b>	<b>CAPITOLATO PER LA FORNITURA AUTOBUS</b> <b>Diesel EURO VI, classe I urbano,</b> <b>lunghezza tra 6,30 e 7,80 mt</b> <b>PARTE II – CARATTERISTICHE TECNICHE DEL VEICOLO</b>	<b>maggio 2015</b> <b>Rev. 2.0</b> <b>pag. 12/37</b>
--	--	--

chiusura della relativa porta. I monitor dovranno essere completi di “palpebra parasole”. La telecamera per il controllo dell’area posteriore al veicolo, entrerà in funzione, con priorità, sul monitor della porta posteriore all’inserimento della retromarcia. L’area esterna al veicolo dovrà risultare nella parte alta dei monitor.

## **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.

La capacità dello spunto in salita deve essere determinata secondo la norma CUNA NC 503-04, e dichiarata in sede di offerta.

### **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.

In sede di offerta deve essere fornito il diagramma di trazione del veicolo, secondo le condizioni riportate nella Scheda Tecnica n° 4.2

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

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

Il Fornitore deve certificare in offerta il consumo convenzionale di combustibile del veicolo rilevato secondo la metodologia indicata nella pubblicazione UITP “Project Sort” edizione 2009, con riferimento al ciclo SORT 1 (urbano).

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

Il consumo di eventuali additivi (esempio adblue) dovrà essere indicato come percentuale del consumo di combustibile.

In sede d’offerta deve essere indicato il valore di consumo del veicolo.

### **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.

Le caratteristiche di manovrabilità del veicolo dovranno essere adeguate al profilo di missione indicato e consentirne l’agevole effettuazione.

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

### **5.1 Materiali**

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

<b>Regione Liguria</b>  <b>FI.L.S.E. S.p.A.</b> <b>I.R.E.S.p.A.</b>	<b>CAPITOLATO PER LA FORNITURA AUTOBUS</b> <b>Diesel EURO VI, classe I urbano,</b> <b>lunghezza tra 6,30 e 7,80 mt</b> <b>PARTE II – CARATTERISTICHE TECNICHE DEL VEICOLO</b>	<b>maggio 2015</b> <b>Rev. 2.0</b> <b>pag. 13/37</b>
--	--	--

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

## 5.2 Emissioni allo scarico

### 5.2.1 Limiti di emissione

In considerazione del regolamento CE n. 595/2009 del 18 giugno 2009 che abroga le direttive 80/1269/CEE, 2005/55/CE e 2005/78/CE (a partire dal 31 dicembre 2013), nonché delle modifiche ed integrazioni attuate dal regolamento (UE) n. 582/2011 del 25 maggio 2011 e il regolamento (UE) n.64/2012 del 23 gennaio 2012, i Costruttori di autobus debbano garantire il rispetto dei limiti delle emissioni allo scarico indicati in Tabella 1.

In particolare, come stabilito dal regolamento CE 595/2009 e dal regolamento UE n.133/2014 del 31/01/2014, 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), in luogo dei precedenti cicli ETC (ciclo transiente europeo) e ESC (ciclo europeo a stato stazionario), previsti dalla precedente ed abrogata direttiva 2005/55/CE.

Tabella 1 Limiti d'emissione euro VI Valori limite								
	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> )
Note: PI = accensione comandata (Positive Ignition) CI = accensione spontanea (Compression Ignition) (1) Il valore del livello ammissibile di NO <sub>2</sub> nel valore limite di NO <sub>x</sub> può essere definito successivamente. (2) I valori limite del numero di particelle (PN) per motori PI saranno introdotti successivamente.								

### 5.2.2 Costi di esercizio energetici e ambientali

Al fine di promuovere l'utilizzo di veicoli puliti ed a basso consumo energetico, come previsto dalla direttiva 2009/33/CE del 23 aprile 2009 e dal Decreto legislativo 3 marzo 2011 n. 24 (G.U. 24 marzo 2011 n. 68) che ne dà attuazione, 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.

Il D.lgs 3/3/2011 n.24 stabilisce che *le amministrazioni aggiudicatrici, gli enti aggiudicatori e gli operatori [...], devono tener conto, al momento dell'acquisizione di veicoli adibiti al trasporto su strada, almeno dei seguenti impatti energetici ed ambientali imputabili al loro esercizio nel corso dell'intero ciclo di vita:*

- il consumo energetico;*
- le emissioni di biossido di carbonio (CO<sub>2</sub>);*
- le emissioni di ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>), idrocarburi non metanici (NMHC) e particolato.*

Inoltre il decreto fornisce la seguente tabella dei costi per le emissioni nel trasporto su strada.

<b>Regione Liguria</b>  <b>FI.L.S.E. S.p.A.</b> <b>I.R.E.S.p.A.</b>	<b>CAPITOLATO PER LA FORNITURA AUTOBUS</b> <b>Diesel EURO VI, classe I urbano,</b> <b>lunghezza tra 6,30 e 7,80 mt</b> <b>PARTE II – CARATTERISTICHE TECNICHE DEL VEICOLO</b>	<b>maggio 2015</b> <b>Rev. 2.0</b> <b>pag. 14/37</b>
--	--	--

CO <sub>2</sub> 0,04 eur/kg	NO <sub>x</sub> 0,0088 eur/g	NMHC 0,002 eur/g	Particolato 0,174 eur/g
--------------------------------	---------------------------------	---------------------	----------------------------

Inoltre il decreto 8 maggio 2012 stabilisce che deve essere attribuito un punteggio proporzionale in relazione al minor valore monetario dei costi di esercizio energetici ed ambientali (emissioni di CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, 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 si richiede di compilare i campi specifici (che riportano la voce "DA OFFERTA") dell'Allegato 3.

Di seguito è riportato un esempio di calcolo dei costi di esercizio relativi alle emissioni. Nella scheda 5.2 Allegato 3 si devono inserire i valori nei campi bianchi delle righe che riportano la voce "DA OFFERTA" (per quanto riguarda le emissioni NO<sub>x</sub>, PART e NMHC, devono essere espresse in g/kwh) e così sarà calcolato automaticamente il costo di esercizio relativo alle emissioni (*Foglio di calcolo per i costi di esercizio energetici ed ambientali del ciclo di vita – motorizzazione EURO VI*).

Tramite la stessa scheda, è anche possibile calcolare automaticamente il valore delle emissioni della CO<sub>2</sub> espressi stavolta in kg/km e il valore delle emissioni NO<sub>x</sub>, PART e NMHC espressi in g/km.

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

(I fattori di conversione tra i valori delle emissioni inquinanti determinate attraverso il ciclo ETC e i valori equivalenti coerenti con i cicli internazionali WHTC, sono stati ricavati da uno studio denominato "Correlation Factors between European and World Harmonised Test Cycles for heavy-duty engines (MON-RPT-033-DTS-2008-03854 1 december 2008)", commissionato dal dipartimento Imprese e Industria della Commissione Europea e disponibile presso il sito della Commissione stessa.)

<b>Regione Liguria</b>  <b>FI.L.S.E. S.p.A.</b> <b>I.R.E.S.p.A.</b>	<b>CAPITOLATO PER LA FORNITURA AUTOBUS</b> <b>Diesel EURO VI, classe I urbano,</b> <b>lunghezza tra 6,30 e 7,80 mt</b> <b>PARTE II – CARATTERISTICHE TECNICHE DEL VEICOLO</b>	<b>maggio 2015</b> <b>Rev. 2.0</b> <b>pag. 15/37</b>
--	--	--

### Esempio di calcolo

FOGLIO DI CALCOLO PER I COSTI DI ESERCIZIO ENERGETICI E AMBIENTALI DEL CICLO DI VITA  
TIPO MOTORIZZAZIONE: **EURO VI** - TIPO COMBUSTIBILE: **GASOLIO**

1	CC = Consumo dichiarato carburante		l/100 km	Rilevato secondo ciclo	
2	eNOx = emissioni ossido d'azoto		g/kWh	Con fattore di deterioramento	DA OFFERTA
3	ePART = emissioni di particolato		g/kWh	DF - ciclo <b>WHTC</b>	DA OFFERTA
4	eNMHC = emissione idrocarburi non metanici (*)		g/kWh	Con fattore di deterioramento	DA OFFERTA
5	CM = chilometraggio veicolo nell'intero ciclo di vita	800.000	km	DF - ciclo <b>WHTC</b>	DA OFFERTA
6	Consumo energetico	36	MJ/litro	Con fattore di deterioramento	DA OFFERTA
7	Potere Calorifico Gasolio	10	kWh/litro	DF - ciclo <b>WHTC</b>	DA OFFERTA
8	eCO2 = emissioni di CO2	2,5636	kg/litro	Con fattore di deterioramento	DA OFFERTA
9	cuC = costo unitario gasolio pre-Accisa	1,00	€/litro	DF - ciclo <b>WHTC</b>	DA OFFERTA
10	cuCO2 = costo unitario emissioni CO2	0,04	€/kg	Con fattore di deterioramento	DA OFFERTA
11	cuNOx = costo unitario emissioni NOx	0,0088	€/g	DF - ciclo <b>WHTC</b>	DA OFFERTA
12	cuPART = costo unitario emissioni Particolato	0,174	€/g	Con fattore di deterioramento	DA OFFERTA
13	cuNMHC = costo unit. emissioni idrocarburi non metanici	0,002	€/g	DF - ciclo <b>WHTC</b>	DA OFFERTA
14	Consumo Carburante [(1 x 5)/100]	0	litri	decreto 8 maggio 2012	
15	Consumo Energetico Carburante [14 x 7]	0	kWh	prefissato	
16	Emissioni CO2 [14 x 8]	0	Kg	DIR. 2009/33/CE e	
17	Emissioni NOx [15 x 2]	0	g	VALORE STANDARD	
18	Emissioni PART [15 x 3]	0	g	Standard DEFRA	
19	Emissioni NMHC [15 x 4]	0	g	VALORE AZIENDA	
20	<b>COSTO CICLO DI VITA CARBURANTE [9 X 14]</b>	<b>0</b>	<b>€</b>	DIR. 2009/33/CE e	
21	<b>COSTO CICLO DI VITA CO2 [10 x 16]</b>	<b>0</b>	<b>€</b>	DIR. 2009/33/CE e	
22	<b>COSTO CICLO DI VITA NOx [11 x 17]</b>	<b>0</b>	<b>€</b>	DIR. 2009/33/CE e	
23	<b>COSTO CICLO DI VITA PART [12 x 18]</b>	<b>0</b>	<b>€</b>	DIR. 2009/33/CE e	
24	<b>COSTO CICLO DI VITA NMHC [13 x 19]</b>	<b>0</b>	<b>€</b>	DIR. 2009/33/CE e	
25	<b>Cea = COSTI DI ESERCIZIO ENERGETICI ED AMBIENTALI DEL CICLO DI VITA [20+21+22+23+24]</b>	<b>0</b>	<b>€</b>		

### 5.3 Rumorosità esterna

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

- o Il livello di rumorosità esterna con veicolo in moto, che deve soddisfare la direttiva 2007/34 CE e successive modificazioni, misurato con il sistema di cui al regolamento UN-ECE n. 51.
- o Il livello di rumorosità esterna con veicolo fermo, che deve soddisfare la direttiva 2007/34 CE e successive modificazioni, misurato con il sistema di cui al regolamento UN-ECE n. 51.
- o Il livello di rumorosità esterna dovuto al sistema di aria compressa, che deve soddisfare la direttiva 2007/34 CE e successive modificazioni, misurato con il sistema di cui al regolamento UN-ECE n. 51.

### 5.4 Rumorosità interna

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

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

### 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

<b>Regione Liguria</b>  <b>FI.L.S.E. S.p.A.</b> <b>I.R.E.S.p.A.</b>	<b>CAPITOLATO PER LA FORNITURA AUTOBUS</b> <b>Diesel EURO VI, classe I urbano,</b> <b>lunghezza tra 6,30 e 7,80 mt</b> <b>PARTE II – CARATTERISTICHE TECNICHE DEL VEICOLO</b>	<b>maggio 2015</b> <b>Rev. 2.0</b> <b>pag. 16/37</b>
--	--	--

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 con V inferiore a 100 mm/min, secondo quanto indicato dalle Norme Tecniche UNI 3795, CUNA NC 590-02 e dalla Direttiva 95/28/CE e relativi allegati.

Il Fornitore deve tenere in adeguata evidenza il problema derivante dell'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.

Sul veicolo dovrà essere installato n° 1 o più estintori, in base alla tipologia di veicolo, da Kg. 6 a polvere polivalente, di tipo omologato, completo di indicatore di carica, idoneo per incendi di classe 89A, 121C, posizionato all'interno del veicolo ed in prossimità del posto guida.

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

I veicoli dovranno essere dotati di un sistema di allarme antincendio che, tramite opportuni sensori applicati all'interno del vano motore e nel vano del preriscaldatore, avvisi il conducente, mediante un segnale acustico e visivo dedicato, posizionato sul cruscotto posto guida, con simbologia conforme alla norma ISO 11684, sia dell'aumento di temperatura del vano motore dovuta ad un principio d'incendio, sia dell'avvenuto intervento dell'impianto.

A tale sistema di rilevazione sarà abbinato un impianto automatico di spegnimento di principi di incendio, attivo nel vano motore e nel vano del preriscaldatore.

Il tipo di estinguente sarà ad acqua nebulizzata ad alta pressione senza attivazione elettrica e con sistema di controllo dell'efficienza sul display del cruscotto.

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'ozono.

Il sistema di spegnimento dovrà intervenire in forma automatica, a seguito della rilevazione sopra descritta, senza nessun intervento del conducente.

Dovrà essere previsto un sistema di segnalazione di impianto mal funzionante o scarico.

I costi di manutenzione e/o revisione periodica del sistema di rilevazione e spegnimento dovranno essere inseriti nelle eventuali tabelle relative al costo del ciclo di vita.

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.

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

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

Dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti possibili al fine di evitare / ritardare la propagazione dell'incendio dal vano motore, dal vano batterie e dal vano preriscaldatore al vano passeggeri.

E' 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);



<b>Regione Liguria</b>  <b>FI.L.S.E. S.p.A.</b> <b>I.R.E.S.p.A.</b>	<b>CAPITOLATO PER LA FORNITURA AUTOBUS</b> <b>Diesel EURO VI, classe I urbano,</b> <b>lunghezza tra 6,30 e 7,80 mt</b> <b>PARTE II – CARATTERISTICHE TECNICHE DEL VEICOLO</b>	<b>maggio 2015</b> <b>Rev. 2.0</b> <b>pag. 17/37</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 125°C, nonché essere resistenti a oli e lubrificanti (a, b);
- 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 (b);
- riduzione al minimo del numero delle chiusure a vite e dei connettori (b).

I circuiti, i tubi ed i flessibili 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 della direttiva 2001/85/CE (punto 7.5.5) nella parte che stabilisce che nel raggio di 100 mm dall'impianto di scarico o attorno ad altre fonti di calore rilevanti, non possa trovarsi alcun materiale infiammabile, a meno che detto materiale non sia debitamente isolato.

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 caratteristiche:
  - o non infiammabili;
  - o non assorbenti di vapori di gasolio o olio, anche con eventuale utilizzo di uno strato impermeabile;
  - o con superficie liscia e ignifuga, saldamente fissati 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 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.

## 5.7 Compatibilità elettromagnetica (EMC)

Gli apparati elettrici ed elettronici non devono provocare e non devono subire disturbi di natura elettromagnetica sia a bordo che a terra, così come prescritto nella Direttiva 2004/104/CE 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.

<b>Regione Liguria</b>  <b>FI.L.S.E. S.p.A.</b> <b>I.R.E.S.p.A.</b>	<b>CAPITOLATO PER LA FORNITURA AUTOBUS</b> <b>Diesel EURO VI, classe I urbano,</b> <b>lunghezza tra 6,30 e 7,80 mt</b> <b>PARTE II – CARATTERISTICHE TECNICHE DEL VEICOLO</b>	<b>maggio 2015</b> <b>Rev. 2.0</b> <b>pag. 18/37</b>
--	--	--

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.

# **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.

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;
- 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 molle 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 apprezzata la soluzione per l'asse anteriore a ruote indipendenti.

## **6.4 Sterzo**

<b>Regione Liguria</b>  <b>FI.L.S.E. S.p.A.</b> <b>I.R.E.S.p.A.</b>	<b>CAPITOLATO PER LA FORNITURA AUTOBUS</b> <b>Diesel EURO VI, classe I urbano,</b> <b>lunghezza tra 6,30 e 7,80 mt</b> <b>PARTE II – CARATTERISTICHE TECNICHE DEL VEICOLO</b>	<b>maggio 2015</b> <b>Rev. 2.0</b> <b>pag. 19/37</b>
--	--	--

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**

Si dovranno adottare gli accorgimenti, progettuali o strutturali, atti ad evitare che, in caso di rottura dei giunti, 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.

Il Fornitore dovrà allegare all'offerta una descrizione sintetica di ponte e trasmissione.

### **6.6 Dispositivi di frenatura**

I dispositivi dell'impianto di frenatura dovranno garantire una 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; il sistema dovrà, in ogni caso, consentire l'apertura delle porte, in fase di avvicinamento alla fermata, a velocità inferiore a 5 km/h e non dovrà invece consentire l'accelerazione del veicolo a porte aperte;
- 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;
- sia l'assale anteriore che quello posteriore dovranno 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.

Deve essere previsto 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;
- motore spento.

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

Sarà apprezzata la presenza di un dispositivo di sicurezza che impedisca il disinserimento del freno di stazionamento con la chiave disinserita dal quadro.

Gli impianti antislittamento ABS e ASR o sistemi equivalenti saranno descritti, con marca e tipo, in offerta.

L'eventuale presenza di un dispositivo frenante EBS o sistema equivalente sarà apprezzato in sede di valutazione delle offerte, nell'attribuzione dei punteggi tecnico/qualitativi.

### **6.7 Motore termico**

<b>Regione Liguria</b>  <b>FI.L.S.E. S.p.A.</b> <b>I.R.E.S.p.A.</b>	<b>CAPITOLATO PER LA FORNITURA AUTOBUS</b> <b>Diesel EURO VI, classe I urbano,</b> <b>lunghezza tra 6,30 e 7,80 mt</b> <b>PARTE II – CARATTERISTICHE TECNICHE DEL VEICOLO</b>	<b>maggio 2015</b> <b>Rev. 2.0</b> <b>pag. 20/37</b>
--	--	--

#### **6.7.1 Caratteristiche**

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.

Saranno indicati in offerta, fra gli altri, i valori di potenza massima specifica e coppia massima del motopropulsore riferiti alla massa complessiva a pieno carico dell'autobus.

#### **6.7.2 Raffreddamento**

L'impianto di raffreddamento del motore termico dovrà garantire anche lo smaltimento del calore prodotto dal rallentatore presente nel cambio automatico, se non dotato di proprio impianto di raffreddamento, anche in condizioni gravose di impiego.

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

L'impianto di raffreddamento del motore termico e del cambio automatico dovrà essere progettato e realizzato con margine di efficienza tale da garantire, in tutte le condizioni continuative di esercizio consentite ed ammissibili, che la temperatura del liquido di raffreddamento del motore e dell'olio del cambio (con uso del rallentatore), non siano mai superiori a quelle massime previste nelle specifiche tecniche dei due complessivi. Ciò dovrà essere garantito per temperature dell'aria in ingresso al radiatore 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. Il gruppo di raffreddamento costituito dai radiatori dovrà essere strutturato in modo da rendere semplici le operazioni di pulizia periodica.

#### **6.7.3 Scarico**

La tubazione di scarico, 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 tubo di scarico dovrà avere l'uscita sul tetto, nella zona posteriore del veicolo.

#### **6.7.4 Comparto motore**

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 i relativi sistemi di fissaggio/ancoraggio non dovranno degradarsi allorché sottoposti a sollecitazioni meccaniche continue.

Il comparto motore dovrà essere realizzato in modo da garantire una ottima accessibilità per tutte le operazioni manutentive, in particolare per quelle più frequenti.

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.

<b>Regione Liguria</b>  <b>FI.L.S.E. S.p.A.</b> <b>I.R.E.S.p.A.</b>	<b>CAPITOLATO PER LA FORNITURA AUTOBUS</b> <b>Diesel EURO VI, classe I urbano,</b> <b>lunghezza tra 6,30 e 7,80 mt</b> <b>PARTE II – CARATTERISTICHE TECNICHE DEL VEICOLO</b>	<b>maggio 2015</b> <b>Rev. 2.0</b> <b>pag. 21/37</b>
--	--	--

Il comparto motore deve essere dotato di adeguata illuminazione, in maniera da consentire lo svolgimento di eventuali operazioni manutentive anche in zone di scarsa illuminazione.

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, anche in funzione del tipo di alimentazione del veicolo (gasolio).

#### **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. Per le versioni diesel, il preriscaldatore sarà munito di timer programmabile, del quale dovranno essere parimenti indicate le caratteristiche.

La potenza dovrà essere adeguata al tipo di autobus e sarà montato lontano dal posto guida, in corrispondenza di apposito sportello apribile, con gli accorgimenti idonei a rendere agevole l'accesso agli organi oggetto di frequenti interventi manutentivi.

#### **6.8 Cambio di velocità**

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. Marca e caratteristiche saranno descritte in offerta.

#### **6.9 Lubrificazione**

Gli intervalli di sostituzione di olio e filtri non devono essere inferiori a 40.000 km.

Per i veicoli con motorizzazione inferiore ai 6.000 cc, tale limite potrà essere ridotto a 30.000 km.

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.

E' richiesto un sistema di rabbocco automatico dell'olio motore; marca e caratteristiche dell'impianto dovranno essere indicate in offerta.

<b>Regione Liguria</b>  <b>FI.L.S.E. S.p.A.</b> <b>I.R.E.S.p.A.</b>	<b>CAPITOLATO PER LA FORNITURA AUTOBUS</b> <b>Diesel EURO VI, classe I urbano,</b> <b>lunghezza tra 6,30 e 7,80 mt</b> <b>PARTE II – CARATTERISTICHE TECNICHE DEL VEICOLO</b>	<b>maggio 2015</b> <b>Rev. 2.0</b> <b>pag. 22/37</b>
--	--	--

### **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**

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

Sarà apprezzata l'adozione di un impianto automatico di ingrassaggio, le cui caratteristiche devono essere specificate in offerta o, in alternativa, l'adozione di componenti che non necessitano di lubrificazione (lubrificazione "for life");

## **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 -25°C e +80°C ed umidità relativa del 100%, anche per un lungo periodo di tempo, limitatamente ai componenti posti nel vano motore o 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 autoestinguento 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**

<b>Regione Liguria</b>  <b>FI.L.S.E. S.p.A.</b> <b>I.R.E.S.p.A.</b>	<b>CAPITOLATO PER LA FORNITURA AUTOBUS</b> <b>Diesel EURO VI, classe I urbano,</b> <b>lunghezza tra 6,30 e 7,80 mt</b> <b>PARTE II – CARATTERISTICHE TECNICHE DEL VEICOLO</b>	<b>maggio 2015</b> <b>Rev. 2.0</b> <b>pag. 23/37</b>
--	--	--

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° 7.2.

### **7.3 Caricamento dall'esterno**

L'impianto pneumatico deve essere provvisto di due attacchi ad innesto rapido 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.

### **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 secondo lo schema riportato, come esempio, nella Scheda Tecnica n° 7.4.

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 lungo periodo di esercizio.

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 offerta saranno indicati tipo, marca, caratteristiche e relativo sistema di azionamento compresi la cilindrata, il tempo massimo di riempimento dei serbatoi da vuoti alla pressione nominale di esercizio, la 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**

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.

### **8.1 Tensione di alimentazione**

L'impianto elettrico del veicolo dovrà essere alimentato da sorgenti di energia continua avente tensione nominale  $V_n=24\text{ Vcc}$

### **8.2 Realizzazione dei circuiti elettrici**

<b>Regione Liguria</b>  <b>FI.L.S.E. S.p.A.</b> <b>I.R.E.S.p.A.</b>	<b>CAPITOLATO PER LA FORNITURA AUTOBUS</b> <b>Diesel EURO VI, classe I urbano,</b> <b>lunghezza tra 6,30 e 7,80 mt</b> <b>PARTE II – CARATTERISTICHE TECNICHE DEL VEICOLO</b>	<b>maggio 2015</b> <b>Rev. 2.0</b> <b>pag. 24/37</b>
--	--	--

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 sia 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 dovranno 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;

Le predisposizioni di corrugati di scorta o cavi per successive aggiunte impiantistiche sono indicati nei capitoli specifici relativi alle convalidatrici titoli di viaggio (2.9) ed ai sistemi ausiliari per l'esercizio (11.4).

Il soddisfacimento dei requisiti sopra elencati deve risultare in offerta 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 (sistemi FMS o analoghi);

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, ad esclusione dei veicoli alimentati a metano (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).



<b>Regione Liguria</b>  <b>FI.L.S.E. S.p.A.</b> <b>I.R.E.S.p.A.</b>	<b>CAPITOLATO PER LA FORNITURA AUTOBUS</b> <b>Diesel EURO VI, classe I urbano,</b> <b>lunghezza tra 6,30 e 7,80 mt</b> <b>PARTE II – CARATTERISTICHE TECNICHE DEL VEICOLO</b>	<b>maggio 2015</b> <b>Rev. 2.0</b> <b>pag. 25/37</b>
--	--	--

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 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;
- 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;
- Percorrenza;
- Cambio;
- Generatore.

L'offerta dovrà indicare in modo chiaro l'architettura del sistema diagnostico proposto, i parametri registrati, le funzionalità realizzate, l'interfacciabilità con sistemi informativi non residenti di supporto alla manutenzione.

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

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

<b>Regione Liguria</b>  <b>FI.L.S.E. S.p.A.</b> <b>I.R.E.S.p.A.</b>	<b>CAPITOLATO PER LA FORNITURA AUTOBUS</b> <b>Diesel EURO VI, classe I urbano,</b> <b>lunghezza tra 6,30 e 7,80 mt</b> <b>PARTE II – CARATTERISTICHE TECNICHE DEL VEICOLO</b>	<b>maggio 2015</b> <b>Rev. 2.0</b> <b>pag. 26/37</b>
--	--	--

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.

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

Devono essere installate una o due (in base alla tensione del circuito elettrico) batterie di accumulatori al piombo 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, o almeno 200 Ah per autobus di taglia media o corta, purché 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**

E' 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 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.

La Scheda 8.6 fornisce un esempio dello schema di calcolo e presentazione del bilancio energetico, con indicati gli elementi e le percentuali orarie di utilizzo delle singole utenze da considerare alla base del calcolo stesso.

#### **8.7 Deviatore – sezionatore**

Deve essere a comando manuale, facilmente accessibile, collocato nel vano "cassone batterie" manovrabile con apposita leva e individuato sulla fiancata del veicolo da apposita targhetta. Esso sarà posto immediatamente a valle dei morsetti delle batterie.

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

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; 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.

<b>Regione Liguria</b>  <b>FI.L.S.E. S.p.A.</b> <b>I.R.E.S.p.A.</b>	<b>CAPITOLATO PER LA FORNITURA AUTOBUS</b> <b>Diesel EURO VI, classe I urbano,</b> <b>lunghezza tra 6,30 e 7,80 mt</b> <b>PARTE II – CARATTERISTICHE TECNICHE DEL VEICOLO</b>	<b>maggio 2015</b> <b>Rev. 2.0</b> <b>pag. 27/37</b>
--	--	--

### 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 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 piacevole e 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.

I convertitori statici di alimentazione dovranno essere:

- protetti dall'inversione di polarità e picchi di corrente;
- idonei al servizio continuativo e garantire il regolare funzionamento entro una escursione termica da -15°C a +70°C ed una tensione di alimentazione compresa tra 18 e 32 Vcc;
- avere una frequenza di funzionamento tale da non produrre ronzii e disturbi indotti sui cavi di segnale.

L'ubicazione dei convertitori dovrà essere possibilmente singola e tale da consentire una agevole accessibilità per la loro sostituzione.

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;

In caso di azionamento del comando centrale di emergenza dovranno accendersi automaticamente una lampada della zona centrale (una per cassa nel caso di veicolo a due casse) e le lampade di illuminazione dei vani porta. Deve, inoltre, rimanere alimentata la luce del vano motore.

Sotto il cassetto di ciascuna porta di servizio dovranno essere installati due punti luce, 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 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.

### 8.11 Installazione e predisposizione per l'installazione di altri dispositivi anche di terze parti

a) L'autobus deve essere dotato dei seguenti impianti/dispositivi, installati a regola d'arte e perfettamente funzionanti:

- impianto di videoregistrazione: è prevista a carico del fornitore l'installazione di un impianto di videoregistrazione interna in continuo con almeno due telecamere, videoregistratore, in grado di garantire l'immagazzinamento delle immagini per almeno 3(tre) giorni, e segnalatore autista,

<b>Regione Liguria</b>  <b>FI.L.S.E. S.p.A.</b> <b>I.R.E.S.p.A.</b>	<b>CAPITOLATO PER LA FORNITURA AUTOBUS</b> <b>Diesel EURO VI, classe I urbano,</b> <b>lunghezza tra 6,30 e 7,80 mt</b> <b>PARTE II – CARATTERISTICHE TECNICHE DEL VEICOLO</b>	<b>maggio 2015</b> <b>Rev. 2.0</b> <b>pag. 28/37</b>
--	--	--

perfettamente funzionante. Le telecamere dovranno garantire la miglior copertura visiva di tutto l'interno bus. Sarà prevista un'alimentazione elettrica con protezione da 6A, di cui in offerta dovranno essere forniti apposito disegno e schema elettrico, gli stessi cavi dovranno essere chiaramente identificabili. L'apertura del comando chiave comporterà lo spegnimento della videoregistrazione dopo un tempo di 20 minuti;

- annuncio audiovisivo interno di prossima fermata: si richiede l'installazione di un sistema di annuncio audiovisivo di prossima fermata, composto da display a led interno posto trasversalmente al corridoio, altoparlanti interni di adeguate caratteristiche, con regolazione automatica del volume in base al rumore ambientale; il sistema sarà comprensivo di ricevitore, di vocalizzatore e di quant'altro serva per renderlo finito e funzionante, e compatibile col sistema AVM installato sugli autobus a cura del Cliente;
- annuncio audio esterno per ipovedenti: i veicoli dovranno essere equipaggiati con un sistema audio per l'area esterna del veicolo, di indicazione linea e direzione, composto da n.2 altoparlanti posti in corrispondenza delle porte di salita (tipicamente la prima e la terza), collegati con gli indicatori di percorso, già equipaggiati con vocalizzatore. Sarà prevista la completa predisposizione dell'impianto mentre l'eventuale attivazione sarà a cura del Cliente.

**b) Sarà apprezzata la dotazione per ciascun mezzo di un sistema Video Event Data Recorder (V.E.D.R.), per la rilevazione e per la ricostruzione della dinamica degli incidenti dei mezzi. Alle offerte che prevedano l'installazione di questo dispositivo sarà attribuito un punteggio tecnico come indicato al punto 3.4 della scheda "criteri di attribuzione punteggi".**

Il sistema che eventualmente sarà installato a bordo dei veicoli dovrà avere l'obiettivo di accertare le responsabilità in caso di sinistro e di fornire dati e filmati utili per contrastare potenziali truffe ai danni dell'azienda e, di conseguenza, migliorare la difesa aziendale e la sinistrosità passiva, per conseguire una riduzione dei costi assicurativi. Per il raggiungimento di queste finalità il sistema dovrà essere in grado di:

- registrare e memorizzare i momenti antecedenti e successivi all'impatto mediante telecamere in grado di effettuare riprese esterne, relativamente al fronte marcia, e interne ai veicoli, per verificare eventuali danni ai passeggeri;
- registrare gli accadimenti: a) in automatico, attraverso sensori accelerometrici in grado di attivare la memorizzazione dei dati e dei filmati; b) in modalità manuale, su comando del conducente, anche in assenza di eventi automaticamente rilevabili dal sistema;
- memorizzare i parametri dinamici del veicolo quali velocità, direzione di marcia, decelerazioni, oltre alla data e ora del sinistro;
- geolocalizzare i dati registrati e fornire una rappresentazione degli stessi su mappa cartografica;
- consentire il download dei filmati e dei dati registrati dai dispositivi installati sui mezzi sia in modalità manuale sia in automatico, attraverso sistemi wi-fi predisposti nei depositi dell'azienda;
- garantire elevati livelli di sicurezza nel download dei filmati e negli accessi agli stessi;

Il sistema dovrà inoltre possedere i seguenti requisiti minimi:

1. dispositivo di bordo conforme alla norma CEI 79-56;
2. conformità alla normativa inerente la protezione dei dati personali;

<b>Regione Liguria</b>  <b>FI.L.S.E. S.p.A.</b> <b>I.R.E.S.p.A.</b>	<b>CAPITOLATO PER LA FORNITURA AUTOBUS</b> <b>Diesel EURO VI, classe I urbano,</b> <b>lunghezza tra 6,30 e 7,80 mt</b> <b>PARTE II – CARATTERISTICHE TECNICHE DEL VEICOLO</b>	<b>maggio 2015</b> <b>Rev. 2.0</b> <b>pag. 29/37</b>
--	--	--

3. almeno due telecamere a colori con risoluzione minima di 640 x 480 pixel, in grado di operare in condizioni di luminosità di almeno un lux; velocità di registrazione immagini > di 12 frame/sec per canale; formato video (AVI, DV, Mpeg2, Mpeg4, WMV, FLV, MOV, e altri);
4. possibilità di registrazione dell'audio e di disattivazione dello stesso;
5. localizzazione tramite GPS;
6. scarico dei dati sia attraverso wi-fi automatico, sia tramite porta USB o scheda SD;
7. schermo LCD per la eventuale visualizzazione sul dispositivo dei filmati e per il settaggio dei parametri di funzionamento;
8. I dispositivi di bordo devono essere omologati CE, FCC e E-Code;
9. alimentazione delle apparecchiature di bordo 24 Vcc;
10. software di gestione su piattaforma Windows o altro S.O., tipo Mac Os, Linux;
11. presenza di un sistema di autodiagnosi dei dispositivi di bordo;
12. sistema di protezione dell'accesso ai dati al fine di evitare lo scarico degli stessi da parte di personale non autorizzato;
13. garanzia minima di 2 anni;

**c)** L'autobus deve essere predisposto per l'installazione di dispositivi di terze parti, di fornitura del Cliente, a tale scopo:

- si richiede la predisposizione di un vano dedicato all'installazione di un'apparecchiatura AVM per il monitoraggio dei mezzi e di tutti i possibili equipaggiamenti e collegamenti connessi;
- dovrà consentire agevolmente l'installazione di dispositivi conta-passeggeri sulle porte di salita e di discesa;
- 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;

## **8.12 Blocchi di sicurezza**

Il veicolo deve essere dotato delle seguenti funzioni di sicurezza.

### **8.12.1 Circuito avviamento motore**

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);

<b>Regione Liguria</b>  <b>FI.L.S.E. S.p.A.</b> <b>I.R.E.S.p.A.</b>	<b>CAPITOLATO PER LA FORNITURA AUTOBUS</b> <b>Diesel EURO VI, classe I urbano,</b> <b>lunghezza tra 6,30 e 7,80 mt</b> <b>PARTE II – CARATTERISTICHE TECNICHE DEL VEICOLO</b>	<b>maggio 2015</b> <b>Rev. 2.0</b> <b>pag. 30/37</b>
--	--	--

- selettore marce in posizione di “neutro” (o folle);
- 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);
- interruzione circuito elettrico inserimento marce tramite dispositivo azionato da portello/i vano motore.

Il circuito di avviamento motore deve contenere un dispositivo anti-avviamento con motore in rotazione o con veicolo in movimento.

Spegnimento motore da vano motore: condizionato dalle funzioni di cui all'avviamento da vano motore.

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**

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 sospensioni al valore di taratura;
- portello/i vano motore chiuso/i.

Si precisa inoltre che dovranno essere verificati anche i seguenti asservimenti:

- velocità veicolo  $\leq 5$  km/h;
- regime di giri motore corrispondente al minimo.

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.107/2010 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.107/2010.

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

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

<b>Regione Liguria</b>  <b>FI.L.S.E. S.p.A.</b> <b>I.R.E.S.p.A.</b>	<b>CAPITOLATO PER LA FORNITURA AUTOBUS</b> <b>Diesel EURO VI, classe I urbano,</b> <b>lunghezza tra 6,30 e 7,80 mt</b> <b>PARTE II – CARATTERISTICHE TECNICHE DEL VEICOLO</b>	<b>maggio 2015</b> <b>Rev. 2.0</b> <b>pag. 31/37</b>
--	--	--

In caso di presenza di porte elettriche il circuito di apertura di emergenza deve rispondere a quanto previsto dal Reg.UN/ECE n.107/2010 punto 7.6.5.1.

### **8.12 .7 Dispositivo di spegnimento automatico del motore**

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.

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:

- motore spento;
- selettore marce in posizione di "neutro" (o folle);
- 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  $\frac{1}{4}$  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 -25°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 almeno 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 segnerà 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.

La capacità del serbatoio deve essere tale da conferire al veicolo un'autonomia non inferiore a 300 km di servizio di linea, verificati secondo la metodologia indicata nella pubblicazione UITP "Project Sort" edizione 2009, ciclo SORT 1. Un'idonea 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.

In tal caso 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.

<b>Regione Liguria</b>  <b>FI.L.S.E. S.p.A.</b> <b>I.R.E.S.p.A.</b>	<b>CAPITOLATO PER LA FORNITURA AUTOBUS</b> <b>Diesel EURO VI, classe I urbano,</b> <b>lunghezza tra 6,30 e 7,80 mt</b> <b>PARTE II – CARATTERISTICHE TECNICHE DEL VEICOLO</b>	<b>maggio 2015</b> <b>Rev. 2.0</b> <b>pag. 32/37</b>
--	--	--

### 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 intercambiabile, 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, rallentatori, 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 compartimenti 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

Nel caso in cui l'autobus preveda l'utilizzo di urea, il relativo impianto di alimentazione dovrà rispondere alle seguenti prescrizioni:

- Il bocchettone di rifornimento dovrà essere collocato in posizione agevole e sullo stesso lato del bocchettone gasolio, munito di tappo ermetico;
- 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;



<b>Regione Liguria</b>  <b>FI.L.S.E. S.p.A.</b> <b>I.R.E.S.p.A.</b>	<b>CAPITOLATO PER LA FORNITURA AUTOBUS</b> <b>Diesel EURO VI, classe I urbano,</b> <b>lunghezza tra 6,30 e 7,80 mt</b> <b>PARTE II – CARATTERISTICHE TECNICHE DEL VEICOLO</b>	<b>maggio 2015</b> <b>Rev. 2.0</b> <b>pag. 33/37</b>
--	--	--

- eventuali meccanismi di segnalazione di serbatoio prossimo al pieno, a favore dell'operatore che sta effettuando il rifornimento;
- 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.

La verniciatura decorativa esterna della livrea consentirà l'impiego fino a quattro colori secondo uno standard grafico definito da Regione Liguria.

Nel definire le proprie soluzioni il Fornitore dovrà tenere conto di applicazioni ripetute di forme pubblicitarie autoadesive.

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

### **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 antisdrucciolo, 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 sicurezza e aerazione**

Devono essere installate n° 1 botola di sicurezza come prescritto dal Reg.UN/ECE n.107/2010. Tale botola deve avere anche funzione di aerazione.

La botola sarà azionata elettricamente dal posto guida.

<b>Regione Liguria</b>  <b>FI.L.S.E. S.p.A.</b> <b>I.R.E.S.p.A.</b>	<b>CAPITOLATO PER LA FORNITURA AUTOBUS</b> <b>Diesel EURO VI, classe I urbano,</b> <b>lunghezza tra 6,30 e 7,80 mt</b> <b>PARTE II – CARATTERISTICHE TECNICHE DEL VEICOLO</b>	<b>maggio 2015</b> <b>Rev. 2.0</b> <b>pag. 34/37</b>
--	--	--

## **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 400 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.

La testata posteriore dovrà essere dotata di vetratura, che sarà apprezzata in base alla visibilità posteriore dei passeggeri.

### **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.

## **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.

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

<b>Regione Liguria</b>  <b>FI.L.S.E. S.p.A.</b> <b>I.R.E.S.p.A.</b>	<b>CAPITOLATO PER LA FORNITURA AUTOBUS</b> <b>Diesel EURO VI, classe I urbano,</b> <b>lunghezza tra 6,30 e 7,80 mt</b> <b>PARTE II – CARATTERISTICHE TECNICHE DEL VEICOLO</b>	<b>maggio 2015</b> <b>Rev. 2.0</b> <b>pag. 35/37</b>
--	--	--

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.

#### **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.

In corrispondenza delle ruote dovranno essere montati i relativi paraspruzzi.

#### **10.11 Superfici vetrate**

La vetratura del comparto passeggeri, sarà realizzata con vetro semplice di tipo parzialmente oscurante (colore grigio) con almeno numero 2 vetri apribili a scorrimento orizzontale sul lato porte e 3 vetri apribili a scorrimento orizzontale sull'altro lato, chiudibili tramite chiave ad utensile.

### **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.

Il committente si riserva la facoltà di chiedere una particolare tipologia di pneumatici in funzione delle proprie esigenze di servizio. In particolare si riserva di poter chiedere, senza alcun supplemento di prezzo, pneumatici marcati M+S.

#### **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.

<b>Regione Liguria</b>  <b>FI.L.S.E. S.p.A.</b> <b>I.R.E.S.p.A.</b>	<b>CAPITOLATO PER LA FORNITURA AUTOBUS</b> <b>Diesel EURO VI, classe I urbano,</b> <b>lunghezza tra 6,30 e 7,80 mt</b> <b>PARTE II – CARATTERISTICHE TECNICHE DEL VEICOLO</b>	<b>maggio 2015</b> <b>Rev. 2.0</b> <b>pag. 36/37</b>
--	--	--

### 11.3 Accessori

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;
- Cassetta pronto soccorso;
- Triangolo;
- Martelletti di emergenza del tipo con cavo di ancoraggio in acciaio e molla di richiamo;
- Calzatoie;
- Specchio interno (visibilità corridoio);
- Targhette ed adesivi.

Inoltre devono essere previsti i seguenti accessori:

- Specchio interno (visibilità area ingresso 1<sup>a</sup> 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;
- Almeno n.5 maniglie passeggeri;
- Porta cedolino;
- Porta tagliando assicurazione;
- Paraspruzzi alle ruote;
- Poggia piede conducente;
- Custodia tabella orari;
- Parasole conducente;
- Fascia parasole su parabrezza;
- Tendina filtravedo estensibile per finestrino autista;
- Custodia porta libretto;
- Gancio giacca conducente;
- Portapacchi per conducente dim. 250x500 mm (con sportello di chiusura);
- Porta ombrello per conducente;
- Predisposizione per la vendita dei titoli di viaggio.
- borsa o vano portadocumenti in corrispondenza del posto di guida;
- appositi vani per cassetta porta attrezzi e porta calzatoie;
- faro e segnalatore acustico di retromarcia collegati al cambio;
- fari fendinebbia anteriori e faro retronebbia a luce rossa;
- interruttori, pulsanti ed altri manipolatori di comando con serigrafie e/o adeguate targhette per una chiara individuazione;
- plafoniera di fermata prenotata trasversale al corridoio;
- indicazioni di servizio al pubblico, come da tabelle CUNA NC 587-10/11, interne ed esterne; bilingue (italiano e inglese);
- segnali autoadesivi dei limiti di velocità;
- fascia distintiva e logo regionale;
- bacheca in formato A3 sulla parete dietro posto guida;
- bacheca in formato B4 a spigoli arrotondati in alluminio anodizzato o materiale equivalente, sopra ogni postazione OB.

### 11.4 Sistemi ausiliari per l'esercizio

Sui veicoli deve essere prevista anche la possibilità di montare un sistema di trasmissione dati, ricetrasmissione, e conteggio passeggeri.

<b>Regione Liguria</b>  <b>FI.L.S.E. S.p.A.</b> <b>I.R.E.S.p.A.</b>	<b>CAPITOLATO PER LA FORNITURA AUTOBUS</b> <b>Diesel EURO VI, classe I urbano,</b> <b>lunghezza tra 6,30 e 7,80 mt</b> <b>PARTE II – CARATTERISTICHE TECNICHE DEL VEICOLO</b>	<b>maggio 2015</b> <b>Rev. 2.0</b> <b>pag. 37/37</b>
--	--	--

## **SCHEDE TECNICHE**

- 2.6 TRASPORTO DI PERSONE A RIDOTTA CAPACITÀ MOTORIA VEICOLI CLASSE I
- 3 POSTO GUIDA
- 4.2 DIAGRAMMA DI TRAZIONE VEICOLI CLASSE I
- 4.4dx MANOVRABILITÀ STERZATA DESTRA
- 4.4sx MANOVRABILITÀ STERZATA SINISTRA
- 5.2. CALCOLO COSTI DI ESERCIZIO ENERGETICI E AMBIENTALI GASOLIO
- 7.2 CODIFICA TUBAZIONI IMPIANTO PNEUMATICO
- 7.4 BILANCIO ENERGETICO PNEUMATICO CLASSE I
- 8.6 BILANCIO ENERGETICO ELETTRICO CLASSE I