

## **ALLEGATO B**

### **CARATTERISTICHE TECNICHE DEL VEICOLO**

#### **FORNITURA VEICOLI DEL LOTTO 9D**

##### **FORNITURA DI N° 1 AUTOBUS CLASSE II (INTERURBANO) NORMALE**

##### **A TRAZIONE CON MOTORE DIESEL, NUOVO DI FABBRICA**

**LOTTO 9D: N° 1 AUTOBUS INTERURBANO “NORMALE” lunghezza 10,10 – 11,09 m**

(destinato alla ditta F.Ili Deplano snc)

## SOMMARIO

<b>PREMESSA</b>	<b>5</b>
<b>1 - CONFIGURAZIONI</b>	<b>6</b>
1.1 - dimensioni del veicolo	6
1.2 - architettura del veicolo	6
1.3 - dispositivo di abbassamento e inclinazione laterale ("kneeling")	6
1.4 - altezza dei gradini	6
1.5- pendenza del pavimento	7
1.6 - corridoio	7
1.7 - portepasseggeri	7
1.8 - dispositivi di segnalazione "fermata prenotata"	8
<b>2 - COMPARTO PASSEGGERI</b>	<b>9</b>
2.1 - numero dei posti	9
2.2 - posti a sedere e sedili passeggeri	9
2.3 - posti passeggeri e superficie disponibile	11
2.4 - passeggeri a ridotta capacità motoria deambulanti e ipovedenti	11
2.5 - passeggeri a ridotta capacità motoria non deambulanti	12
2.6 - dispositivi di salita e discesa per passeggeri su sedia a rotelle	12
2.7 – (riservato)	13
2.8 – (riservato)	13
2.9 - climatizzazione del veicolo	13
2.10 - pulibilità	14
<b>3 - POSTO GUIDA</b>	<b>15</b>
3.1 - struttura di separazione	15
3.2 - sbrinamento e disappannamento del parabrezza e vetri laterali	15
3.3 - sedile Conducente	16
3.4 - cruscotto e strumentazione	16
3.5 – (riservato)	17
<b>4 – PRESTAZIONI</b>	<b>18</b>
4.1 - limitatore di velocità, velocità massima, accelerazione e spunto in salita	18
4.2 - velocità commerciale	18
4.3 - consumo convenzionale di combustibile	18
4.3.1 - consumo di additivi	18
4.4 - manovrabilità	18
<b>5 - PRESCRIZIONI RELATIVE ALLA TUTELA DELL'AMBIENTE E ALL'IGIENE E SICUREZZA DEL LAVORO</b>	<b>20</b>
5.1 - materiali	20
5.2 - emissioni allo scarico	20
5.2.1 - limiti di emissione	20
5.2.2 - costi di esercizio energetici ed ambientali	20
5.3 - rumorosità esterna	24
5.4 - rumorosità interna	24
5.5 - vibrazioni	24
5.6 - protezioni contro gli incendi	24
5.6.1 - protezione attiva contro gli incendi - impianto di estinzione incendi vano motore e preriscaldatore	24
5.6.2 - protezione passiva contro gli incendi	26
5.7 - compatibilità elettromagnetica (EMC)	28
5.8 - perdite di liquido	28
<b>6. - AUTOTELAIO</b>	<b>29</b>
6.1 - definizioni	29
6.2 - struttura portante	29
6.3 - sospensioni	29

6.4 - sterzo .....	30
6.5 - ponte e trasmissione .....	30
6.6 - dispositivi di frenatura .....	30
6.7 - motore termico di trazione .....	31
6.7.1 - caratteristiche .....	31
6.7.2 - raffreddamento .....	32
6.7.3 - scarico .....	32
6.7.4 - comparto motore .....	32
6.7.5 - preriscaldatore .....	33
6.8 - cambio di velocità .....	33
6.9 - lubrificazione.....	34
6.9.1 - controlli e rabbocchi .....	34
6.9.2 - lubrificanti.....	34
6.9.3 - ingrassaggio .....	35
<b>7 - IMPIANTO DI ARIA COMPRESSA.....</b>	<b>36</b>
7.1 - caratteristiche generali.....	36
7.2 - identificazione tubazioni flessibili.....	36
7.3 - caricamento dall'esterno.....	36
7.4 - compressore dell'aria .....	37
7.5 - separatore di condensa ed essiccatore .....	37
7.6 - valvole di spurgo condensa dei serbatoi aria .....	37
<b>8 - PRESCRIZIONI RELATIVE ALL'IMPIANTO ELETTRICO .....</b>	<b>38</b>
8.1 - tensione di alimentazione .....	38
8.2 - realizzazione dei circuiti elettrici .....	38
8.2.1 - impianto elettrico Can-Bus - diagnostica .....	38
8.2.2 - Ulteriori precisazioni per il sistema diagnostico "on board" .....	40
8.3 - pannello centralizzato componenti elettrici .....	40
8.4 - batterie di accumulatori.....	40
8.5 - gruppo generazione di corrente (alternatore).....	41
8.6 - bilancio energetico elettrico.....	41
8.7 - deviatore – sezionatore .....	41
8.8 - comando centrale di emergenza (CCE).....	41
8.9 - logica funzionale dell'impianto elettrico e TGC .....	42
8.10 - illuminazione.....	43
8.10.1 - illuminazione interna.....	43
8.10.2 - illuminazione esterna .....	44
8.11- installazione di dispositivi di terze parti .....	45
8.12 – tabella "Sicurezze e Funzionalità".....	46
8.13 - riepilogo di alcuni dei principali dispositivi richiesti per esclusione blocchi di sicurezza e temporizzatori (elenco non esaustivo).....	58
<b>9 - IMPIANTO ALIMENTAZIONE COMBUSTIBILE ED ADDITIVI .....</b>	<b>59</b>
9.1 - prescrizioni generali .....	59
9.2 - serbatoio.....	59
9.3 - bocchettone .....	59
9.4 - pescante.....	60
9.5 - tubazioni .....	60
9.6 - alimentazione additivi.....	60
9.7 - gestione delle perdite .....	61
9.8 - dispositivo separatore acqua-gasolio .....	61
<b>10 - CARROZZERIA .....</b>	<b>62</b>
10.1 - materiali.....	62
10.2 – fissaggio di rivestimenti.....	62
10.3 - verniciatura .....	62
10.4 - padiglione.....	64
10.5 - botole sul tetto di sicurezza e aerazione.....	64

10.6 - sportelli laterali dei vani tecnici esterni sulle fiancate .....	64
10.6.1 - cinematismo di apertura .....	65
10.6.2 - dispositivi di chiusura/apertura .....	65
10.7 - paraurti .....	65
10.8 - pavimento .....	65
10.9 - botole di ispezione .....	66
10.10 – passaruota, gradini e struttura vano scala nonché separazioni .....	66
10.11 - superfici vetrate .....	67
10.12 - (riservato) .....	67
10.13 - cappelliere .....	67
10.14 - bagagliera .....	67
11 - IMPIANTI DI ALLESTIMENTO .....	69
11.1 - mozzi, cerchi ruota e pneumatici .....	69
11.2 - dispositivi atti al traino .....	69
11.3 - accessori .....	69
12 - ALTRE DOTAZIONI/FORNITURE MINORI ACCESSORIE .....	72
13 - APPARATI AGGIUNTIVI E SISTEMI AUSILIARI PER L'ESERCIZIO (telematica di bordo) .....	74

# PREMESSA

L'autobus dovrà essere costruito/allestito secondo le specifiche riportate nel presente Capitolato. Eventuali variazioni potranno essere preventivamente autorizzate dalla Stazione Appaltante, dietro specifica richiesta del Fornitore caso per caso, dopo l'assegnazione post-gara della commessa, solo se di piccola entità.

In caso di discordanza fra quanto previsto nella documentazione a base di Gara e quanto proposto dal Fornitore in fase di offerta, è unicamente valido (fatte salve le eventuali deroghe del caso purché concesse formalmente dall'Azienda), con assoluta priorità e insindacabile prevalenza, quanto richiesto secondo i documenti a base di Gara formulati dalla Stazione Appaltante.

Eventuali variazioni potranno essere preventivamente autorizzate dalla Stazione Appaltante, dietro specifica richiesta del Fornitore, caso per caso e anche dopo l'assegnazione post-gara della commessa, solo se di piccola entità.

Eventuali variazioni, rispetto a quanto riportato nel presente Allegato, potranno, in ogni caso, essere autorizzate dalla Stazione Appaltante a patto che le stesse riguardino difformità non sostanziali al riguardo di caratteristiche, dimensioni, componenti, elementi, apparati, parti aggiunte o equipaggiamenti dei/delle quali è comunque dimostrata la perfetta equivalenza a quelli/e richiesti/e.

Qualora tali variazioni (comprese eventuali migliorie in termini di funzionalità o equivalenti alternative) non siano approvate dalla Stazione Appaltante, il Fornitore resta obbligato alle prescrizioni del Capitolato.

La Stazione appaltante potrà richiedere, concordandole e formalizzandole con il Fornitore, modifiche non sostanziali del progetto presentato, motivate da esigenze di servizio, sicurezza, normativa o tecniche.

Se le prescrizioni del presente Allegato dovessero non essere coerenti con qualsiasi normativa vigente al momento della fornitura, quest'ultima dovrà prevalere, in modo tale che il veicolo fornito sia comunque perfettamente a norma.

Tutta la documentazione che sarà richiesta o prodotta, in sede di offerta o a corredo della fornitura, sia che sia prodotta in forma cartacea che su supporto elettronico, dovrà essere sempre rigorosamente redatta in lingua italiana.

Il presente documento, la parte riservata alle specifiche tecniche relative alla telematica di bordo e l'altra documentazione ufficiale a base di Gara, oltre le prioritarie norme di Legge, sono gli unici documenti che il Fornitore deve tenere in considerazione agli effetti della impostazione tecnica della produzione e dell'allestimento del veicolo.

L'Azienda, una volta definito l'autobus dopo l'aggiudicazione, in conto proprio potrà richiedere al Fornitore, tenuto conto delle caratteristiche tecniche di base offerte per il veicolo in ottemperanza alle prescrizioni da Capitolato, particolari modifiche/aggiunte opzionali di proprio gradimento [ad es. installazione antifurto elettronico veicolo, navigatore satellitare, etilometro, etc.] con quotazione economica separata del singolo optional ed in aggiunta al corrispettivo di aggiudicazione.

**Insieme a tutte le argomentazioni che permettono di descrivere e raffigurare nonché presentare il veicolo nella sua integralità, le varie specifiche descrizioni tecniche e le varie specifiche caratteristiche tecniche che il Fornitore dovrà rendere note in sede di offerta (secondo quanto successivamente richiesto in modo specifico nel presente allegato B) andranno anch'esse ordinatamente inserite, punto per punto e sottopunto per sottopunto, nella "descrizione tecnica estesa dell'intero veicolo" da allegare in sede di offerta tecnica al resto della documentazione.**

## 1 - CONFIGURAZIONI

L'autobus oggetto del presente Capitolato ha la seguente configurazione:

- **LOTTO 9D:** interurbano normale, classe **II**, a un piano con pianale **rialzato** e **con bagagliaia** nonché **con pedana elevatrice carrozzella disabili**, **2** assi, trazione motore diesel.

\$

### 1.1 - dimensioni del veicolo

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

**lotto 9D (autobus interurbano normale con motore diesel):**

**lunghezza:** superiore (o uguale) a **10,10** metri ed inferiore (o uguale) a **11,09** metri;

**larghezza**  $\leq$  2,55 m (esclusi retrovisori);

**altezza del pianale rialzato** (da terra e in o.d.m.): compresa fra **1.100** e **1.500** mm.

### 1.2 - architettura del veicolo

Il veicolo oggetto della presente fornitura dovrà avere almeno **due** porte per i passeggeri, una in posizione anteriore e una in posizione centrale o posteriore.

E' eventualmente ammessa anche la presenza di una terza porta a battente ad apertura manuale dedicata all'ingresso della carrozzella disabili.

Il motore sarà posizionato **posteriormente**.

L'architettura sarà conforme a quanto previsto dal regolamento UN-ECE n° 107.

### 1.3 - dispositivo di abbassamento e inclinazione laterale ("kneeling")

L'autobus dovrà essere dotato di un **dispositivo pneumatico "alza/abbassa"** per sollevamento/abbassamento sulla verticale del veicolo (funzione azionabile da quadro strumenti) con innalzamento del veicolo minimo **+60 mm** e abbassamento minimo **-40 mm**. Dovrà anche essere dotato di dispositivo elettropneumatico di inginocchiamento laterale ("**kneeling**") ad azionamento manuale.

La logica di azionamento del dispositivo è illustrata nella tabella "Sicurezze e Funzionalità" (art.8.12).

### 1.4 - altezza dei gradini

Per l'altezza dei gradini si rimanda a quanto disposto dal Reg.UN/ECE n. 107.

### 1.5- pendenza del pavimento

Per la pendenza del pavimento si rimanda a quanto disposto dal Reg.UN/ECE n. 107.  
Ai fini della presente Specifica la pendenza del pavimento è verificata con il dispositivo di "inginocchiamento" laterale disinserito.

### 1.6 - corridoio

Il corridoio passeggeri non dovrà presentare ulteriori gradini una volta scavalcata/superata la piattaforma d'ingresso.

### 1.7 - portepasseggeri

Le porte passeggeri dovranno essere almeno **due**. E' eventualmente ammessa anche la presenza di una terza porta a battente ad apertura manuale dedicata all'ingresso della carrozzella disabili.

Le porte passeggeri saranno con movimento rototraslante del tipo "**ad espulsione**" e saranno sistemate sulla fiancata destra del veicolo.

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

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

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.

Il Fornitore dovrà presentare in sede di offerta una precisa e specifica descrizione del tipo di porta installato.

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

Le porte passeggeri saranno:

- la prima porta (anteriore) **a semplice anta**;
- la seconda porta (centrale o posteriore) **a semplice anta** (che, se non è presente una terza porta a battente ad apertura manuale dedicata all'ingresso della carrozzella disabili, sarà con larghezza maggiorata di circa 1.100 mm, tale da garantire l'accesso della carrozzella disabili) o **a doppia anta**.

Le ante saranno parzialmente vetrate, con apertura della porte elettrica o elettropneumatica, conformi alle norme vigenti.

Sono previsti **dispositivi antischiacciamento in chiusura** al fine di garantire l'immediata inversione della corsa. Tali dispositivi saranno, preferibilmente, integrati, per la manovra di chiusura, anche con bordi paradita sensibili ("**bordo sensibile**").

I vani dedicati alla salita-discesa passeggeri dovranno essere opportunamente illuminati, dall'alto, e su ambedue i lati dotati di mancorrenti.

E' prevista l'illuminazione, dal basso, dei singoli gradini scale.

Al fine di impedire l'accesso ad estranei durante il parcheggio deve essere presente una **chiusura centralizzata a chiave cifrata**, manovrabile dall'esterno, che blocchi o sblocchi simultaneamente tutte le porte di accesso con catenaccio.

L'apertura della porta anteriore sarà possibile, dall'esterno e con chiusura centralizzata sbloccata, tramite **pulsante esterno principale situato sulla testata o sulla fiancata destra**, opportunamente situato in posizione nascosta o poco visibile. Deve essere presente anche un **pulsante esterno ausiliario supplementare di apertura della medesima porta** ("pulsante ripetitore", da installare nella parte alta della nicchia destinata al bocchettone rifornimento), da utilizzare nel caso in cui l'ordinario comando di apertura non funzioni. Sulla parte interna di ogni anta, inoltre, deve essere presente una **manopola di sicurezza "a ruotare"** che permetta dall'interno dell'abitacolo lo sgancio del catenaccio, se azionato dall'esterno.

Si richiede, per ogni singola anta di tutte le porte con movimento rototraslante del tipo "ad espulsione", un **dispositivo di ritenuta anticaduta dell'anta** (ad esempio una staffa cerchiata di contenimento in corrispondenza della mezzeria del piantone, fissata saldamente alla struttura vano porta ovvero staffa articolata posizionata in corrispondenza della parte alta della porta) che, in caso di accidentale rottura del piantone movimento porta, possa mantenere in posizione, cerchiandolo o per ritenuta, il medesimo piantone ovvero mantenere in posizione verticale la porta ed evitare così il ribaltamento e la conseguente caduta in strada dell'anta.

La logica di apertura e chiusura (quest'ultima anche in modalità automatica) delle porte, dei relativi comandi ed indicatori, è illustrata nella tabella "Sicurezze e Funzionalità" (art.8.12).

Si richiede un **comando di "esclusione temporizzatore chiusura automatica porte passeggeri" realizzato a display tramite password**, necessario per la disattivazione dell'asservimento "chiusura automatica porte" e da utilizzarsi in caso di emergenza o per esigenze manutentive.

In caso di motore acceso a veicolo fermo oppure in caso di freno di stazionamento non inserito a veicolo fermo, la chiusura manuale dall'esterno della porta anteriore non potrà avvenire.

In caso di freno di stazionamento non inserito a veicolo fermo, la chiusura automatica delle porte non potrà avvenire.

## **1.8 - dispositivi di segnalazione "fermata prenotata"**

I **dispositivi di prenotazione (richiesta) di fermata**, con segnale acustico (**suoneria a timpano monocolpo**, ubicata in prossimità del posto di guida) saranno integrati con **n° 1 dispositivo di segnalazione "fermata prenotata"** costituito da un **cartello luminoso trasversale a incasso o a parete** (ad alta visibilità e installato nella parte alta frontale del veicolo nel padiglione) e con **n° 1 dispositivo di segnalazione "fermata prenotata"** costituito da un **cartello luminoso trasversale a bandiera bifacciale** (presso la porta centrale/posteriore) e con una spia sul cruscotto che avverta il Conducente della richiesta.

I **dispositivi di prenotazione**, in colore "rosso" o "giallo" e almeno in numero di **10**, saranno posizionati in luoghi facilmente accessibili (a  $\frac{3}{4}$  di altezza dell'abitacolo e in corrispondenza dei montanti delle finestrature laterali o sui mancorrenti/sostegni) e funzionanti solo a porte chiuse.

La logica di funzionamento dei dispositivi, dei relativi comandi ed indicatori è illustrata nella tabella "Sicurezze e Funzionalità" (art.8.12).

Sono ammissibili soluzioni differenti purché opportunamente documentate ed accettate.



## 2 - COMPARTO PASSEGGERI

### 2.1 - numero dei posti

Il numero dei posti é indicato di seguito come:

- numero minimo posti a sedere (con esclusione postazione Conducente, senza conteggio postazione disabili su carrozzella e senza conteggio “strapuntini”);
- numero minimo di strapuntini (utilizzabili solo in assenza di disabili);
- numero minimo posti in piedi (senza presenza carrozzella disabili a bordo e senza presenza passeggeri seduti su “strapuntini”);
- numero stabilito postazioni carrozzella;
- numero posti servizio (postazione Conducente).

Tutti i posti dovranno essere omologati, compresi quelli in piedi. Devono essere presenti, in tutto il veicolo, **mancorrenti orizzontali/verticali** e sostegni di questi (**il tutto verniciato in colore “giallo” RAL 1018** con vernici a polveri epossidiche), appigli, maniglie, etc., atti a garantire la sicurezza. E’ espressamente vietata la presenza di qualsiasi tipo di spigolo pericoloso in tutto il veicolo.

\$

### 2.2 - posti a sedere e sedili passeggeri

I posti, conteggiati nella condizioni di cui sopra, non devono essere in numero inferiore a:

#### Lotto **9D (autobus interurbano normale)**

numero minimo posti a sedere:	<b>41</b>
numero postazioni carrozzella:	<b>1</b>
numero minimo strapuntini:	<b>2</b>
numero minimo posti in piedi:	<b>4</b>
numero posti servizio (Conducente):	<b>1</b>

I sedili passeggeri, regolarmente omologati, dovranno essere progettati per percorrenze **medio/lunghe**, con imbottiture in schiumato di polimeri termoindurenti nonché con forme ergonomiche tali da garantire il confort dei passeggeri durante il viaggio, e saranno allestiti con rivestimento in **velluto antivandalo**. Avranno caratteristiche adeguate di resistenza al fuoco e agli atti vandalici.

**SCOCCH**E (retroschiena, seduta e poggiatesta).

La parte posteriore del sedile dovrà essere completamente coperta con scocche realizzate in materiale plastico o di altro tipo antivandalico.

La colorazione delle suddette scocche dovrà essere ottenuta in massa in modo che mantenga il colore medesimo per tutto il suo spessore, al fine di rendere meno evidenti eventuali incisioni o aggressioni vandaliche.

La finitura superficiale non dovrà presentare rugosità alcuna, al fine di facilitare le operazioni di pulizia e per agevolare l'eliminazione di eventuali graffi.

Il materiale impiegato dovrà garantire alta resistenza all'usura.

Le scocche dovranno essere indipendenti e smontabili separatamente.

**Lo schienale sarà “reclinabile”** (con possibilità per gli operatori della manutenzione, comunque, di bloccarlo/sbloccarlo facilmente su posizione “fissa”/“reclinabile” mediante apposito meccanismo non direttamente accessibile ai passeggeri).

Ogni posto passeggero dovrà essere dotato di **poggiatesta fisso (integrato nello schienale)** con schienale e seduta individuali. La parte del poggiatesta dove il passeggero poggerà la testa sarà in **materiale lavabile tipo “finta pelle”** o similare per caratteristiche.

All'interno, ogni posto dovrà essere dotato di una struttura resistente alla quale saranno fissati tutti i componenti e gli accessori.

Lo schienale e, in particolare, la seduta dovranno essere conformati con imbottiture indipendenti smontabili dall'insieme con semplici operazioni e con l'utilizzo di speciali attrezzi al fine di impedire lo smontaggio degli stessi da parte dei passeggeri.

Ogni posto lato corridoio dovrà prevedere un **maniglione angolare di appiglio (in colore “giallo” RAL 1018 oppure RAL 1023)** posto lateralmente in corrispondenza della parte alta schienale (per uso passeggero in piedi).

Ogni posto lato corridoio dovrà disporre di un **bracciolo “ribaltabile” (o “abbattibile”)** avente un andamento tale da non rappresentare ostacolo nella fase di impegno o disimpegno del sedile da parte del passeggero.

Non devono essere presenti braccioli intermedi, poggipiedi, retina/tasca portariviste/portaoggetti e retrotavolino a scomparsa. E' richiesta la fornitura delle **cinture di sicurezza** (anche per gli strapuntini). I sedili dovranno essere fissati al pavimento/podesto con supporto/i verticale/i.

Le sedute (cuscini) devono essere non asportabili da parte dei passeggeri ma smontabili solo dagli addetti alla manutenzione. Il rivestimento dei sedili dovrà essere applicato (incollato) alla imbottitura in modo da formare un unico corpo ma dovrà comunque essere sfilabile da questa, in fase di sostituzione, in breve tempo. Tutta la minuteria di fissaggio dei diversi componenti dovrà essere “occultata” e non visibile ai passeggeri. E' espressamente vietata la presenza di spigoli.

Le imbottiture della seduta e dello schienale dovranno essere rivestite con **velluto antivandalo** aventi le seguenti caratteristiche:

- |  |  |
|--|--|
| – peso del velluto finito (EN 12127)             | > 800 gr / mq;                                     |
| – spessore (EN 13934)                            | > 4,2 mm;  |
| – solidità alla luce (xenotest)                  | > 6 scala dei blu;                                 |
| – prova di resistenza alla lacerazione con lama  | ≥ <b>80 N</b> (protezione antivandalismo);         |
| – prova di resistenza all'abrasione (martindale) | > <b>100.000</b> cicli;                            |
| – composizione                                   | circa <b>20%</b> lana, circa <b>80%</b> poliestere |

Si richiede, inoltre, per il velluto antivandalo di rivestimento: trattamento **idrorepellente e oleorepellente** (antimacchia - conforme a ISO 4920) e trattamento **autopulente e decontaminante** (con attività foto catalitica - conforme a norma ASTM D5057-96) nonché trattamento **antibatterico** (conforme a JIS L 1902 – ISO 20743).

Il tessuto di rivestimento dovrà essere applicato alla imbottitura in modo da formare un unico corpo.

La tipologia dettagliata del rivestimento dei sedili, i colori dei rivestimenti stessi e i colori dei poggiatesta (ed anche delle tendine parasole) sarà direttamente comunicata al Fornitore dalla ditta f.lli Deplano dopo la sottoscrizione del Contratto di fornitura.

Anche gli strapuntini dovranno essere rivestiti con i medesimi velluti (e con uguali colori) dei sedili.

In caso di aggiudicazione, in dedicato allegato da presentare da parte del Fornitore, deve essere fornita la descrizione tecnica dettagliata del sedile (compreso il disegno costruttivo di questo), la scheda tecnica del rivestimento di questo e le correlate certificazioni dello schiumato e del rivestimento (prove e materiali). Dovranno anche essere fornite notizie al riguardo del ciclo di pulizia dei sedili.

### **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 disabile in carrozzella a bordo**:

- il numero di posti in piedi, con e senza presenza passeggeri seduti sugli "strapuntini";
- il numero di posti a sedere;
- il numero di "strapuntini".

In sede di valutazione di offerta verranno valutati il numero di posti passeggeri a sedere (senza conteggio postazione disabile su carrozzella e senza conteggio "strapuntini").

In sede di valutazione di offerta verranno valutati il numero di posti passeggeri in piedi (in base alla capacità totale dichiarata che dovrà essere quella relativa alla situazione più favorevole dal punto di vista omologativo).

I materiali a contatto coi passeggeri 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 dell'autobus.

I posti a sedere possono essere disposti su una piattaforma, ma devono essere raggiungibili agevolmente, senza camminare su di essa escluso il caso dei posti in corrispondenza del pentaposto posteriore.

### **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.

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

Tali sedili dovranno essere localizzati **nella parte anteriore del veicolo** e dovranno essere facilmente riconoscibile per apposizione di appositi pittogrammi

In prossimità di tali posti deve essere presente il **dispositivo di prenotazione (richiesta) fermata**.

## 2.5 - passeggeri a ridotta capacità motoria non deambulanti

Deve essere previsto **il trasporto di un passeggero a ridotta capacità motoria non deambulante**, con sedia a rotelle.

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.

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

La carrozzella dovrà poter essere posizionabile con proprio asse parallelo a quello del veicolo ed in senso concorde alla direzione di marcia ("**fronte marcia**") e **sul lato sinistro** dell'autobus (se vi è una porta a battente ad apertura manuale dedicata all'ingresso della carrozzella, è ammessa anche la posizione della carrozzella lungo la fiancata destra). Dovrà essere prevista l'installazione di almeno n° 2 sedili ribaltabili ("**strapuntini**"), collocati nell'area carrozzella, da potersi utilizzare in assenza di carrozzella.

La postazione carrozzella dovrà essere dotata di tutto quanto necessario al suo corretto utilizzo, ed integrata dal fornito **kit di bloccaggio della stessa ai punti fissi a pavimento**. Il kit dovrà essere alloggiabile in **apposito vano o contenitore metallico (entrambi chiudibili a chiave cifrata)**, facilmente accessibile.

**Sono ammissibili soluzioni differenti purché rispondenti alla normativa ed opportunamente documentate ed accettate.**

## 2.6 - dispositivi di salita e discesa per passeggeri su sedia a rotelle

L'autobus dovrà essere dotato di un **elevatore meccanico servocomandato di accesso** (pedana elevatrice) per passeggeri su sedia a rotelle, conforme a quanto prescritto dal Reg.UN/ECE n.107.

L'elevatore, posto in corrispondenza della seconda porta passeggeri (o della apposita porta a battente), in posizione di chiusura non dovrà ostruire nemmeno in parte l'accesso tramite detta porta, ma richiudersi a scomparsa all'interno di uno dei gradini, con soluzione anche esteticamente gradevole.

L'elevatore dovrà essere robusto e affidabile, dimensionato con ampio margine rispetto alle condizioni tipiche di utilizzo e con manutenzione ridotta.

Ai fini della garanzia l'elevatore si intende ricompreso nella carrozzeria.

Il **telecomando** per la movimentazione dell'elevatore (anche questo accessorio sarà da fornire) dovrà trovare idoneo alloggio **in un apposito vano o contenitore metallico di protezione**, localizzato in prossimità dell'elevatore stesso e **chiudibile a chiave cifrata**.

Sono ammissibili soluzioni differenti purché opportunamente documentate ed accettate.

La logica di funzionamento dei dispositivi, dei relativi comandi ed indicatori è illustrata nella tabella "Sicurezze e Funzionalità" (art.8.12).

## 2.7 – (riservato)

## 2.8 – (riservato)

## 2.9 - climatizzazione del veicolo

Le indicazioni seguenti sono correlate a quanto indicato nel profilo di missione relativamente all'area climatica di appartenenza (intera Sardegna).

La classificazione della zona climatica sarda (classificazione "Koppen") è quella "Csa" ("clima temperato umido con estate molto calda").

L'impianto di climatizzazione sarà dotato di diffusori uniformemente distribuiti all'interno del veicolo, sarà del tipo **sovradimensionato** (impianto climatizzazione **potenziato** per utilizzo in zone climatiche di tipo "**tropicale**") rispetto ai normali impianti poiché da realizzarsi tenendo conto delle particolari condizioni climatiche della Sardegna, soprattutto in termini di temperatura e umidità relativa nel gravoso funzionamento estivo.

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.

L'impianto deve essere comandato tramite un segnale termostatico proveniente da un dispositivo regolabile, su cui sia possibile impostare i valori minimi e massimi di temperatura del set point.

Il Conducente avrà pieno accesso alla **regolazione manuale dei parametri di funzionamento dell'impianto del posto guida e del vano passeggeri** (temperatura, velocità dell'aria).

Il Fornitore dovrà consegnare, in successiva fase di post-aggiudicazione, la seguente documentazione:

- scheda tecnica dettagliata, distinta per vano passeggeri e posto guida, dell'impianto riportante le caratteristiche di prestazione dell'unità e funzionali dei componenti principali di seguito riportate;

- ✓ Potenza nominale, specificando le condizioni ambientali di riferimento (ad esempio: 35°C; 27°C bulbo secco, 19°C bulbo umido);

- ✓ Portata d'aria espressa in mc/h;

- ✓ Tipo e quantità in peso di refrigerante necessaria per il funzionamento dell'impianto;

- ✓ Caratteristiche dell'impianto in modalità di riscaldamento fornendo i dati relativi alla capacità riscaldante globale del sistema di climatizzazione e degli aerotermi supplementari installati, unitamente ai dati distinti relativi ad ogni unità riscaldante installata.

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°C).

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

Si richiede il **riscaldamento dell'intero abitacolo** con anche scaldiglia/e per supplementare riscaldamento ad acqua del box Conducente (indipendente e regolabile a piacimento) e termoconvettori+scaldiglie a pavimento per riscaldamento ad acqua del comparto passeggeri con **protezioni tramite griglie e tramite carter**, delle relative tubature acqua calda a pavimento e termoconvettori, costituiti di **materiale in alluminio** o equivalente per proprietà anticorrosione e resistenza. Possibilità di riscaldare il comparto passeggeri anche dall'alto (dal tetto interno, mediante batterie riscaldanti – funzionalità "reheating") tramite utilizzo dell'impianto di climatizzazione, oltre che dal basso con utilizzo dei **termoconvettori/scaldiglie** (anch'essi asserviti alla centralina elettronica dell'impianto climatizzazione). Il riscaldamento dal basso del comparto passeggeri deve essere possibilmente attivabile separatamente tramite dedicato interruttore posto in quadro strumenti.

La garanzia dell'impianto completo di climatizzazione/riscaldamento sarà compresa nella garanzia di base del veicolo.

## 2.10 - pulibilità

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

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

### 3 - POSTO GUIDA

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

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.

Deve essere previsto un **tappetino di gomma** al pavimento.

Dovrà essere sempre garantita la visibilità dal posto guida, evitando che questa possa essere ostruita dalla presenza di passeggeri, apparecchiature, allestimenti, ecc.

#### 3.1 - struttura di separazione

Il posto guida deve essere completamente separato con apposita **paretina posteriore divisoria** (sul retro a tutta altezza).

La paretina, in materiale trasparente antiriflesso, sarà anche a tutta larghezza nel lato sinistro, verso la parete laterale del veicolo.

Alla destra del Conducente, invece, o non dovrà esservi alcuna paretina laterale divisoria (lo spazio laterale alla destra del Conducente dovrà pertanto rimanere "libero") ovvero, nel caso questa sia presente, non dovrà mai essere di impedimento per i movimenti alla guida effettuati da un Conducente di "grossa stazza".

E' prevista una **porta di accesso al posto guida**, a metà altezza, completamente pannellata, facilmente manovrabile.

#### 3.2 - sbrinamento e disappannamento del parabrezza e vetri laterali

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

L'afflusso dell'aria nell'impianto deve provenire, a discrezione del Conducente, da una presa d'aria posta all'interno del veicolo, collocata lontano da zone di calpestio del pavimento, o da una presa esterna posta in prossimità del tetto del veicolo, in conformità alla sopracitata norma 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.

Si richiedono inoltre:

- **Sistema antiappannamento con resistenze elettriche per il vetro della porta passeggeri anteriore** (è ammesso anche l'utilizzo del vetrocamera);

- **Finestrino del Conducente apribile a comando (azionamento elettrico) e dotato di sistema antiappannamento con resistenze elettriche.** In alternativa al sistema antiappannamento elettrico, è ammesso il vetrocamera. Per garantire la visibilità, da parte del Conducente, laterale e dello specchio retrovisore esterno sinistro anche l'eventuale/i parte/i fissa/e del finestrino e la superficie vetrata adiacente allo specchio retrovisore, oltre quella mobile apribile elettricamente,

dovrà/dovranno essere dotata/e di sistema antiappannamento/sbrinamento elettrotermico ovvero, in alternativa, dovrà/dovranno essere costituita/e da cristallo doppio tipo vetrocamera.

- **Tendine parasole sinistra e mediano destra (o anche solo sinistra a larghezza maggiorata) estensibili** per la protezione del Conducente dall'azione diretta dei raggi solari nella parte alta del parabrezza. Sia la parte sinistra che la parte mediano destra devono essere comandate elettricamente.

- **Tendina parasole laterale a rullo** sul finestrino Conducente (tipo "filtra-vedo"), che garantisca comunque la visibilità dello specchietto retrovisore esterno sinistro.

### 3.3 - sedile Conducente

Il sedile Autista dovrà essere del tipo a sospensione pneumatica, **dotato di poggiatesta integrato nello schienale**, e dotato di ampie possibilità di regolazione:

- altezza in funzione del peso del Conducente;
- posizione longitudinale;
- inclinazione della seduta;
- inclinazione dello schienale con regolazione lombare;
- rigidità della sospensione.

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

Il sistema di ammortizzatori del sedile dovrà essere in grado di adattarsi in tempo reale alle sollecitazioni del fondo stradale.

Il sistema pneumatico del sedile Autista dovrà essere facilmente manutenibile.

**Il poggiatesta dovrà essere fisso ed incorporato** nello schienale, o comunque non asportabile.

Sono richiesti **cintura di sicurezza a tre punti** nonché **bracciolo destro e sinistro (ribaltabili)**.

Ai fini di garantire alcune condizioni di sicurezza, la presenza effettiva del Conducente sul sedile deve essere rilevata mediante sensore o dispositivo analogo. Le conseguenti azioni sono illustrate nella tabella "Sicurezze e Funzionalità" (art.8.12).

### 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.

Deve essere garantita una ottima visibilità dei dispositivi di segnalazione, anche con sole battente, e non si dovranno 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.



Si richiede inoltre: una **doppia presa USB** per ricarica dispositivi elettronici ed una **presa corrente a 12 V**.

Sono richiesti spie ed allarmi per numerose funzioni di sicurezza, come meglio illustrato nella tabella "Sicurezze e Funzionalità" (art.8.12), quali, ad esempio:

- spia luminosa per segnalamento apertura sportellino gasolio e sportellino urea;
- spia luminosa per segnalamento apertura portellone vano motore;
- spia luminosa per segnalamento bassa pressione aria freni e bassa pressione aria sospensioni in impianto pneumatico;
- preferibilmente un display su quadro strumenti, o dispositivo analogo, che sia in grado di indicare precisamente quale porta passeggeri e quale sportello di servizio sia aperto;

Sono richiesti i **sensori di parcheggio in retromarcia al paraurti posteriore con display e avvisatore acustico (non escludibile) al posto guida**.

E' richiesto un **avvisatore acustico esterno per retromarcia**.

Il segnale acustico dovrà essere ben udibile all'esterno avendo una adeguata (e comunque non molesta) intensità acustica. Nel posto guida non dovrà esservi un interruttore o un pulsante per l'esclusione temporanea o permanente, da parte del Conducente, del dispositivo. All'azionamento della retromarcia, dovrà essere previsto anche l'attivazione automatica delle "4 frecce lampeggianti" (attivazione automatica "**blinker**");

### 3.5 – (riservato)

## 4 – PRESTAZIONI

\$

### 4.1 - limitatore di velocità, velocità massima, accelerazione e spunto in salita

La velocità massima, tramite limitatore di velocità, deve essere ridotta a **90 km orari**.

Tale velocità deve essere comunque agevolmente raggiungibile con veicolo a pieno carico (MPC), su percorso piano e rettilineo.

L'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 503-08, e dichiarata in sede di offerta.

Tali notifiche dovranno essere inserite nella “descrizione tecnica estesa dell'intero veicolo”.

### 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.

### 4.3 - consumo convenzionale di combustibile

Il Fornitore deve certificare che il consumo convenzionale di combustibile del veicolo è stato rilevato secondo la metodologia indicata nella pubblicazione UITP “Project Sort”.

In particolare, sono richieste le certificazioni relative ai cicli **SORT 2** e **SORT 3**. La mancata presentazione in fase di offerta della documentazione del caso non comporta l'esclusione del Fornitore.

Il consumo di carburante CC, soggetto indirettamente a valutazione nella fase di aggiudicazione, sarà calcolato come segue:

\$

$$CC = 0,3 \times C_{S2} + 0,7 \times C_{S3}$$

Dove  $C_{S2}$  e  $C_{S3}$  sono, rispettivamente, i consumi certificati desunti dalle prove **SORT 2** e **SORT 3**.

I consumi sono espressi in litri/100 km.

#### 4.3.1 - consumo di additivi

Il consumo di eventuali additivi (ad esempio “adblue”) dovrà essere indicato come percentuale del consumo di combustibile. In sede di offerta deve essere indicato il valore di consumo del veicolo.

Tale notifica dovrà essere inserita nella “descrizione tecnica estesa dell'intero 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°

(dx e sx), 180° (dx e sx) e superamento veicolo fermo (dx e sx), nonché svolta a 360° in rotatoria (sx).

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

Le raffigurazioni andranno inserite al punto 4.4 della "descrizione tecnica estesa dell'intero veicolo".

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

### 5.1 - materiali

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

### 5.2 - emissioni allo scarico

#### 5.2.1 - limiti di emissione

In considerazione del Regolamento 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 devono garantire il rispetto dei limiti delle emissioni allo scarico indicati in Tabella 1.

In particolare, come stabilito dal Regolamento 595/2009, 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.

<b>Tabella 1 Limiti d'emissione euro VI</b> <b>Valori limite</b>								
	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>
<b>Note:</b> 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 ed ambientali

Il motore endotermico, deve avere livelli di emissioni di gas inquinanti allo scarico conformi al Regolamento 595/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio del 18 giugno 2009 e s.m.i. Il Regolamento in questione abroga, a decorrere dal 31/12/2013, la direttiva n. 2005/55/CE in

materia di emissioni di inquinanti gassosi e particolato dei motori ad accensione spontanea e emissioni di inquinanti gassosi dei motori a gas naturale o GPL.

In fase di offerta tecnica, nel “prospetto delle caratteristiche tecniche soggette a valutazione”, devono essere comunicati i valori delle emissioni allo scarico rilevati secondo le metodologie previste dal Regolamento sopra citato. La mancata notifica in fase di offerta di tali valori non comporta l'esclusione del Fornitore ma l'assegnazione di 0 (“zero”) punti di premialità.

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, i valori di consumo energetico e di emissioni inquinanti riportati nel “prospetto delle caratteristiche tecniche soggette a valutazione” saranno valorizzati per il ciclo di vita del veicolo ed utilizzati nell'attribuzione dei punteggi.

Il DLgs 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 (PART).*

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

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

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) per il ciclo di vita dei veicoli offerti, da calcolare in base alla formula di seguito riportata:

costo di esercizio energetico e ambientale del ciclo di vita (“Cea<sub>i</sub>”):

**CM x CC x cuC + CM x eCO<sub>2</sub> x cuCO<sub>2</sub> + CM x eNO<sub>x</sub> x cuNO<sub>x</sub> + CM x eNMHC x cuNMHC + CM x ePart x cuPart**

con:

- CM = chilometraggio veicoli per il trasporto su strada [km];
- CC = consumo di carburante [l/100 km] ricavato dalla “certificazione consumi SORT” (vedere **4.3**) e riportato nel “prospetto delle caratteristiche tecniche soggette a valutazione” identico a tale valore;
- cuC = costo carburante [€/l] (posto convenzionalmente pari a 1,00 euro);
- 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 ambientali ed energetici del ciclo di vita sarà pertanto necessario compilare, da parte del Concorrente, i campi specifici (dedicati ai valori delle emissioni) presenti nel “prospetto delle caratteristiche tecniche soggette a valutazione” e relativi ai dati necessari per il calcolo dei costi di esercizio energetici ed ambientali del ciclo di vita.

Tramite un predefinito foglio di calcolo in formato xls, verranno inseriti da parte della Commissione di Gara, oltre il **CC**, i valori dichiarati per le emissioni nel “prospetto delle caratteristiche tecniche soggette a valutazione” {per quanto riguarda le emissioni **NOx**, **PART** e **NMHC** [NMHC teorici, ricavati dai totali HC (THC): NMHC = 0,98 THC], queste devono essere dichiarati dal Concorrente espresse in kg/kwh} [si veda, di seguito, un esempio di calcolo per costi di esercizio energetici ed ambientali del ciclo di vita di un autobus con motorizzazione EURO VI].

Tramite la stessa scheda xls, verranno anche automaticamente calcolati i valori delle emissioni della CO2 espressi in kg/km e il valore delle emissioni NOx, PART e NMHC espressi in g/km.

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

Per quanto invece riguarda i chilometraggi veicolo “**CM**” del ciclo di vita, le quantità numeriche che verranno utilizzati dalla Commissione di Gara, sempre per il calcolo dei costi di esercizio energetici ed ambientali del ciclo di vita, saranno le seguenti:

\$

- **lotto 9D (autobus interurbano normale): 1.200.000 km (in 15 anni);**

Tali costi di esercizio energetici ed ambientali del ciclo di vita (“Cea<sub>i</sub>”), una volta calcolati dalla Commissione di Gara, saranno oggetto di attribuzione di punteggio per premialità.

L'impossibilità da parte della Commissione di Gara di calcolare il “Cea<sub>i</sub>”, causa mancata notifica in sede di offerta dei dati occorrenti richiesti, non comporterà tuttavia l'esclusione dell'offerente ma l'assegnazione di 0 (“zero”) punti di premialità.

**ESEMPIO DI CALCOLO PER I COSTI DI ESERCIZIO ENERGETICI E AMBIENTALI DEL CICLO DI VITA (solo autobus alimentazione diesel)**

Tipo autobus:	<b>interurbano da 10,5 metri</b>
Durata fittizia intero ciclo di vita:	<b>15 anni</b>
Consumo rilevato carburante:	<b>35,42 litri ogni 100 km</b>
Emissioni ossidi di azoto:	<b>0,2300 g/kWh</b>
Emissioni Particolato:	<b>0,0050 g/kWh</b>
Emissioni idrocarburi non metanici:	<b>0,0784 g/kWh</b>
Chilometraggio previsto in 15 anni:	<b>1.500.000 km</b>

**Costi di esercizio energetici e ambientali ciclo di vita = 601.991 euro**

**APPENDICE 2 - 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 - DURATA FITTIZIA DEL CICLO DI VITA: 15 ANNI - CM: 1.500.000 KM

1	CC = Consumo rilevato carburante	35,42	l/100 km	Rilevato secondo ciclo SORT richiesto da Staz. Appaltante	DA OFFERTA (ESTRATTO DA RICHIESTA PROVA CONSUMI O PREC. CERTIFICAZIONE CONSUMI)
2	eNOx = emissioni ossido d'azoto	0,2300	g/kWh	Con fattore di deterioramento DF - ciclo WHTC	DA OFFERTA
3	ePART = emissioni di particolato	0,0050	g/kWh	Con fattore di deterioramento DF - ciclo WHTC	DA OFFERTA
4	eNMHC = emissione idrocarburi non metanici (*)	0,0784	g/kWh	Con fattore di deterioramento DF - ciclo WHTC	DA OFFERTA
5	CM = chilometraggio veicolo nell'intero ciclo di vita	1.500.000	km	da chilometraggio "CM" stabilito da Stazione Appaltante	
6	Consumo energetico	36	MJ/litro		DIR. 2009/33/CE e D.lgs 03/03/2011 n.24
7	Potere Calorifico Gasolio	10	kWh/litro		VALORE STANDARD
8	eCO2 = emissioni di CO2	2.5636	kg/litro	Standard DEFRA	VALORE STANDARD
9	cuC = costo unitario gasolio pre-Accisa	1,00	€/litro		VALORE AZIENDA STD.
10	cuCO2 = costo unitario emissioni CO2	0,04	€/kg		DIR. 2009/33/CE e D.lgs 03/03/2011 n.24
11	cuNOx = costo unitario emissioni NOx	0,0088	€/g		DIR. 2009/33/CE e D.lgs 03/03/2011 n.24
12	cuPART = costo unitario emissioni Particolato	0,174	€/g		DIR. 2009/33/CE e D.lgs 03/03/2011 n.24
13	cuNMHC = costo unit. emissioni idrocarburi non metanici	0,002	€/g		DIR. 2009/33/CE e D.lgs 03/03/2011 n.24
14	Consumo Carburante [(1 x 5)/100]	531.300	litri	Consumo carburante [14 / 5]	0,35420 litri/km
15	Consumo Energetico Carburante [14 x 7]	5.313.000	kWh		
16	Emissioni CO2 [14 x 8]	1.362.041	Kg	Emissioni CO2 [16 / 5]	0,90803 kg/km
17	Emissioni NOx [15 x 2]	1.221.990	g	Emissioni NOx [17 / 5]	0,81466 g/km
18	Emissioni PART [15 x 3]	26.565	g	Emissioni PART [18 / 5]	0,01771 g/km
19	Emissioni NMHC [15 x 4]	416.539	g	Emissioni NMHC [19 / 5]	0,27769 g/km
20	COSTO CICLO DI VITA CARBURANTE [9 X 14]	531.300	€	(*) emissioni NMHC (g/kWh) calcolate teoricamente in base al metodo analitico (valido per alimentazioni gasolio ma non a gas naturale): <b>eNMHC (teorici) = 0,98 x eTHC (eHC totali)</b>	
21	COSTO CICLO DI VITA CO2 [10 x 16]	54.482	€		
22	COSTO CICLO DI VITA NOx [11 x 17]	10.754	€		
23	COSTO CICLO DI VITA PART [12 x 18]	4.622	€		
24	COSTO CICLO DI VITA NMHC [13 x 19]	833	€		
25	Cea = COSTI DI ESERCIZIO ENERGETICI ED AMBIENTALI DEL CICLO DI VITA [20+21+22+23+24] (in euro)	601.991	€		

### 5.3 - rumorosità esterna

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

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

La mancata notifica in sede di offerta di tali valori non comporterà l'esclusione del Fornitore ma l'assegnazione di 0 ("zero") punti di premialità.

### 5.4 - rumorosità interna

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

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

La mancata notifica in sede di offerta di tali valori non comporterà l'esclusione del Fornitore ma l'assegnazione di 0 ("zero") punti di premialità.

### 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

Il Fornitore deve garantire l'adeguato dimensionamento dei componenti meccanici ed elettrici per sopportare i carichi di lavoro durante l'esercizio del mezzo e per tutto il ciclo di vita.

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 dal Reg. UN/ECE n. 107 punto 7.5 dell'Allegato 3 e dal Regolamento UN/ECE n° 118 ove applicabile. Il Fornitore deve tenere in adeguata evidenza il problema derivante 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.

Il successivamente richiesto impianto estinzione incendi automatico e manuale dovrà essere omologato secondo il nuovo Regolamento ECE-R107.

#### 5.6.1 - protezione attiva contro gli incendi - impianto di estinzione incendi vano motore e preriscaldatore

Sul veicolo dovranno essere installati **n° 2 estintori portatili, di tipo idrico a schiuma da 6 litri** o altra tipologia idonea all'impiego in ambiente confinato con presenza di persone, uno dei quali posizionato in prossimità del posto guida, in conformità al Regolamento UN/ECE 107.



Nel portellone del vano motore, per evitare la ventilazione del fuoco a seguito della sua apertura, dovranno essere previste **due piccole aperture circolari** ("orifizi"), protette da coperchio rimovibile o membrana in gomma perforabile, idonee per intervenire con un estintore portatile. Il diametro dei fori dovrà essere di poco superiore a quello dalla parte terminale della manichetta degli estintori portatili in dotazione al veicolo. Il posizionamento dei fori deve essere tale da consentire che l'agente estinguente possa penetrare nel vano agevolmente ed efficacemente. Analoga apertura dovrà essere presente sull'eventuale sportello del vano laterale del preriscaldatore e, se opportuno, in altre zone della parte posteriore del veicolo. Ogni apertura sarà contraddistinta da un adesivo circolare "rosso" e "bianco" che ne evidenzia la funzionalità. Tali estintori portatili dovranno essere dotati, al momento della consegna del veicolo, di **cartellino/adesivo** sul quale dovrà essere riportata la data di scadenza del successivo controllo rispetto a quello iniziale.

Il veicolo dovranno essere dotato di un **sistema di allarme antincendio** che, tramite opportuni **sensori applicati all'interno del vano motore e nel vano del preriscaldatore e all'interno del vano bagagliera**, avvisi il Conducente, mediante un segnale acustico e visivo dedicato, posizionato sul cruscotto posto guida, con simbologia conforme al Regolamento UN/ECE 121, dell'aumento di temperatura dei vani monitorati dovuta ad un principio d'incendio.

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

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

- Testata, turbocompressore, tubi di scarico, dispositivi di abbattimento delle emissioni allo scarico
- Il preriscaldatore
- Alternatore, motorino di avviamento e compressore impianto pneumatico e compressore impianto di climatizzazione.

A tale sistema di rilevazione è abbinato un **impianto di estinzione incendi automatico ad alta pressione ad acqua nebulizzata**, attivo nel vano motore e nel vano del preriscaldatore.

La miscela estinguente, contenuta in una bombola di almeno 6 litri di capacità, dovrà essere omologata secondo quanto previsto dalle normative vigenti; non dovrà apportare danni ai materiali che ne verranno a contatto; non dovrà essere dannosa per l'uomo, gli animali e l'ambiente; gli eventuali gas impiegati dovranno essere ecologici nei confronti dell'ambiente.

L'impianto di estinzione incendi deve intervenire in modalità automatica.

La rilevazione avverrà mediante sonda termosensibile a rilevamento pneumatico, e non necessiterà di alcuna alimentazione elettrica per poter funzionare.

La centralina di controllo dovrà segnalare ogni possibile anomalia, quale impianto estinzione incendi mal funzionante, disattivato o scarico e dovrà segnalare su quadro strumenti l'impianto attivato (vano motore, vano preriscaldatore, apparati elettrici) in caso di incendio.

Il funzionamento del sistema di allarme e dell'impianto di estinzione incendi automatico deve essere garantito indipendentemente dallo stato di accensione del motore o del quadro o azionamento del CCE.

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

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

Nei cicli di manutenzione programmata dovranno essere inserite le attività di controllo (ispezione)/revisione/collaudato dei vari componenti dell'impianto estinzione incendi.

Il Fornitore dovrà descrivere dettagliatamente l'impianto proposto, le soluzioni adottate per evitare la propagazione dell'incendio, le prove di spegnimento effettuate e certificherà l'idoneità del sistema e dell'installazione adottate, eventualmente rispetto a quanto prescritto dal Regolamento UNECE 107.

Tale impianto dovrà essere dotato, al momento della consegna del veicolo, di **cartellino/adesivo** sul quale dovrà essere riportata la data di scadenza del successivo controllo (ispezione) rispetto a quello iniziale.

Oltre al sistema automatico è richiesto un **impianto estinzione incendi ad azionamento elettrico-manuale ad alta pressione ad acqua nebulizzata**, del tutto analogo al precedente esclusa l'attivazione, anch'esso alimentato da una bombola di capacità non inferiore a 6 litri. Il separato azionamento avverrà tramite un pulsante accessibile dal posto guida (posto in alto, sul frontone del padiglione anteriore), opportunamente evidenziato e sempre funzionante, indipendentemente dall'accensione del quadro elettrico e dei teleruttori. Il pulsante, installato all'interno di un **apposito box**, deve essere protetto da sportellino trasparente piombato e **retroilluminato con una spia a luce "rossa" a led** che si accenderà automaticamente nel caso venga premuto il CCE. Detto impianto può avvalersi delle stesse condotte e degli stessi ugelli di distribuzione utilizzati dall'impianto automatico.

Tale impianto dovrà essere dotato, al momento della consegna del veicolo, di **cartellino/adesivo** sul quale dovrà essere riportata la data di scadenza del successivo controllo (ispezione) rispetto a quello iniziale. Tale impianto ad azionamento manuale, in associazione con l'impianto automatico, verrà considerato, agli effetti manutentivi, come un unico e intero impianto.

## 5.6.2 - protezione passiva contro gli incendi

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

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

a meno di non essere provvisti di un isolamento o di una protezione speciali, quale ad esempio una valvola di scarico elettromagnetica

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

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

- assenza punti di sfregamento (a, b);
- assenza raggi di curvatura ridotti (a, b);
- predisposizione del necessario isolamento termico nei punti a rischio (a, b);
- assenza contatti con i tubi di alimentazione del carburante o con parti dell'impianto di scarico (a);
- i materiali costituenti devono essere idonei a sopportare temperature nominali di esercizio non inferiori a 130°C, nonché essere resistenti a oli e lubrificanti (a, b);
- lavorare con valori inferiori alla corrente massima consentita, al fine di ridurre al minimo il surriscaldamento (a);
- essere collocati in cavidotti flessibili di protezione (a);
- protezione dei punti di connessione per evitare cortocircuiti e infiltrazioni d'acqua (a);
- lavorare con valori di pressione inferiori alla massima pressione possibile (b);
- assenza di movimento relativo tra i morsetti di fissaggio e le tubature relative (a, b);
- riduzione al minimo del numero delle chiusure a vite e dei connettori (b).

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

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

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

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

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

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

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

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

Altre prescrizioni riguardanti la sicurezza dell'impianto estinzione incendi sono illustrate nella tabella "Sicurezze e Funzionalità" (art.8.12).

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

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

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

Il Fornitore dovrà produrre, in successiva fase post-assegnazione, 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 (**dispositivi per ritenuta perdite 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 e all'azione di eventuali correnti parassite.

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

In sede di offerta il Fornitore dovrà precisare nella documentazione tecnica le seguenti caratteristiche relative al complesso telaio-carrozzeria:

- 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.

Se il veicolo è costruito su autotelaio e se il Costruttore dell'autotelaio è diverso dal Costruttore della carrozzeria, il Fornitore del veicolo garantirà di fatto che la carrozzeria fornita è perfettamente compatibile, agli effetti della resistenza complessiva del veicolo, con le caratteristiche dell'autotelaio, e dovrà pertanto assumersi la responsabilità, agli effetti strutturali, relativa all'intero veicolo.

Il Fornitore dovrà presentare in sede di offerta una precisa e specifica descrizione della struttura portante.

### 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 nell'impianto delle sospensioni** ("impossibilità inserimento marce nel selettore"). 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.  
Il Fornitore dovrà presentare in sede di offerta una precisa e specifica descrizione delle sospensioni richiamando la soluzione tecnica adottata per ognuno dei punti sopra elencati.  
La logica di sicurezza relativa alle sospensioni è illustrata nella tabella "Sicurezze e Funzionalità" (art.8.12).

#### 6.4 - sterzo

Deve corrispondere alle seguenti caratteristiche:

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

Il Fornitore dovrà presentare in sede di offerta una precisa e specifica descrizione 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 (è richiesta la presenza di un **dispositivo di ritegno**) o danneggiamenti delle parti e degli organi adiacenti agli alberi.

Il Fornitore dovrà presentare in sede di offerta una precisa e specifica descrizione del ponte e trasmissione, **specificando anche il rapporto al ponte**.

#### 6.6 - dispositivi di frenatura

I dispositivi dell'impianto di frenatura dovranno garantire una ottima manutenibilità, in particolare per le parti soggette ad usura. In particolare:

- deve essere installato un **dispositivo automatico di frenatura a porte aperte e sportelli di servizio aperti (freno di fermata automatico)**;
- deve essere dotato di dispositivo di controllo elettronico di stabilità (ESP);
- 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 del veicolo in caso di insufficiente pressione d'aria disponibile negli impianti di frenatura** ("blocco rotocamera"). **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 ("sblocco rotocamera"). Sempre in caso di insufficiente pressione d'aria negli impianti di frenatura, dovrà essere anche garantito il blocco della trazione a veicolo fermo mediante la "impossibilità inserimento marce nel selettore";
- tutti gli assi devono essere equipaggiati, obbligatoriamente, con freni a disco;
- per ciascun asse dovranno essere omologate più marche di guarnizioni frenanti; eventuali difficoltà ad ottemperare a tale prescrizione, dovranno essere validamente motivate dal Fornitore.

Deve essere previsto, oltre ad un avvisatore acustico (“**cicalino**”) con funzionamento tradizionale per omesso azionamento freno stazionamento, anche un **aggiuntivo avvisatore acustico al posto guida per la segnalazione a forte intensità del mancato inserimento del freno di stazionamento** qualora sia verificata, oltre al mancato inserimento del freno di stazionamento, una o più delle seguenti condizioni (valide per entrambi gli avvisatori acustici):

- quadro spento;
- quadro acceso con motore spento;
- TGC aperto;
- motore spento;
- Conducente assente e contemporaneamente quadro spento o acceso e motore spento o acceso (condizione valida solo per aggiuntivo avvisatore acustico);

**L’aggiuntivo avvisatore acustico sarà collegato al clacson/trombe.** Il dispositivo deve essere disinseribile tramite apposito comando situato fuori dal posto di guida (interruttore posizionato in centralina sotto/retro-Autista). Nel caso di guasto del sensore rilevamento Conducente sul sedile di guida o di disattivazione di questo tramite interruttore, dovrà attivarsi, sul quadro strumenti, una spia di allarme luminoso.

Il Fornitore dovrà presentare in sede di offerta una precisa e specifica descrizione di tali dispositivi richiamando la soluzione adottata per ognuno dei punti sopra elencati.

La logica di sicurezza relativa all’impianto frenante e all’aggiuntivo avvisatore acustico è illustrata nella tabella “Sicurezze e Funzionalità” (art.8.12).

Dovrà essere sempre previsto un dispositivo automatico “antiarretramento del veicolo”, tipo “HHC” (“**hill holder control**”) oppure “AAS” o “HSA” ovvero dispositivo alternativo con effetto simile (anche eventualmente integrato nel cambio velocità – sistema tipo “comfort start”).

Dovrà essere infine previsto, oltre ai sistemi ABS - ASR (TCS) – EBS – **BAS**, anche un **sistema anticollisione** con frenatura automatica d'emergenza **tipo “AEBS”** o similare (all’occorrenza disinseribile soltanto in caso di manutenzione e soltanto da parte degli operatori alla manutenzione), funzionante tramite gruppo di sensori, radar anticollisione e/o sistemi rifrazione di luce, in grado di rilevare costantemente la distanza da un veicolo o altro ostacolo posto dinnanzi all’autobus. Il sistema sarà integrato da un avvisatore ottico e acustico su posto guida. Il sistema dovrà essere in grado di rilevare ostacoli frontali con altezza di almeno un metro da terra.

## 6.7 - motore termico di trazione

### 6.7.1 - caratteristiche

Il motore sarà sempre **posizionato posteriormente**. Il motore sarà di tipo **EURO VI** 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.

**La potenza minima e la cilindrata minima del motore richiesto sono le seguenti:**

\$

- lotto **9D** (autobus **interurbano normale**): **255 kW e 7.500 cm<sup>3</sup>** di cilindrata

### 6.7.2 - raffreddamento

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

Il veicolo dovrà essere dotato di idonei dispositivi atti a salvaguardare l'integrità e la durata del motore durante il funzionamento alle basse temperature del liquido di raffreddamento.

In particolare, deve essere prevista una **spia luminosa per segnalamento basso livello liquido refrigerante** e un **indicatore temperatura dello stesso con anche spia di avviso luminoso per alta temperatura**. E' gradita, su cruscotto Conducente, la presenza di un indicatore di livello del liquido refrigerante.

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 del veicolo 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.

Il veicolo dovrà essere dotato di un **dispositivo "derating" della potenza motore** che interverrà in caso di raggiungimento elevata temperatura del liquido di raffreddamento

### 6.7.3 – scarico

La tubazione di scarico 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 terminale di scarico dovrà essere collocato **in basso sul lato sinistro del retrotreno**.

### 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, ed i relativi sistemi di fissaggio/ancoraggio, non dovranno degradarsi allorché sottoposti a sollecitazioni meccaniche continue. Gli elementi dovranno essere rivestiti (nella superficie esterna "a vista") con un sottile strato di **alluminio**.

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.

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 nel quadro strumenti indicherà l'intasamento del filtro dell'aria.

Si richiede un **faretto stagno** per l'illuminazione interna del vano motore, azionabile mediante apposito interruttore automatico e comunque spento a portellone chiuso.

Il portellone motore dovrà essere munito di **chiave cifrata** che possa bloccare il comando di apertura con **maniglia "a scatto"**.

La logica di sicurezza relativa al comparto motore è illustrata nella tabella "Sicurezze e Funzionalità" (art.8.12).

#### 6.7.5 - preriscaldatore

Il veicolo deve essere equipaggiato con dispositivi di preriscaldamento del liquido di raffreddamento del motore (**caldaia autonoma a gasolio**, tipo "webasto").

In sede di offerta il Fornitore dovrà indicare tipo, modello e caratteristiche del preriscaldatore previsto, comprese quelle del **timer di programmazione**.

Il Fornitore dovrà presentare in sede di offerta una precisa e specifica descrizione al riguardo di tutti i sopraccitati sottopunti (caratteristiche motore, impianto raffreddamento, preriscaldatore, etc.)

#### 6.8 - cambio di velocità

Il cambio sarà del tipo **automatico** (idraulico) o **automatizzato** (robotizzato, cioè meccanico servoassistito gestito da centralina elettronica).

Il cambio automatico, a modulazione elettronica, sarà dotato di 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 e anche tramite apposito **comando manuale moderabile a leva con stadi gradual** posizionato sul cruscotto, in zona facilmente accessibile da parte del Conducente.

Il cambio automatizzato dovrà invece garantire il proprio funzionamento in maniera completamente automatica, e non sarà presente alcun pedale o comando per la frizione. Sono richiesti almeno n° 8 rapporti di marcia in avanti, e dovrà essere abbinato ad un rallentatore idoneo con comando manuale moderabile a leva con stadi gradualmente posizionato su cruscotto e asservito anche al pedale freno di servizio.

Il rallentatore dovrà comunque essere un **rallentatore disinseribile** volutamente dal Conducente dal quadro strumenti nel caso di marcia del veicolo su fondo stradale sdrucchioloso (presenza di neve, fango, ghiaccio etc sul manto della carreggiata). Nel caso di rallentatore disinserito, dovrà comunque apparire, sul display del quadro strumenti, una **segnalazione ottica** che avvisi il Conducente che tale dispositivo è stato disabilitato

Una eventuale funzione "kick down" del cambio velocità, se presente, dovrà essere, al momento della consegna del veicolo, inizialmente impostata (per default) in modalità "disattivata".

Il Fornitore dovrà presentare in sede di offerta una precisa e specifica descrizione al riguardo del cambio velocità e del rallentatore.

## 6.9 - lubrificazione

Gli intervalli di sostituzione di olio e filtri dovranno corrispondere a percorrenze di almeno 40.000 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, possibilmente, sul fianco posteriore destro o sulla parte posteriore 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.

Deve essere possibile l'immediato controllo visivo del liquido di raffreddamento, tramite **vaso di espansione trasparente** o tramite apposito indicatore meccanico apposto sulla vaschetta stessa.

### 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 dalle prestazioni del lubrificante o della sua durata.

**6.9.3 - ingrassaggio**

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

## 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 particolare, per l'impianto frenante, i connettori ove applicare i manometri esterni devono essere concentrate in un unico pannello facilmente accessibile per permettere il controllo della pressione dell'impianto frenante secondo la Direttiva 98/12/CE della Commissione del 27 gennaio 1998.

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

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

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

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

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

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

### 7.2 - identificazione tubazioni flessibili

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

### 7.3 - caricamento dall'esterno

L'impianto pneumatico deve essere provvisto di **due attacchi ad innesto rapido** per il caricamento tipo "press block", facilmente e rapidamente accessibili, ubicati sulla fiancata sinistra del veicolo, in prossimità della parte anteriore e posteriore, con l'esclusione dei paraurti. Sono ammesse soluzioni alternative, purché opportunamente documentate.

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

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

#### 7.4 - compressore dell'aria

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 (indicativamente)  $\leq 50\%$ . 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.

#### 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 intorno ai 50°C.

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

#### 7.6 - valvole di spurgo condensa dei serbatoi aria

I serbatoi aria devono essere tutti dotati di **valvole di scarico condensa** per lo spurgo manuale oppure automatico. I serbatoi aria dovranno essere dotati di **targhetta metallica** ove vi è riportata la parte di impianto alla quale lo stesso serbatoio è dedicata.

La logica di sicurezza relativa all'impianto pneumatico è illustrata nella tabella "Sicurezze e Funzionalità" (art.8.12).

## **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  $V_n=24$  Vcc

### **8.2 - realizzazione dei circuiti elettrici**

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

- il campo di funzionamento regolare con tensione compresa tra  $0,7 V_n \div 1,25 V_n$  (Norma IEC 9/1376) e temperatura ambientale adeguata alla posizione in cui sono installati;
- i circuiti ed i componenti devono essere identificati ed il Costruttore dovrà fornire, in sede di collaudo di fornitura, adeguata descrizione del sistema di identificazione dei cavi;
- l'isolamento dei cavi 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 Fornitore deve indicare chiaramente lo standard che ha 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, fissati in modo da evitare interferenze e sfregamenti che ne compromettano l'integrità;
- tutti i cavi devono resistere alle condizioni di umidità e temperatura cui sono esposti;

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

#### **8.2.1 - impianto elettrico Can-Bus - diagnostica**

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

- consentire la memorizzazione e la visualizzazione, senza l'ausilio di un PC, degli eventi che risultino necessari al Conducente, alla diagnostica e alla relativa manutenzione semplificando il lay-out del posto di guida, utilizzando apposito display di bordo (l'utilizzo di un personal computer sarà accettato solo per la diagnostica più approfondita 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);

• consentire, per quanto possibile, la eventuale variazione di alcuni parametri del sistema, senza che si renda necessaria la riprogrammazione integrale dell'unità di comando centrale; tali modifiche o implementazioni di nuove funzionalità dovranno essere eseguite o autorizzate dal Fornitore.

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

Dovrà essere previsto un **"indicatore di consumo carburante"**, 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, per quanto possibile, dovrà essere riconfigurabile e parzializzabile, in modo da poter essere utilizzato per la visualizzazione di segnali provenienti da altri apparati.

Il **display di bordo**, 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).

Per le anomalie di tipo 1 deve essere previsto un **allarme luminoso nonché acustico** di adeguata intensità, **continuo e non tacitabile**. Nella priorità 1 sono comprese **l'insufficiente pressione olio motore, insufficiente pressione aria compressa impianto frenatura, avarie gravi del motore, avarie degli impianti di sicurezza, insufficiente livello del fluido refrigerante e alta temperatura dello stesso**.

Si potrà riprogrammare, per quanto possibile 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 tecnico di transcodifica.

Dovrà essere anche possibile visualizzare sul display di bordo, per quanto possibile, 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 disponibile;
- Livello additivo (urea);

- Pressione olio motore;
- Tensione batterie;
- Apertura/chiusura porte e sportelli di servizio;
- Percorrenza;
- Cambio velocità;
- Generatore.

Deve essere possibile, tramite presa esterna di diagnosi, il collegamento di un PC portatile ad uso officina (compreso nella fornitura con dedicata cavetteria e interfaccia) dotato di idoneo software per la diagnostica.

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.

### 8.2.2 Ulteriori precisazioni per il sistema diagnostico "on board"

**Il sistema diagnostico "on board" complesso centralizzato** per controllo, da display di bordo, dei parametri funzionamento dei principali organi del veicolo dovrà essere perfettamente integrato con l'impianto elettrico e interfacciabile con un sistema informativo di supporto alla manutenzione.

Dovranno essere inoltre segnalate, sul display di bordo, tutte le condizioni che possono portare a guasti incipienti o livelli di usura critica che riguardano organi di sicurezza.

E' inoltre richiesta una **presa esterna di diagnosi** (tipo "OBD"), presso quadro strumenti, per collegamento diagnostica "off board".

Non devono esservi limitazioni di alcun genere (software o hardware) che impediscano la lettura dei dati archiviati, tramite il PC portatile ad uso dell'officina, dotato di sistema operativo di tipo corrente e software dedicato nonché cavo di connessione di tipo corrente con adeguati connettori.

### 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 possono risultare privilegiate le parti interne del veicolo per quella componentistica maggiormente soggetta a manutenzione e controllo; devono altresì essere previsti, sul pannello, appositi spazi liberi per applicazioni future.

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

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

### 8.4 - batterie di accumulatori



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

Le batterie devono essere installate su apposito **cestello di contenimento** estraibile costruito 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 e facilmente reperibili sul mercato per caratteristiche e dimensioni.

### 8.5 - gruppo generazione di corrente (alternatore)

È costituito da uno o più generatori, azionati meccanicamente dal motopropulsore, adeguatamente dimensionato dal punto di vista elettromeccanico e del bilancio elettrico tenendo conto delle caratteristiche dell'autobus, degli utilizzatori installati e del profilo di missione. Deve essere idoneo all'alimentazione dell'impianto elettrico ed alla ricarica delle batterie; sarà 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, possibilmente, 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

L'impianto elettrico a servizio del veicolo, nel suo complesso e comprensivo del gruppo di generazione corrente, dovrà in ogni caso essere dimensionato in maniera tale che, anche nella condizione più gravosa di richiesta (in particolare modo con l'impianto di climatizzazione in funzione), il bilancio energetico elettrico del veicolo sia sempre soddisfatto in termini favorevoli

### 8.7 - deviatore – sezionatore

**Il deviatore-sezionatore** deve essere a comando manuale, facilmente accessibile, collocato in prossimità del "cassone batterie" nonché 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 a 24 Vcc.

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 su posto guida, con dispositivo onnipolare ad azione diretta sui circuiti elettrici; il pulsante di comando (del tipo a "fungo") 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 e deve garantire anche lo spegnimento del motore nonché l'apertura del teleruttore generale di corrente TGC.

La logica di funzionamento e sicurezza relativa al CCE è illustrata nella tabella "Sicurezze e Funzionalità" (art.8.12).

Le alimentazioni elettriche relative a circuiti elettrici indipendenti dall'azionamento del CCE (che il Fornitore dovrà comunque elencare nella "descrizione estesa del veicolo") dovranno essere, come minimo, le seguenti:

- **alimentazione di alcune luci interne all'abitacolo** (luci a faretto sottocassonetto porte e plafoniere corridoio, in quantità limitata ma sufficiente per esodo passeggeri in assoluta sicurezza);
- **alimentazione "4 frecce lampeggianti"** (segnalazione luminosa di pericolo - "blinker");
- **alimentazione luci posizione, luci targa, luci ingombro** (situazione "parking" - art. 153 – comma 5 C.d.S.);
- **alimentazione cronotachigrafo digitale;**
- **luce d'accoglienza presso postazione Conducente;**
- **alimentazione sistema allarme antincendio a sensori;**
- **alimentazione apparecchiatura telematica di bordo come specificato nel dedicato allegato e comunque tale da permettere il normale funzionamento degli stessi apparati per la funzione alla quali sono preposti** (ad es. computer di bordo, roadscan, cronotachigrafo e videosorveglianza);
- **alimentazione dei 2 avvisatori acustici mancato inserimento freno di stazionamento;**
- **alimentazione apertura/chiusura (manuale o automatica) delle porte passeggeri;**
- **alimentazione elevatore meccanico carrozzella disabili;**
- **alimentazione impianto estinzione incendi automatico e manuale.**

Le altre alimentazioni elettriche relative a circuiti elettrici indipendenti dall'azionamento del CCE (che il Fornitore dovrà comunque elencare nella "descrizione estesa del veicolo") dovranno inoltre essere quelle che sono previste dalle norme vigenti e quelle che a giudizio del Costruttore sono necessarie per il normale funzionamento delle utenze elettriche minime ed essenziali per la funzione alle quale sono preposte nonché quelle che sono indispensabili per la gestione dell'emergenza o per la salvaguardia della sicurezza.

## 8.9 - logica funzionale dell'impianto elettrico e TGC

L'impianto elettrico deve avere la seguente logica funzionale:

La chiave consenso avviamento posta in corrispondenza del posto guida comanda contemporaneamente l'accensione e lo spegnimento sia del "quadro" che del motore diesel.

La maggior parte delle utenze elettriche sono alimentate solo con il "quadro" acceso ("sotto chiave") o per 30 minuti dopo lo spegnimento manuale del motore o dopo 30 minuti di inattività del motore qualora alla semplice accensione del quadro strumenti non segua l'avviamento dello stesso motore (utenze gruppo 1).

Alcune utenze non sono "sotto chiave" e sono anche alimentate per 30 minuti dopo lo spegnimento manuale del quadro o qualora alla semplice accensione del quadro strumenti non segua

l'avviamento dello stesso motore (utenze gruppo 2 – utenze non sotto quadro e per le quali è prevista o si richiede una alimentazione temporizzata).

Altre utenze sono sempre alimentate, indipendentemente dalla posizione della chiave e dalla situazione del quadro (utenze gruppo 3 - utenze per la gestione dell'emergenza).

Deve essere previsto un dispositivo di interruzione telecomandato (teleruttore generale di corrente - TGC), posto immediatamente a valle del polo positivo delle batterie e del sezionatore-deviatore, con comando di “apertura”/”chiusura” integrato con il commutatore servizi (chiave di avviamento), oltre che di “apertura” automatica mediante temporizzatore. Il sistema deve essere idoneo ad “aprire” sotto carico.

In posizione di “aperto” il teleruttore generale di corrente (TGC) deve immediatamente interrompere l'alimentazione di tutti i carichi per i quali non è prevista alimentazione diretta da batteria.

- Il TGC, a veicolo fermo, non dovrà mai staccarsi (“aprirsi”) automaticamente in caso di freno di stazionamento non azionato.
- Il TGC, a veicolo fermo, potrà staccarsi (“aprirsi”) automaticamente a prescindere da quale marcia sia selezionata sul selettore delle marce del cambio velocità (comprese “N” o “folle”).
- Lo stacco (“apertura”) del TGC comporterà anche lo spegnimento del quadro strumenti.

Si richiede anche un **comando di “esclusione temporizzatore stacco automatico TGC” realizzato a display tramite password**, necessario per la disattivazione dell'asservimento “stacco automatico” e da utilizzarsi in caso di emergenza o per esigenze manutentive.

Con deviatore/sezionatore, di cui all'art. 8.7, in posizione “aperto” non deve essere alimentata alcuna utenza elettrica.

La definizione dei gruppi di utilizzatori e le relative logiche sono illustrate nella tabella “Sicurezze e Funzionalità” (art.8.12).

## 8.10 - illuminazione

### 8.10.1 – illuminazione interna

L'impianto interno sarà realizzato, preferibilmente, con lampade a LED e 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.

L'impianto sarà previsto su uno o due circuiti principali, comandati da due interruttori o da un interruttore pluristadio, con possibilità di scegliere, da quadro strumenti, modalità d'illuminazione per le lampade almeno in modalità **“tutto spento”**, **“mezze luci”**, **“tutto acceso”**, **“tutto acceso escluse le prime luci dietro posto guida”**.

Dovranno altresì essere presenti, e comandabili manualmente, le luci interne per le ore notturne (“**luci notturne**”, con coloritura “blu”).

**Le prime lampade presso il posto Conducente**, rispettivamente lato destro e sinistro (ovvero le prime 2 lampade, se l’illuminazione è disposta su un’unica fila), devono essere accendibili/spegnibili su comando del Conducente ma **devono comunque accendersi automaticamente ogniqualvolta si apra la porta anteriore** (e spegnersi automaticamente quando questa si richiude).

Sotto il cassonetto di ciascuna porta di servizio dovranno essere installati **due punti luce a faretto**, parzialmente incassati ed opportunamente schermati, con lampade che si devono accendere automaticamente con l’apertura delle porte.

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 cockpit a faretto** 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.

Nello spazio in prossimità della postazione di guida e l’ingresso della prima porta, dovrà essere anche prevista una “illuminazione area in zona anteriore o in posto guida” (mediante “**luce d’accoglienza**” **a faretto** comandata dall’apertura, dall’esterno, della 1° porta). Spegnimento temporizzato di tale “luce d’accoglienza” (trascorsi 120 secondi) oppure immediatamente dopo accensione quadro strumenti.

Sono previste luci di emergenza interne, idonee a consentire l’uscita/esodo dei viaggiatori nelle ore di buio in caso di indisponibilità delle normali luci. Devono essere conformi a quanto previsto dal regolamento UNECE 107 e potranno essere accese tramite comando manuale posto sul cruscotto, ma dovranno accendersi automaticamente anche in caso di azionamento del Comando Centrale di Emergenza

Le funzionalità dell’illuminazione interna e relative logiche sono illustrate nella tabella “Sicurezze e Funzionalità” (art.8.12).

### 8.10.2 - illuminazione esterna

I veicoli destinati al trasporto interurbano prestano servizio con le luci (diurne se presenti e molto frequentemente con posizione e anabbaglianti) accese per la quasi totalità del servizio di linea giornaliero (anche 12 ore consecutive), come da profilo di missione. I dispositivi di illuminazione e segnalazione luminosa posti all’esterno del veicolo (proiettori, dispositivo di illuminazione della targa, luci di posizione, luci di ingombro, stop, indicatori di direzione etc.) dovranno essere realizzati, preferibilmente, con elementi luminosi di tipo LED. Per i proiettori anteriori, in alternativa agli elementi tipo LED, dovranno essere adottate solo lampadine con le seguenti caratteristiche minime:

- utilizzo continuativo;
- durata pari a tre volte rispetto a lampadine “standard” (lampadine tipo “lunga durata”).

La fanaleria anteriore e posteriore a LED sarà considerata in fase di valutazione dell’offerta.

Sul ricasco destro del tetto dell’autobus, in corrispondenza della mezzeria di ogni porta ed al fine di illuminare l’area esterna a terra per la salita/discesa passeggeri, dovrà anche essere installato esternamente **un punto luce esterno stagno**, opportunamente schermato, con luce che si dovrà accendere automaticamente con l’apertura della corrispondente porta.

### **8.11- installazione di dispositivi di terze parti**

L'autobus deve essere predisposto per l'installazione di dispositivi di terze parti, di fornitura del Cliente o dello stesso Fornitore, come ad esempio sistemi di bigliettazione, sistemi di ausilio all'esercizio, sistemi di informazione ai passeggeri, sistemi di videosorveglianza, contapasseggeri eccetera, come indicato in dedicato allegato riservato alla telematica di bordo. A tale scopo:

- devono essere definiti assicurati spazi adeguati standard 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 – tabella “Sicurezze e Funzionalità”

Sono elencate di seguito una serie di condizioni, legate a sicurezze e funzionalità, che dovranno essere rispettate e installate. L'elenco non è esaustivo (per altre sicurezze e funzionalità, si veda presente documento). L'articolo comparente in ultima colonna è quello dove l'impianto interessato viene citato nel presente documento, anche a titolo puramente generico.

In particolare, sono previsti i blocchi movimentazione veicolo a porte aperte e sportelli di servizio aperti (sportelli laterali vani tecnici esterni, portellone vano motore e sportelli bagagliere) mediante freno di fermata automatico, il sistema di rilevamento ostacoli alla chiusura delle porte, ed altre condizioni: il tutto dovrà essere conforme a quanto previsto dal regolamento UNECE n° 107

	<b>impianto interessato</b>	<b>situazione</b>	<b>sicurezze / funzionalità</b>	<b>eccezione</b>	<b>note</b>	<b>art.</b>
1	bagagliere	freno stazionamento non inserito o veicolo in moto	apertura comandata degli sportelli da posto guida inibita			---
2	bagagliere	avaria sistema apertura elettropneumatica sportelli, apertura sportelli non possibile neanche manualmente	valvola di sfiato aria azionata da rubinetto o tirante per apertura manuale in emergenza			10.14
3	botole sul tetto	botole aperte, motore spento, veicolo fermo, freno di stazionamento attivato, chiusura porta anteriore da comando esterno	chiusura automatica delle botole assieme alla porta anteriore			10.5
4	botole sul tetto	botole aperte, motore spento, veicolo fermo, freno di stazionamento attivato, cambio velocità in qualsiasi marcia compresa “N” o “folle”	chiusura automatica delle botole dopo 30 minuti, conteggiati a partire dallo spegnimento del motore o dopo 30 minuti di inattività del motore qualora alla semplice accensione del quadro strumenti non segua l'avviamento dello stesso motore	in caso di minima rilevazione di ostacoli durante la chiusura automatica, la botola prima bloccherà e poi invertirà il suo movimento ("reversibilità movimento")	chiusura automatica temporizzata si attiva anche in caso di spegnimento automatico del motore	10.5

	<i>impianto interessato</i>	<i>situazione</i>	<i>sicurezze / funzionalità</i>	<i>eccezione</i>	<i>note</i>	<i>art.</i>
5	botole sul tetto	apertura di una botola in modalità emergenza	allarme luminoso e (possibilmente) acustico continuo	a quadro spento l'avvisatore acustico non è udibile	necessità riarmo botola e necessità riarmo suo dispositivo per lo sgancio in modalità emergenza	10.5
6	botole sul tetto	botole aperte	chiusura automatica delle botole all'azionamento del tergicristallo (esclusa funzione "lavavetri") oppure all'azionamento dell'impianto di climatizzazione			10.5
7	cambio velocità	inserimento marce	pressione aria serbatoi sospensioni e freni al valore di taratura, regime di giri motore corrispondente al minimo a veicolo fermo, pedale del freno premuta a veicolo fermo. Cambio velocità realizzato secondo norma CUNA NC 590- 03			6.8
8	cambio velocità	avaria cambio	veicolo impossibilitato a muoversi	pulsante o interruttore <b>non</b> accessibile dal posto guida o anche dispositivo integrato nel software del cambio stesso		---
9	Comando Centrale di Emergenza CCE	azionato	accensione delle 4 frecce, spegnimento motore, disalimentazione di molte utenze elettriche, accensione luci di emergenza per esodo passeggeri, stacco TCG, accensione spia retroilluminata del pulsante azionamento manuale impianto estinzione incendi	restano sempre alimentate tutte le utenze del gruppo 3 per la gestione della emergenza	è tassativamente escluso qualsiasi effetto sull'eventuale stato di frenatura (stazionamento o freno di fermata automatico) preesistente all'azionamento del CCE	8.8

	<i><b>impianto interessato</b></i>	<i><b>situazione</b></i>	<i><b>sicurezze / funzionalità</b></i>	<i><b>eccezione</b></i>	<i><b>note</b></i>	<i><b>art.</b></i>
10	finestrino elettrico Conducente	finestrino aperto, motore spento, veicolo fermo, freno di stazionamento attivato, chiusura porta anteriore da comando esterno	chiusura automatica del finestrino assieme alla porta anteriore			3.2
11	finestrino elettrico Conducente	finestrino aperto, motore spento, veicolo fermo, freno di stazionamento attivato, cambio velocità in qualsiasi marcia compresa "N" o "folle"	chiusura automatica del finestrino dopo 30 minuti, conteggiati a partire dallo spegnimento del motore o dopo 30 minuti di inattività del motore qualora alla semplice accensione del quadro strumenti non segua l'avviamento dello stesso motore	in caso di minima rilevazione di ostacoli durante la chiusura automatica, il finestrino prima bloccherà e poi invertirà il suo movimento ("reversibilità movimento")	chiusura automatica temporizzata si attiva anche in caso di spegnimento automatico del motore	3.2
12	freni	freno di stazionamento non inserito, veicolo fermo, motore spento	immediatamente, allo spegnimento del motore e allo spegnimento del quadro, suona un avvisatore acustico di tipo tradizionale ("cicalino")		l'avvisatore acustico tradizionale suona con quadro spento ma anche con quadro acceso con motore spento oppure con TGC aperto	6.6
13	freni	freno di stazionamento non inserito, veicolo fermo, motore spento o acceso, sedile Conducente non occupato	immediatamente suona un aggiuntivo avvisatore acustico a forte intensità. L'aggiuntivo avvisatore acustico è collegato al clacson/trombe  Nel caso di guasto del sensore rilevamento Conducente, dovrà attivarsi, sul quadro strumenti, una spia di allarme luminoso.	sblocco elettrico da interruttore piombato <b>non</b> accessibile direttamente dal posto guida. Spia di allarme ad alta visibilità in caso di sblocco.	l'avvisatore acustico a forte intensità suona con quadro spento o con quadro acceso con motore spento/acceso dal momento in cui il Conducente abbandona posto guida e non inserisce freno stazionamento. L'avvisatore acustico potrà funzionare anche con TGC aperto	6.6



	<b>impianto interessato</b>	<b>situazione</b>	<b>sicurezze / funzionalità</b>	<b>eccezione</b>	<b>note</b>	<b>art.</b>
14	freni	freno di stazionamento non inserito, veicolo fermo	in caso di freno di stazionamento non inserito: - lo spegnimento automatico del motore non potrà avvenire; - lo stacco automatico del TGC non potrà avvenire; - <u>la chiusura automatica delle porte non potrà avvenire</u>			---
15	freni	insufficiente pressione aria	freni bloccati	sblocco meccanico rotocamere (officina)		6.6
16	freni	pedale freno premuto	attivazione del freno motore automatico, se quest'ultimo presente			---
17	freni	porte aperte o sportelli servizio aperti, veicolo fermo	frenatura di fermata automatica, sblocco dopo chiusura porte o chiusura sportelli di servizio e pressione su acceleratore <u>il freno di fermata automatico non dovrà attivarsi per velocità del veicolo <math>\geq 5</math> km/ora, neanche per guasto al sensore porta aperta o guasto al sensore sportello servizio aperto</u>	sblocco elettrico da interruttore "FIPO porte" piombato e accessibile direttamente dal posto guida. Allarme acustico continuo e spia di allarme ad alta visibilità in caso di sblocco.	in qualsiasi situazione (motore acceso o spento, quadro acceso o spento, presenza o meno di alimentazione elettrica, anche a seguito di manovre e comandi di qualsiasi genere effettuabili dal Conducente come spegnimento quadro strumenti o attivazione CCE) <b>la frenatura di fermata automatica deve essere sempre tassativamente garantita se vi sono porte passeggeri aperte o sportelli di servizio aperti</b>	6.6
18	illuminazione interna/esterna	veicolo in servizio, fermata temporanea con apertura porta/porte	accensione automatica di luci interne (luci sotto cassonetto porte) ed esterne (luci stagne) in prossimità delle porte aperte		accensione di tali luci porte anche in ore diurne	8.10.1 8.10.2
19	impianto estinzione incendi automatico e manuale	incendio	allarme luminoso e acustico continuo – estinzione incendio vano interessato		impianti azionabili anche con CCE azionato	5.6.1

	<b>impianto interessato</b>	<b>situazione</b>	<b>sicurezze / funzionalità</b>	<b>eccezione</b>	<b>note</b>	<b>art.</b>
20	impianto elettrico	motore spento, veicolo fermo, freno di stazionamento attivato, cambio velocità in qualsiasi marcia compresa "N" o "folle"	stacco automatico del TGC (e spegnimento anche del quadro strumenti), dopo 30 minuti conteggiati a partire dallo spegnimento del motore (condizione I°) o dopo 30 minuti di inattività del motore qualora alla semplice accensione del quadro strumenti non segua l'avviamento dello stesso motore (alternativa condizione II°)	esclusione temporizzatore stacco automatico TGC tramite password e display a cruscotto	questa funzione si attiva anche nel caso di motore spento a seguito di spegnimento automatico motore  allo stacco automatico del TGC avviene anche lo spegnimento del quadro strumenti, nel caso questo non fosse stato spento in precedenza	8.9
21	impianto elettrico	effettuazione manovra retromarcia	azionamento automatico del "blinker" ("4 frecce lampeggianti") e avvisatore acustico esterno		durante la manovra, si accendono automaticamente anche luci retromarcia	3.4
22	impianto elettrico	apertura porta anteriore dall'interno (da pulsante posto su cruscotto Conducente)	accensione automatica (e successivo spegnimento, al chiudersi della porta) delle prime lampade, disposte sul lato destro e sinistro dietro posto guida (ovvero delle prime due lampade se la disposizione è solo su una fila)			8.10.1
23	impianto elettrico	apertura porta anteriore dall'esterno (da pulsante principale nascosto o da pulsante ausiliario supplementare)	accensione automatica della luce di accoglienza, per 120 secondi o fino a quando quadro strumenti viene acceso			8.10.1
24	impianto lubrificazione	filtri olio intasati	bypass automatico dei filtri olio intasati			6.9
25	impianto pneumatico	filtri essiccanti intasati	bypass automatico dei filtri essiccanti intasati			7.5
26	impianto pneumatico	bassa pressione aria compressa freni e/o sospensioni	segnale luminoso e acustico continuo		per la bassa pressione aria sospensioni il segnale acustico non è indispensabile	6.3 6.6 8.2.1

	<i><b>impianto interessato</b></i>	<i><b>situazione</b></i>	<i><b>sicurezze / funzionalità</b></i>	<i><b>eccezione</b></i>	<i><b>note</b></i>	<i><b>art.</b></i>
27	impianto pneumatico	pressione aria sospensioni e/o freni insufficiente, v< 5 km/ora o veicolo fermo	allarme luminoso e acustico continuo, blocco trazione del veicolo fermo (blocco inserimento marce del cambio) con anche automatica frenatura veicolo (nel caso di bassa pressione aria impianto freni), impossibile muoversi	sblocco elettrico inserimento marce del cambio da interruttore piombato <b>non</b> accessibile direttamente dal posto guida. Spia di allarme ad alta visibilità in caso di sblocco  sblocco meccanico rotocamera (officina) causa pressione aria freni insufficiente	fermo restando le normative riguardanti il funzionamento dei sistemi frenanti del veicolo	3.4 6.3 6.6
28	impianto pneumatico	pressione aria sospensioni e/o freni insufficiente, v>= 5 km/ora	allarme luminoso e acustico continuo		fermo restando le normative riguardanti il funzionamento dei sistemi frenanti del veicolo	3.4 6.3 6.6
29	kneeling	veicolo fermo, elevatore meccanico servocomandato per innalzamento carrozzella disabile non espulso	si può manualmente azionare dispositivo kneeling		in caso di elevatore meccanico espulso, kneeling non è attivabile	1.3
30	martelletti frangivetro	rimozione martelletti frangi vetro passeggeri dalla loro sede	allarme luminoso e acustico continuo al posto guida (oppure in corrispondenza della sede del martelletto asportato)	a quadro spento l'allarme luminoso non è visibile e l'avvisatore acustico non è udibile	l'allarme acustico è tacitabile dal Conducente tramite apposito pulsante. Reset tacitamento allo spegnimento e riaccensione quadro	11.3
31	motore	avaria ad impianti di sicurezza	allarme luminoso e acustico continuo			8.2.1
32	motore	avaria grave	allarme luminoso e acustico continuo			8.2.1
33	motore	bassa pressione lubrificante	allarme luminoso e acustico continuo			8.2.1
34	motore	basso livello liquido refrigerante, temperatura liquido refrigerante elevata	allarme luminoso e acustico continuo			8.2.1

	<i>impianto interessato</i>	<i>situazione</i>	<i>sicurezze / funzionalità</i>	<i>eccezione</i>	<i>note</i>	<i>art.</i>
35	motore	motore acceso, cambio velocità in qualsiasi marcia compresa "N" o "folle", veicolo fermo, freno di stazionamento attivato	spegnimento automatico del motore dopo <b>10</b> minuti	sblocco elettrico da interruttore piombato <b>non</b> accessibile direttamente dal posto guida.	dopo ulteriori 30 minuti si procede alla chiusura automatica di porte, finestrino e botole tetto, qualora aperte, ed allo stacco automatico del TGC (e quindi anche allo spegnimento del quadro strumenti)	---
36	motore	motore freddo, veicolo fermo	salvaguardia turbina: impossibile accelerare	sblocco elettrico da interruttore piombato <b>non</b> accessibile direttamente dal posto guida.		---
37	motore	motore spento, portellone motore aperto, cambio velocità in posizione "N" o in "folle", freno di stazionamento inserito.	avviamento motore possibile solo da vano motore e solo se sono rispettate tutte le condizioni			----
38	motore	motore spento, portellone motore chiuso, cambio velocità in posizione "N" o in "folle"	avviamento motore possibile solo da posto guida e solo se sono rispettate tutte le condizioni			---
39	pedana elevatrice carrozzella disabili	in manovra, oppure estratta	avviso luminoso e acustico al posto guida e avviso luminoso ("blinker") e acustico all'esterno			2.6
40	pedana elevatrice carrozzella disabili	manovra	manovra possibile solo se tutte le seguenti condizioni sono verificate: freno stazionamento inserito, veicolo fermo, porta aperta		impossibile chiudere porta finchè pedana è estratta	2.6
41	porte	avviso e spia "fermata prenotata" accesi	spegnimento automatico dei cartelli "fermata prenotata" e della spia quadro strumenti all'apertura di una porta qualsiasi			1.8

	<i>impianto interessato</i>	<i>situazione</i>	<i>sicurezze / funzionalità</i>	<i>eccezione</i>	<i>note</i>	<i>art.</i>
42	porte	apertura porta anteriore dall'esterno tramite pulsante principale nascosto in zona frontale o tramite pulsante ausiliario supplementare	manovra di apertura possibile solo se la chiusura centralizzata delle porte mediante catenaccio non è stata in precedenza attivata dall'esterno con chiave cifrata			1.7
43	porte	apertura porte tramite pulsanti su cruscotto	manovra possibile solo se il veicolo è fermo oppure si muove a <5 km/ora			1.7
44	porte	chiusura porta anteriore dall'esterno tramite pulsante principale nascosto in zona frontale o tramite pulsante ausiliario supplementare	<u>manovra di chiusura possibile dall'esterno solo se il freno di stazionamento è inserito e il motore è spento.</u> Il cambio velocità può essere in qualsiasi marcia compresa "N" o "folle"		contemporaneamente si chiudono anche il finestrino Conducente e le botole sul tetto. <u>Si richiude anche porta posteriore qualora aperta</u>	1.7
45	porte	motore spento, veicolo fermo, cambio velocità in qualsiasi marcia compresa "N" o "folle", freno di stazionamento attivato, una o più porte aperte	chiusura automatica delle porte dopo 30 minuti conteggiati a partire dallo spegnimento motore (condizione I°) o dopo 30 minuti di inattività motore qualora alla semplice accensione del quadro strumenti non segua l'avviamento dello stesso motore (alternativa condizione II°) oppure dopo 30 minuti dall'apertura della porta anteriore dall'esterno (alternativa condizione III° - prova da effettuare con quadro spento e TGC aperto)	esclusione temporizzatore chiusura automatica porte tramite password e display a cruscotto ----- <u>Le porte non si richiudono mai automaticamente se freno di stazionamento non è inserito</u> ----- in caso di rilevazione di ostacoli durante la chiusura automatica, la porta prima bloccherà e poi invertirà il suo movimento ("reversibilità movimento")	chiusura automatica temporizzata si attiva anche in caso di spegnimento automatico del motore. La chiusura automatica delle porte è preceduta da un ben udibile avviso acustico proveniente da quadro strumenti. Insieme alle porte, si richiudono anche finestrino Conducente e botole sul tetto	1.7

	<i>impianto interessato</i>	<i>situazione</i>	<i>sicurezze / funzionalità</i>	<i>eccezione</i>	<i>note</i>	<i>art.</i>
46	porte	porta in movimento	bordo sensibile e antischiacciamento interrompono/invertono la manovra in caso di interferenza con i passeggeri (reversibilità porte)	bordo sensibile e antischiacciamento escludibile, per una singola manovra, tramite pulsante "a ritorno automatico" azionabile dal Conducente direttamente dal posto guida	pulsante a ritorno automatico posto su plancia quadro strumenti (a fianco interruttore esclusione "FIPO porte")	1.7
47	porte	una porta aperta, v < 5 km/ora o veicolo fermo	freno di fermata automatico attivo, impossibile muoversi. Comando acceleratore disattivato con una porta aperta	sblocco elettrico da interruttore "FIPO porte" piombato e accessibile direttamente dal posto guida. Allarme acustico continuo e spia di allarme ad alta visibilità in caso di sblocco	interruttore di sblocco con esclusione "FIPO porte" posto su plancia quadro strumenti	6.6
48	porte	una porta aperta, v ≥ 5 km/ora	allarme luminoso per porta aperta il freno di fermata automatico non dovrà attivarsi, neanche per guasto al sensore porta aperta	sblocco elettrico da interruttore "FIPO porte" piombato e accessibile direttamente dal posto guida. Allarme acustico continuo e spia di allarme ad alta visibilità in caso di sblocco	interruttore di sblocco con esclusione "FIPO porte" posto su plancia quadro strumenti	---
49	porte	apertura di una porta in modalità emergenza (tramite pulsante emergenza o tirante/manopola/leva emergenza)	manovra possibile solo se il veicolo è fermo oppure si muove a ≤ 3 km/ora allarme luminoso e acustico continuo	a quadro spento l'avvisatore acustico non è udibile e l'allarme luminoso non è visibile	successiva necessità riarmo porta e necessità riarmo suo dispositivo dedicato per lo sgancio in modalità emergenza	---
50	porte	motore spento, veicolo fermo, cambio velocità in qualsiasi marcia compresa "N" o "folle", freno di stazionamento attivato	chiusura (o apertura) dall'esterno della porta anteriore con chiave cifrata, manovrabile dall'esterno, che blocca (o sblocca, in apertura) simultaneamente tutte le porte di accesso con catenaccio (chiusura/sblocco centralizzato porte)			1.7

	<b>impianto interessato</b>	<b>situazione</b>	<b>sicurezze / funzionalità</b>	<b>eccezione</b>	<b>note</b>	<b>art.</b>
51	sensori allarme antincendio	incendio o pericoloso innalzamento temperatura nel vano monitorato	allarme luminoso e acustico continuo		previsti sensori anche in vano bagagliera e vano preriscaldatore	5.6.1
52	sensori di parcheggio in retromarcia	retromarcia inserita	attivazione display e avvisatore acustico (non escludibile) al posto guida			3.4
53	sportelli di servizio	uno sportello esterno di servizio aperto (vani di servizio, <u>bagagliere</u> , vano motore), $v < 5$ km/ora o veicolo fermo	allarme luminoso per sportello servizio aperto freno di fermata automatico attivo, impossibile muoversi. Comando acceleratore disattivato con uno sportello aperto	sblocco elettrico da interruttore "FIPO porte" piombato e accessibile direttamente dal posto guida. Allarme acustico continuo e spia di allarme ad alta visibilità in caso di sblocco.	interruttore di sblocco con esclusione "FIPO porte" posto su plancia quadro strumenti.  Per gli sportellini rifornimento gasolio e urea non deve azionarsi il freno di fermata automatico	6.6
54	sportelli di servizio	uno sportello esterno di servizio aperto (vani di servizio, <u>bagagliere</u> , vano motore), $v \geq 5$ km/ora	allarme luminoso per sportello servizio aperto il freno di fermata automatico non dovrà attivarsi, neanche per guasto al sensore sportello servizio aperto	sblocco elettrico da interruttore "FIPO porte" piombato e accessibile direttamente dal posto guida. Allarme acustico continuo e spia di allarme ad alta visibilità in caso di sblocco.	interruttore di sblocco con esclusione "FIPO porte" posto su plancia quadro strumenti	---
55	sportellino gasolio	aperto	allarme luminoso su cruscotto		non deve azionarsi il freno di fermata automatico	3.4
56	sportellino urea	aperto	allarme luminoso su cruscotto		non deve azionarsi il freno di fermata automatico	3.4
57	sospensioni - dispositivo abbassamento sollevamento	$v > 15 \div 30$ km/ora e sospensioni non in posizione normale previste per la marcia	sospensioni ritornano automaticamente in posizione normale previste per la marcia			---
58	sospensioni - dispositivo abbassamento/ sollevamento	porte aperte	non si può azionare dispositivo			---

	<b>impianto interessato</b>	<b>situazione</b>	<b>sicurezze / funzionalità</b>	<b>eccezione</b>	<b>note</b>	<b>art.</b>
59	TGC	stacco automatico TGC, veicolo fermo, chiave servizi in posizione "OFF" oppure anche su "ON" (quadro strumenti acceso)	non avviene stacco automatico TGC se freno di stazionamento non è inserito. Agli effetti dello stacco TGC, il cambio velocità può essere in qualsiasi marcia compresa "N" o "folle"  <i>(per maggiori dettagli sullo stacco automatico TGC, si veda anche prima voce "impianto elettrico")</i>	se le luci di posizione/ingombro /targa sono già accese, continueranno a rimanere accese anche dopo stacco TGC (situazione "parking" - art. 153 - comma 5 C.d.S.)	allo stacco automatico del TGC, contemporaneo spegnimento anche del quadro strumenti (se non già spento in precedenza dal Conducente)	8.9
60	utenze elettriche gruppo 1 (maggior parte utenze – utenze sotto quadro)	quadro spento	Sono disalimentate tutte le utenze ad eccezione di quelle appartenenti agli altri gruppi, come dettagliato per ciascuno di essi.			8.9
61	utenze elettriche gruppo 1 (maggior parte utenze – utenze sotto quadro)	quadro acceso, freno stazionamento inserito, cambio velocità in qualsiasi marcia compresa "N" o "folle"	utenze gruppo 1 alimentate solo per 30 minuti dopo lo spegnimento manuale del motore o solo per 30 minuti dopo inattività del motore qualora alla semplice accensione del quadro strumenti non segua l'avviamento dello stesso motore		nel caso di spegnimento automatico del motore, i 30 minuti decorrono dal momento dello spegnimento motore	8.9
62	utenze elettriche gruppo 2 (utenze <u>non</u> sotto quadro e per le quali è prevista o si richiede una alimentazione <u>temporizzata</u> )	quadro acceso o spento, deviatore/sezionatore ("staccabatteria") non azionato, CCE non azionato, freno stazionamento inserito, cambio velocità in qualsiasi marcia compresa "N" o "folle"	utenze alimentate solo per 30 minuti dopo il cessato funzionamento del motore o dopo 30 minuti di inattività del motore qualora alla semplice accensione del quadro strumenti non segua l'avviamento dello stesso motore: (indicatori di linea/percorso, luci interne corridoio, etc)		nel caso di spegnimento automatico del motore, i 30 minuti decorrono dal momento dello spegnimento motore  l'alimentazione delle utenze del gruppo 2 cessa in corrispondenza dello stacco automatico del TGC	8.9



	<i>impianto interessato</i>	<i>situazione</i>	<i>sicurezze / funzionalità</i>	<i>eccezione</i>	<i>note</i>	<i>art.</i>
63	utenze elettriche gruppo 3 (gestione emergenza)	quadro acceso o spento, deviatore/sezionatore ("staccabatteria") non azionato, TGC <b>aperto</b> o chiuso, CCE <b>non</b> azionato	utenze alimentate: almeno comandi apertura/chiusura da esterno e da interno porte passegg., luci di posizione/ingombro/targa, luce di accoglienza Conducente, AVM, tachigrafo, videosorveglianza, roadscan, sensori rilevazione incendi, allarmi mancato inserimento freno di stazionamento, comando manuale impianto estinzione incendi, 4 frecce di emergenza, luci interne di emergenza, movimentazione pedana disabile		lo stacco automatico del TGC non ha nessun effetto sull'alimentazione delle utenze del gruppo 3	8.9
64	utenze elettriche (tutti i gruppi)	deviatore/sezionatore ("staccabatteria") non azionato, <b>CCE azionato</b>	restano alimentate solo le utenze del gruppo 3 necessarie per la gestione della emergenza		l'azionamento del CCE non ha nessun effetto sull'alimentazione delle utenze del gruppo 3	8.8 8.9
65	utenze elettriche (tutti i gruppi)	deviatore/sezionatore ("staccabatteria") azionato, <b>CCE azionato o non azionato</b>	nessuna possibile utenza alimentata (veicolo completamente isolato, compreso impianto estinzione incendi, rispetto alle batterie di accumulatori)			8.7 8.9

Tutte le azioni di sicurezza devono essere realizzate in maniera tale che eventuali malfunzionamenti diano luogo alla condizione di allarme: ad esempio lo stacco di un connettore oppure il guasto di un sensore o l'interruzione di un cavo relativo alla segnalazione di sportello aperto/chiuso, o di Conducente presente/assente sul sedile guida, daranno luogo all'allarme di sportello aperto e Conducente assente. Analogamente una eventuale mancanza di tensione elettrica o pressione aria non deve dar luogo ad azioni contrarie alla sicurezza (ad esempio, sblocco della frenatura).

### 8.13 - riepilogo di alcuni dei principali dispositivi richiesti per esclusione blocchi di sicurezza e temporizzatori (elenco non esaustivo)

- Comando per la **“esclusione temporizzatore chiusura automatica porte passeggeri”** realizzato a display tramite password in prossimità posto guida);
- Interruttore piombato **“sblocco trazione a veicolo fermo causa bassa pressione aria in serbatoi sospensioni”** (“sblocco inserimento marce nel selettore”) (interruttore posizionato in centralina sotto/retro-Autista lontano da posto guida - dotato di targhetta descrittiva e spia luminosa con pittogramma - tale interruttore è unico e comanda anche lo sblocco della trazione a veicolo fermo, sempre sbloccando l’inserimento marce nel selettore, in caso di insufficiente pressione d’aria negli impianti di frenatura);
- Interruttore piombato per la **“esclusione avvisatore acustico collegato al clacson/trombe del veicolo”** (interruttore posizionato in centralina sotto/retro-Autista lontano da posto guida - dotato di targhetta descrittiva e spia luminosa con pittogramma);
- Comando per la **“esclusione temporizzatore stacco automatico TGC”** (realizzato a display tramite password in prossimità posto guida);
- Interruttore piombato **“sblocco porte/sportelli di servizio aperti”** (interruttore di esclusione “FIPO porte”, da attivare per sblocco della movimentazione del veicolo) (interruttore posizionato in prossimità posto guida in plancia laterale sinistra - dotato di targhetta descrittiva e spia luminosa con pittogramma);
- Pulsante a ritorno automatico **“sblocco momentaneo reversibilità porte (esclusione, per una singola manovra, dell’antischiacciamento e del bordo parafango sensibile)”** [pulsante posizionato in prossimità posto guida in plancia laterale sinistra (a fianco dell’interruttore di esclusione “FIPO porte”) - dotato di targhetta descrittiva];
- Interruttore piombato **“sblocco spegnimento automatico motore”** (interruttore posizionato in centralina sotto/retro-Autista lontano da posto guida - dotato di targhetta descrittiva e spia luminosa con pittogramma);
- Interruttore piombato **“sblocco acceleratore per salvaguardia turbina”** (interruttore posizionato in centralina sotto/retro-Autista lontano da posto guida - dotato di targhetta descrittiva e spia luminosa con pittogramma);

Gli interruttori piombati saranno di tipo “aeronautico” con protezione mediante sicura in plastica e saranno ben riconoscibili attraverso dedicata targhetta descrittiva nonché dotati di spia luminosa con pittogramma su quadro strumenti per segnalarne l’attivazione degli stessi.

## 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 segnalerà la presenza di acqua nel filtro gasolio ed il suo intasamento.

### 9.2 - serbatoio

Il Serbatoio dovrà essere del tipo **maggiorato** rispetto alle normali capacità standard.

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 **1.000** km di servizio di linea, verificati secondo la metodologia indicata nella pubblicazione UITP "Project Sort" edizione 2009.

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.

### 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 900 mm e 1500 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 internamente munito di un dispositivo antifurto (**reticella "anti-intrusione"**), 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.

E' prevista una serratura a **chiave cifrata** dello sportellino rifornimento carburante che, se azionata, impedisca l'accesso al bocchettone (è ammesso che lo sportellino sia anche bloccabile automaticamente con passantino attivabile all'azionamento del catenaccio porte).

Lo sportellino rifornimento carburante sarà dotato di una robusta **molla di ritorno** (o sistema equivalente).

Lo sportellino rifornimento gasolio verrà localizzato esternamente tramite la dicitura **"GASOLIO"**, riportata in apposita e fissata (sullo stesso sportellino) targhetta descrittiva.

Nel caso dell'apertura dello sportellino rifornimento carburante non deve azionarsi il blocco movimentazione veicolo.

#### 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, preriscaldatore, etc.), 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 tubazioni 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 comparti motore devono essere utilizzate tubazioni di materiale metallico, o alternativo di pari affidabilità, ad eccezione di brevi tratti, realizzati con materiali flessibili ricoperti con calza di protezione in materiali idonei, adeguatamente protetti dalle fonti di calore, ed atti ad evitare la trasmissione di sollecitazioni generate dal telaio o dai gruppi asserviti.

#### 9.6 - alimentazione additivi

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

- Il serbatoio urea dovrà avere una capacità tale da permettere una autonomia pari ad almeno il **triplo** di quella del serbatoio gasolio.
- Il bocchettone di rifornimento dovrà essere collocato in posizione agevole e sullo stesso lato **destro** della fiancata, nonché 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.

E' prevista una **serratura cifrata** dello sportellino rifornimento urea che, se azionata, impedisca l'accesso al bocchettone (è ammesso che lo sportellino sia anche bloccabile automaticamente con passantino attivabile all'azionamento del catenaccio porte).

Lo sportellino rifornimento urea sarà anche dotato di una robusta **molla di ritorno** (o sistema equivalente) per riportarlo automaticamente in posizione di chiusura.

Lo sportellino rifornimento urea verrà localizzato esternamente tramite la dicitura "**UREA**", riportata in apposita e fissata (sullo stesso sportellino) targhetta descrittiva.

Nel caso dell'apertura dello sportellino rifornimento urea non deve azionarsi il blocco movimentazione veicolo.

### 9.7 - gestione delle perdite

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

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

### 9.8 - dispositivo separatore acqua-gasolio

Il veicolo deve essere dotato di un dispositivo decantatore/sedimentatore per impianto alimentazione (**separatore acqua-gasolio**) di elevata qualità. Il dispositivo dovrà essere installato, nel vano motore, a monte del prefiltro/filtro gasolio e dovrà essere di immediata ed agevole accessibilità. Esternamente dovrà essere parzialmente composto da una **calotta trasparente** per la immediata visualizzazione delle eventuali impurità e sedimenti trattenuti. Sarà anche completo di un rubinetto per una prima rapida eliminazione di questi.

## **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 adottate devono evitare interventi di revisione per tutta la durata del ciclo di vita previsto per il veicolo.

I **rivestimenti esterni** potranno essere in acciaio trattati con processi ad alta efficacia per la protezione superficiale, lega leggera (ad esempio pannelli modulari in alluminio) o materiali non metallici di caratteristiche tecniche simili e certificate.

Le **fiancate e paretine** interne dovranno essere in lega leggera o materiali non metallici di caratteristiche simili certificate.

Gli **allestimenti, arredi, accessori e rivestimenti vari interni** dovranno essere in robusto materiale, saldamente fissati, facilmente sostituibili e, per quanto possibile, difficilmente asportabili a mani nude o danneggiabili da parte dei passeggeri.

Dovranno essere presenti dei **materiali coibenti**, del tipo ignifughi certificati, nell'intercapedine compresa fra rivestimenti esterni delle fiancate e pannellature interne abitacolo nonché fra tetto esterno e tetto interno (con quest'ultimo controsoffitto che dovrà essere ricoperto, all'intradosso del cielo, con materiale sintetico) e, in ogni caso, anche ove necessario.

Il sottoscocca dovrà essere soggetto ad una lavorazione tramite particolare materiale per trattamento "**antisasso**" e "**antirombo**".

### **10.2 – fissaggio di 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 quanto previsto nelle "garanzie di lungo periodo" in allegato **A** – Oneri del Fornitore, 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.

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

E' richiesta, inoltre, una verniciatura finale antivandalo, **con smalto acrilico trasparente** e protettivo, **antigraffiti** e anche resistente ai solventi per la pulizia di superfici verniciate, al fine di rimuovere facilmente forme di vandalismo per uso di pennarelli o bombolette vernice spray.

La conferma della colorazione esterna e del **RAL** colori nonché della livrea saranno comunque comunicate dall'Azienda al Fornitore all'atto dell'ordine o successivamente a questo.

Segle, scritte, numeri matricola aziendali (questi da apporre prima o immediatamente dopo l'immatricolazione, a discrezione dell'Azienda), adesivi personalizzati vari, loghi aziendali e quant'altro d'apporre (il tutto sopraccitato a completo carico del Fornitore) saranno descritti e resi noti dall'Azienda al Fornitore un congruo tempo prima della consegna.

Tutte le indicazioni necessarie all'esercizio dell'autobus, interne ed esterne, quali, a titolo di esempio, le scritte entrata/uscita sulle porte o quelle relative ai posti riservati ai disabili deambulanti, devo essere apposte dal Fornitore a proprie spese.

Una volta ricevute dall'Azienda le indicazioni di base necessarie per la determinazione della livrea, è onere del Fornitore proporre all'Azienda una bozza di figurino con livrea esterna del veicolo finito (il figurino dovrà essere creato dal Fornitore con le colorazioni indicate ed eventualmente anche completo di adesivi vari, se richiesto dall'Azienda. Il figurino rappresenterà il veicolo finito con vista esterna frontale, posteriore, dall'alto e laterali).

La verniciatura finale sarà da eseguirsi secondo tale bozza una volta approvata dall'Azienda.

Le complete schede descriventi il ciclo di verniciatura (nonché le schede tecniche e di sicurezza di tutti i prodotti utilizzati nel processo), all'occorrenza, potranno essere richieste dall'Azienda in qualsiasi momento, anche se successivo alla consegna.

La **verniciatura del tetto** dovrà essere effettuata **con utilizzo di vernice termoisolante e termoriflettente (atermica/antisolare/anticalore)** debitamente addizionata **con prodotto antiscivolo**.

I RAL colorazioni (con colori "pastello") da utilizzarsi saranno:

- Rosso: RAL 3003
- Blu: RAL 5003
- Bianco (se presente): RAL 9003
- Nero: RAL 9005
- Giallo: RAL 1018 ("giallo zinco", solo per interno veicolo)
- Grigio chiaro: RAL 7004 (solo per colori arredi interni).

**Il Fornitore dovrà inoltre provvedere ad apporre sulla carrozzeria del veicolo gli adesivi con il logo dell'Azienda e il logo della Regione Sardegna nonché gli adesivi riportanti il logo dello Stato Italiano con le fonti del finanziamento.**

Sempre con riferimento alla livrea dei mezzi, in conformità all'art. 6 della Convenzione stipulata tra la Regione Sardegna e l'ARST, le singole unità di autobus dovranno riportare gli adesivi con il logo Aziendale, il logo della Regione Sardegna, il logo dello Stato Italiano e la dicitura "acquistato con contributo regionale a valere su risorse del Fondo Sviluppo e Coesione 2014-2020 gestite dal Ministero delle Infrastrutture e Trasporti". Gli adesivi dovranno essere in dimensioni e quantità adeguate secondo le specifiche fornite dalla competente Direzione Ministeriale con nota prot. n° 3106 del 09.04.2018 (nonché riportate anche all'art. 10 della Convenzione tra il Ministero delle Infrastrutture e Trasporti e la Regione Sardegna sottoscritta in data 27.04.2018) e che saranno specificate dall'Azienda in sede di allestimento degli autobus.

#### 10.4 - padiglione

Il padiglione dovrà:

- avere robustezza adeguata per essere praticabile contemporaneamente 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 delle antenne 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 sul tetto di sicurezza e aerazione

Devono essere installate almeno n° **2 botole di sicurezza** come prescritto dal Reg.UN/ECE n.107. Tali botole devono avere anche funzione di aerazione e dovranno poter essere azionate **elettricamente**.

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

Si richiede **una spia luminosa con pittogramma** su quadro strumenti per segnalamento botola aperta in modo normale.

E' richiesta **una spia luminosa con pittogramma** e, possibilmente, anche con **avvisatore acustico** su quadro strumenti in caso di apertura di una botola sul tetto in modalità emergenza dopo azionamento della leva/maniglia di sicurezza all'interno dell'abitacolo (al riposizionamento del coperchio della botola in posizione ordinaria e al riarmo della leva/maniglia di sgancio, la spia si spegnerà e l'avvisatore acustico non suonerà più).

E' ammessa anche l'installazione di botole di sicurezza con coperchio di tipo frangibile con martelletto purchè anch'esse azionabili elettricamente.

In sede di offerta dovranno essere descritte le botole e la loro disposizione.

**In caso di azionamento del tergicristallo** (esclusa funzione "lavavetri"), botole eventualmente già aperte **dovranno richiudersi automaticamente** e completamente.

**In caso di accensione dell'impianto climatizzazione**, botole eventualmente già aperte **dovranno richiudersi automaticamente** e completamente.

#### 10.6 - sportelli laterali dei vani tecnici esterni sulle fiancate

Gli sportelli dei vani laterali esterni sulle fiancate, in posizione aperta, devono sporgere il meno possibile rispetto al profilo della carrozzeria e devono essere dotati di doppia sicurezza di ritenuta contro l'apertura accidentale. Per eventuali sportelli con cerniera verticale l'apertura non deve avvenire controvento. Gli sportelli devono avere cerniere metalliche in acciaio **INOX** di sicura e provata affidabilità.



Le cerniere dovranno essere preferibilmente estese per tutta la larghezza dello stesso sportello (cerniera unica).

Gli sportelli dovranno essere dotati di maniglie con serratura **dotata di maniglia “a scatto” con chiave cifrata**.

Si richiede, su una parte laterale del telaio di battuta (telaio “fisso”) dello sportello, la presenza di un **gancio/trattenute di sicurezza** (ad esempio doppio cavo acciaio o, possibilmente, gancio “ad arpione”).

#### 10.6.1 - cinematismo di apertura

Tutti gli sportelli 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.

Per il cinematismo di apertura degli sportelli bagagliera (se presenti), invece, si veda punto dedicato.

#### 10.6.2 - dispositivi di chiusura/apertura

Tutte le serrature di arresto a scatto degli sportelli laterali (ed anche del portellone posteriore) dovranno comprendere un dispositivo da azionare per l'apertura.

La chiusura di sicurezza dovrà essere realizzata a mezzo **chiave cifrata** di blocco.

La posizione di aperto/chiuso di uno qualsiasi degli sportelli di servizio dovrà essere segnalata sul cruscotto da apposito dispositivo luminoso e comporterà il blocco della movimentazione, se aperto.

In sede di offerta dovrà essere descritta la soluzione adottata per la chiusura degli sportelli e del sistema di ritenuta scelto.

#### 10.7 - paraurti

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 realizzato in pannelli di **legno multistrato marino** di essenza ad alta resistenza meccanica e sottoposto a trattamento ignifugo, 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 antisdrucciolo.

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

Il pavimento deve essere rivestito in materiale impermeabile e antiscivolo.

Il rivestimento (in colore “grigio” chiaro e con spessore almeno 2,5 mm) deve essere incollato mediante adesivi appropriati, presentando il minor numero possibile di giunte, e realizzare una superficie unica ed impermeabile con un **risvolto a parete continuo per un'altezza minima di 150 mm** o con altra soluzione che preveda giunzioni e sigillature di provata tenuta ed

impermeabilità in corrispondenza, ad esempio, delle cuffie passaruote, dei podesti e delle pareti anteriori e posteriori, e che conservino tali caratteristiche per lunga durata.

E' richiesta la presenza di **luci basse corridoio passeggeri** (luci "segna-passo"), che non dovranno comunque mai generare riflessi sul parabrezza. Tali luci si accenderanno manualmente tramite dedicato interruttore posto su quadro strumenti.

E' escluso l'utilizzo, come rivestimento per il pavimento, di "gomma a bolli".

## 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 e i coperchi delle botole non devono creare intralcio, né tanto meno pericolo, alla circolazione 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.

## 10.10 – passaruota, gradini e struttura vano scala nonché separazioni

**I passaruota** devono essere realizzati con caratteristiche tali da garantire:

- l'incolumità dei passeggeri contro una eventuale esplosione del pneumatico;
- l'ottimale accessibilità per il montaggio e smontaggio delle catene antineve, sia singole che doppie.

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

La parte esterna dei passaruota dovrà essere soggetto ad una lavorazione tramite particolare materiale per trattamento "**antisasso**" e "**antirombo**".

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**.

**I gradini e la struttura dei vani scala** saranno in acciaio INOX o con materiale alternativo con elevate caratteristiche di resistenza meccanica e alla corrosione. Le pedate dei vani scala saranno rivestite con idoneo materiale impermeabile e antiscivolo. E' altresì richiesta, per tutti i gradini e le soglie porta, sugli spigoli degli stessi, la presenza di **paragradini ("batticalcagno")** di tipo antisdrucchiolo (**in colore "giallo"** acceso, a tutta larghezza e con profilo a sezione angolare) ed anche di **luci basse per illuminazione alzate dei vani scala** (luci "segna-passo");

In corrispondenza della parte alta dei due vani scala (ed anche di fronte ai due sedili posti davanti alla postazione carrozzella), a protezione dei passeggeri seduti sui sedili, devono essere installate, di fronte ai sedili, delle opportune **separazioni dotate sulla parte superiore di mancorrente metallico**. In particolare, la parte di **mancorrente orizzontale alta** dovrà essere **rivestita o protetta con dispositivo o materiale antinfortunistico**. Le separazioni devono essere costituite da una struttura metallica e da un pannello centrale in multistrato (o materiale equivalente) superficialmente rifinito e facilmente pulibile.

### 10.11 - superfici vetrate

Le superfici vetrate comparto passeggeri devono essere costituite con cristalli possibilmente singoli. **I cristalli dovranno essere del tipo oscurato ad alta rifrazione raggi solari** ("vetri filtranti" - gradazione almeno **75%** per l'assorbimento energetico e comunque con oscuramento compatibile con la trasparenza stessa del vetro richiesta dalla legislazione vigente) per la protezione dei trasportati dagli stessi irraggiamenti (e con filtrazione tale che non sia eventualmente necessario, per i passeggeri, proteggersi con l'utilizzo di tendine parasole, che peraltro dovranno essere fornite e installate anch'esse).

Le superfici vetrate dovranno essere costituite con utilizzo di **vetro atermico**. Non è espressamente richiesto (anche se comunque ammesso) l'utilizzo di vetro-camera. Non dovrà essere prevista l'applicazione di alcuna pellicola sulle superfici vetrate per ottenere la filtrazione dei raggi solari.

La prima vetratura sul lato destro dietro il posto guida potrà, eventualmente, non essere del tipo oscurato qualora questo potesse in qualche modo essere causa di ridotta visibilità per il Conducente.

Sul veicolo dovranno comunque essere regolarmente presenti, sulle fiancate, le **tendine parasole in tessuto e a scorrimento**;

E' richiesto che vi siano **finestrature laterali passeggeri apribili (a "vasistas")**, anche alternativamente su di uno stesso lato, nella parte alta. La parte mobile dovrà essere comunque bloccabile dall'interno con l'utilizzo di chiave quadrata "femmina" (sezione quadro 8 mm).

### 10.12 - (riservato)

### 10.13 - cappelliere

Il veicolo dovrà essere dotato di cappelliere **frontalmente aperte** con **mancorrenti longitudinali metallici e continui di appiglio** (verniciati in colore "giallo" RAL 1018).

Si dovranno evitare in particolare modo le vibrazioni dinamiche delle stesse e dovranno essere realizzate con elementi modulari che favoriscano la pulizia delle stesse e dei mancorrenti continuo di appiglio.

Sulla parte inferiore delle cappelliere dovranno essere installate le bocchette individuali per l'aria climatizzata e dovranno anche essere installate luci individuali di cortesia (presenza "service set") e dovranno essere installati pure dedicati altoparlanti di diffusione.

### 10.14 - bagagliera

Il veicolo dovrà essere dotato di bagagliere aventi volumetria almeno pari a:

\$

- **5,0 metri cubi (lotto 9D - interurbano normale);**

Il volume della bagagliaia sarà considerato in fase di valutazione dell'offerta.

Il volume della bagagliaia da notificare è quello al netto degli ingombri interni (ingombri relativi alla cassa contenente l'elevatore meccanico carrozzella disabili e i connessi dispositivi necessari al suo funzionamento nonché eventuali altri ingombri relativi ad accessori vari presenti sempre all'interno di tale vano).

L'accesso alla bagagliaia e la movimentazione bagagli dovrà essere fattibile, per quanto possibile, dal lato destro del veicolo, per garantire la necessaria sicurezza dei passeggeri nel caso di fermate al di fuori delle autostazioni.

Il pavimento deve essere 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 9 mm**.

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

Il movimento degli sportelli bagagliaia sarà possibilmente parallelo alle fiancate con cinematica di apertura a **"pantografo"** e dovrà essere **comandato dal posto guida** (tramite distinti comandi per il lato destro e per il lato sinistro).

È richiesta l'accensione automatica delle **luci interne ad accensione automatica nel vano bagagliaia** all'apertura di un qualunque sportello bagagliaia.

Si richiedono, all'interno del vano bagagliaia, dei **sensori sistema allarme antincendio** con allarme acustico e visivo dedicato, posizionato in cruscotto posto guida, con simbologia conforme al Regolamento UN/ECE 121, dell'aumento di temperatura del vano bagagliaia dovuta ad un principio d'incendio.

I sensori (almeno in numero di 2) dovranno essere installati nella parte alta del vano bagagliaia, uno in zona anteriore e l'altro in zona posteriore di questo, e, se localizzati in una zona ove possano essere danneggiati da urti, dovranno essere ambedue dotati di uno schermo retinato metallico per prevenire danni dovuti a possibili collisioni.

Gli sportelli delle bagagliere dovranno essere dotati di maniglie **"a scatto"** con serrature chiudibili a **chiave cifrata**.

Il vano (o i vani) riservato ai bagagli saranno ben delimitati rispetto a quelli adiacenti destinati ai vani tecnici.

Per il sistema di apertura delle bagagliaia, infine, oltre ad essere dotato di comando elettropneumatico di apertura degli sportelli, dovrà essere presente un dispositivo ausiliario (**"valvola di sfiato"**) che permetta l'apertura forzata degli sportelli in caso di avaria del comando. Tale valvola sarà localizzata nel vano che accoglie la centralina sotto-Autista o in prossimità del vano batterie o del vano deviatore-sezionatore

## 11 - IMPIANTI DI ALLESTIMENTO

### 11.1 - mozzi, cerchi ruota e pneumatici

I pneumatici [del tipo “tubeless” ad uso “**regional**” **M+S** (“mud +snow”)] 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.

Ogni veicolo dovrà essere corredato da **pneumatico di scorta, compreso il cerchio**, installato a bordo del veicolo. E’ comunque anche ammessa la fornitura sciolta del pneumatico. Nel caso l'autobus presentasse differenti misure di pneumatici fra asse anteriore e asse posteriore, i pneumatici di scorta con cerchi da fornire saranno 2.

Sui cerchi anteriori dovrà essere prevista un dispositivo di protezione antinfortunistico (tipo “**corona grigliata di copertura**”) per le colonnette e relativi dadi.

### 11.2 - dispositivi atti al traino

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

- Direttiva 96/64/CE (anteriore);
- Direttiva 94/20/CE (posteriore).

Il veicolo sarà dotato di **gancio traino anteriore e posteriore per depannaggio, fissi o smontabili**. In caso di gancio con occhione filettato smontabile (compreso nella fornitura), questo dovrà essere (quando smontato) vincolato a bordo del veicolo e in posizione ben accessibile dall'interno.

La Stazione Appaltante si riserva di effettuare una **prova di compatibilità** fra i 2 ganci di traino e la barra rigida lineare (omologata) di traino (e messa a disposizione dal Fornitore in loco) durante le operazioni di collaudo pre-fornitura in Stabilimento.

### 11.3 - accessori

Per l'autobus, devono essere presenti i seguenti **accessori/dotazioni amovibili o previsti** (in maggior parte) **per Legge**:

- **martelletti rompicristalli** in zona vano passeggeri dotati di sistema antifurto costituito da **cavetto d'acciaio con molla di ritorno e avvisatore acustico al posto guida**. In corrispondenza della base ove è avvenuta la eventuale rimozione di un martelletto, dovrà essere generato un segnale elettrico che permetterà l'emissione di un allarme acustico al posto guida (o, in alternativa, in corrispondenza della stessa base). L'allarme acustico potrà comunque essere provvisoriamente tacitabile da parte del Conducente premendo un apposito **pulsante di tacitamento presente su quadro strumenti** (pulsante non di tipo aeronautico ma comunque dotato di targhetta o pittogramma descrittivo): al “reset” tramite spegnimento del quadro strumenti e alla sua successiva riaccensione (e sempre persistendo la situazione di martelletto/i fuori dalla propria base) lo stesso avvisatore sonoro riprenderà comunque nuovamente ad emettere l'allarme acustico d'allarme (ripristino automatico funzionalità dell'avvisatore acustico) e necessiterà di suo nuovo tacitamento tramite pulsante, se desiderato dal Conducente. Sul pulsante di tacitazione, per segnalare

l'eventualità di uno o più martelletti fuori dalla loro sede, sarà anche prevista la presenza di una **spia luminosa**;

- **n° 2 martelletti rompicrostallo**, con sigillo piombato e posti in prossimità posto guida (stavolta liberi, cioè senza dispositivo antifurto costituito da cavetto d'acciaio, e saldamente fissati in alto sulla parte centrale del frontone padiglione anteriore in apposite distinte basi nonchè ben visibili). I 2 martelletti non devono comunque essere localizzati sulla immediata verticale del Conducente;
- **n° 2 estintori portatili idrici a schiuma da 6 litri** conformi alle norme vigenti. Ogni estintore dovrà essere dotato, al momento della consegna del veicolo, di **cartellino/adesivo** sul quale dovrà essere riportata la data di scadenza del successivo controllo rispetto a quello iniziale;
- **cassetta pronto soccorso** secondo l'allegato n° 1 al DM 388/2003 (ben individuabile per localizzazione) con kit primo intervento e saldamente posizionata su apposita sede in prossimità posto guida ovvero contenuta all'interno di un vano porta-oggetti;
- **n° 2 triangoli segnalatori di veicolo fermo** e relative custodie. Gli stessi, all'interno delle loro custodie, dovranno essere saldamente posizionati su apposita sede in prossimità posto guida ovvero contenuti all'interno di un vano porta-oggetti;
- **n° 1 giubbottino retroriflettente** ad alta visibilità;
- **n° 2 cunei (calzatoie)** per fermo veicolo saldamente posizionati su dedicate staffe/a;
- **specchio interno** (visibilità corridoio - posizionato in alto sul frontone padiglione anteriore);
- **targhette, adesivi, pittogrammi nonchè avvisi vari al pubblico, compresi quelli necessari per l'incarozzamento**, sia all'interno che all'esterno al veicolo, conformi alla Legge [a titolo esemplificativo e non esaustivo, dovranno essere presenti e conformi alla normativa i seguenti avvertimenti: "uscita emergenza" e "rompere i vetri in caso emergenza" (all'interno e all'esterno), "uscita emergenza" su botole sul tetto (all'interno), targhetta numero passeggeri trasportabili in piedi e seduti più numero posti di servizio e postazioni carrozzella, "deviatore-sezionatore batterie", "urea", "gasolio", "postazione carrozzella passeggeri ridotta capacità motoria non deambulanti" (all'interno e all'esterno), "spazio riservato passeggeri ridotta capacità motoria deambulanti" (all'interno e all'esterno), "area video-sorvegliata" (all'interno e all'esterno, personalizzate con nominativo dell'Azienda autorizzata a rilevare e registrare le riprese), "presenza dispositivo V.E.D.R." (all'interno e all'esterno, personalizzate con nominativo dell'Azienda autorizzata a rilevare e registrare le riprese), "estintore", "cassetta pronto soccorso", "divieto di fumare", "si prega di non parlare al Conducente", "sblocco d'emergenza porta" (all'interno e all'esterno), senso di entrata e senso di uscita passeggeri (tramite scritte/pittogrammi, sia interni che esterni), "velocità limitata a ... km/h" etc etc.];
- **n° 2 adesivi limite di velocità** ("dischi" posteriori limite velocità);
- **tappettino in gomma posto guida**;
- **paraspruzzi alle ruote**;
- **occhione/i filettato gancio traino** (in caso di gancio/i con occhione filettato smontabile);
- **ruota completa di scorta**;
- **kit cinghiaggi per ancoraggio ai punti fissi al pavimento della carrozzella e del disabili**;
- **telecomando con cavo per azionamento pedana elevatrice carrozzella disabili**;
- **doppia presa USB** per ricarica dispositivi elettronici ed una **presa corrente a 12 V** presso posto guida;
- ogni altra dotazione prescritta dalla normativa vigente per la circolazione su strada.

Inoltre, sempre per l'autobus, devono essere previsti i seguenti **accessori/dotazioni supplementari**:

- **specchio interno** (visibilità area ingresso 1ª porta, posizionato in prossimità di questa);
- **specchio interno** (visibilità area ingresso 2ª porta, posizionato in prossimità di questa);

- **specchio/i esterno supplementare destro** per visibilità frontale e fronto-laterale (rispettivamente sottocalandra e zona gradino porta anteriore) del veicolo;
- **serie doppie chiavi di servizio** quadrate “femmina” (sezione quadro 8 mm) ed eventualmente anche serie chiavi “a spillo” per apertura finestre laterali “a vasistas” e pannelli interni;
- **serie doppie chiavi cifrate** per apertura sportelli vari di servizio esterni ed interni;
- **serie doppie chiavi cifrate** per apertura sportello del vano interno contenente apparecchiature videosorveglianza e computer di bordo;
- **doppia chiave accensione/spegnimento quadro strumenti** (chiave “consenso avviamento”);
- **poggiapiede Conducente** sul lato sinistro pedaliera;
- **custodia o vano per tabella orari** (presso posto guida);
- **borsa (custodia) o ripostiglio** porta documenti in corrispondenza del posto di guida;
- **gancio giacca** per Conducente;
- **porta ombrello** per Conducente;
- **specchi retrovisori esterni** orientabili elettricamente e con resistenza elettrica antiappannamento. Bracci specchi **caremati** e, possibilmente, con **fermo e ritorno rapido**;
- **orologio digitale luminoso** per i passeggeri, di adeguate dimensioni, localizzato sul frontone padiglione anteriore e automaticamente sempre coordinato con l'orario UTC;
- **vano tecnico (distinto) per contenimento apparati telematici di bordo**, con sportello di chiusura e serratura a chiave cifrata (con chiave dedicata e diversa da quella comune in uso per altri servizi). Il vano dovrà essere ubicato nell'abitacolo nella parte anteriore sinistra dell'autobus, il più vicino possibile al posto guida;
- **vano (distinto) porta-oggetti per il Conducente**, con sportello di chiusura e serratura a chiave cifrata. Il vano dovrà essere ubicato nell'abitacolo nella parte anteriore destra dell'autobus, il più vicino possibile al posto guida;
- **ampio vano (distinto) porta-oggetti per le dotazioni di servizio**, con sportello di chiusura e serratura a chiave cifrata, per la custodia dell'attrezzatura varia di servizio (ad esempio, manuali cartacei di istruzioni, giubbottino retroriflettente ad alta visibilità, 2 triangoli segnalatori veicolo fermo, serie chiavi servizio etc). Il vano dovrà essere ubicato nell'abitacolo nella parte anteriore destra dell'autobus, il più vicino possibile al posto guida;
- ogni altra dotazione accessoria necessaria per il normale funzionamento del veicolo su strada;
- il veicolo dovrà essere dotato di dispositivo **autoradio/lettore CD-MP3**. Dovranno altresì essere presenti i correlati **altoparlanti di diffusione**;

## 12 - ALTRE DOTAZIONI/FORNITURE MINORI ACCESSORIE

Si richiedono, infine, le seguenti dotazioni/forniture minori accessorie:

- **manualetto cartaceo di istruzioni per l'uso e la guida del veicolo** per il Conducente (manuale dell'utente) (in lingua italiana e in formato "A5") (completo di istruzioni per l'utilizzo della **pedana elevatrice** per l'ingresso in carrozzina del disabile e dell'uso dell'**impianto aria climatizzata** nonché per il montaggio del **sistema di ritenuta con cinghiaggio della carrozzella disabile** ai punti fissi al pavimento);

- **manualetto cartaceo di istruzioni per l'uso del cronotachigrafo digitale** per il Conducente (manuale dell'utente) (in lingua italiana e in formato "A5");

- **fanaleria posteriore supplementare (ripetitrice) luci "arresto"** (a destra e a sinistra in posizione superiore – in alternativa è anche ammessa una sola terza luce con posizione a metà altezza sul posteriore);

- **fanaleria posteriore supplementare (ripetitrice) luci "indicatori di direzione"** (a destra e a sinistra in posizione superiore);

- **presa 24V cc per lampada di servizio** nel vano motore e nel vano batterie;

- **contagiri motore**, su quadro strumenti

- **n° 1 ventilatore (elettroventola) reversibile per estrazione/immissione d'aria** localizzato nella parte mediana o posteriore del comparto passeggeri, comandabile tramite interruttore da posto guida. Spia luminosa con pittogramma su quadro strumenti per segnalazione azionamento elettroventola;

- **tergitura tergicristallo** con velocità almeno intermittente, lenta e rapida. Nel tergicristallo sarà incorporato **un sistema lavaparabrezza**;

- **avvisatori acustici ad aria compressa ("trombe metalliche monotonali") e avvisatori acustici elettrici ("clacson")** con relativo selettore su quadro strumenti e con spia luminosa con pittogramma per indicazione del tipo segnalatore acustico inserito;

- **chiavi varie serrature cifrate** (come quelle da fornire, ad esempio, per apertura sportellino rifornimento gasolio, sportellino rifornimento urea, bloccaggio porta passeggeri dall'esterno, maniglie sportelli esterni vani laterali e della bagagliera, maniglia portellone vano motore, vano protezione telecomando elevatore carrozzella, vani custodia oggetti presso posto guida ad eccezione di quelle per vani destinati agli impianti telematica di bordo) **tutte uguali fra di loro** nel veicolo (per apertura universale di tutte le possibili serrature presenti nel veicolo con una sola chiave cifrata. Le stesse chiavi dovranno essere fornite in duplice copia.

- **chiavi serrature cifrate destinate per il vano/i tecnico sopra posto guida destinato a ospitare le apparecchiature per gli impianti telematica di bordo** (come videosorveglianza e computer di bordo) tutte uguali fra di loro nel veicolo (per apertura universale di tutte le possibili



serrature presenti nel veicolo, e dedicate alla telematica di bordo, con una sola chiave cifrata). Le stesse chiavi dovranno essere fornite in duplice copia.

- **sensori di parcheggio in retromarcia al paraurti posteriore** con display e avvisatore acustico (non escludibile) al posto guida;

- **microfono presso posto guida** per avvisi Conducente (integrato con sistema altoparlanti dislocati in una posizione tale da non essere asportabili dai passeggeri, possibilmente posizionati in alto al centro sull'intradosso padiglione). Il microfono, che servirà per comunicazioni foniche del Conducente ai passeggeri, dovrà essere dotato di supporto metallico allungato, snodabile e orientabile (tipo "collo di cigno");

- **presa USB (doppia)** per ogni biposto sedili passeggeri.

### 13 - APPARATI AGGIUNTIVI E SISTEMI AUSILIARI PER L'ESERCIZIO (telematica di bordo)

Su specifico allegato dovranno essere presentati, da parte del Fornitore in caso di aggiudicazione, delle accurate descrizioni delle caratteristiche tecnico funzionali e delle caratteristiche tecniche degli apparati e sistemi o predisposizione di impianti.

Nei particolari casi per i quali si richiede la predisposizioni degli impianti senza la fornitura degli apparecchi/sistemi, dovranno essere forniti ed installati, dal Fornitore, tutto ciò che è necessario (piastre attacco, cablaggi completi di connettori, antenne, kit "viva voce", pedale di allarme etc) per il montaggio celere e per il funzionamento immediato dei relativi apparati.

Sul veicolo dovranno essere montati e resi funzionali, a completo onere del Fornitore, gli apparati e sistemi contemplati come **"telematica di bordo"** espressamente da fornire e di cui all'allegato E.

Il singolo tipo di apparato di bordo telematico **previsto nella fornitura** e da installare sull'autobus, in quanto a sua marca/modello/tipo/caratteristiche e in quanto a sua localizzazione fisica a bordo veicolo, dovrà essere preventivamente concordato con la Stazione Appaltante in fase di pre-fornitura dopo l'aggiudicazione, questo anche per evitare l'eventuale installazione, da parte del Fornitore, di apparati che non soddisfino pienamente la conformità alle caratteristiche tecniche e ai requisiti richiesti in base all'allegato E.

Anche il singolo tipo di apparato di bordo telematico **NON previsto nella fornitura, in quanto a disposizione cablaggi e a sua localizzazione fisica a bordo veicolo**, dovrà essere comunque preventivamente concordato con la Stazione Appaltante in fase di pre-fornitura dopo l'aggiudicazione.

In particolare, dovrà essere previsto un **pulsante unico ON/OFF (in quadro strumenti) per immediato indipendente spegnimento manuale degli indicatori di percorso e per contemporaneo spegnimento relativo al controller di questi.**

Il Fornitore inoltre dovrà predisporre il previsto **spegnimento temporizzato ("power save")** delle apparecchiature telematiche di bordo. Sono da escludersi soluzioni di tipo elettromeccanico.

Tutti gli apparati aggiuntivi di bordo richiesti nel dedicato allegato con relativo integrato sistema dovranno essere forniti, perfettamente funzionanti e dotati di software di programmazione e gestione.

All'occorrenza, e se richiesto dalla Stazione Appaltante, oltre ai test di funzionamento presso lo Stabilimento del Fornitore, dovranno essere effettuati anche dei test di funzionalità presso la sede dell'Azienda che prenderà in carico il mezzo. La fornitura dovrà essere comprensiva di software dedicati, di hardware vari complementari e delle istruzioni per programmazione/uso/manutenzione dei sistemi richiesti.

Resta inteso che (dove previsto dal fabbricante) taluni apparati, all'interruzione della alimentazione elettrica, devono essere in grado di effettuare lo spegnimento corretto del sistema ("shut-down").

La garanzia degli apparati di bordo forniti avrà una validità temporale pari a quella per la garanzia di base del veicolo. Sono compresi, nella stessa garanzia di base, anche le predisposizioni richieste (cavi, canalizzazioni, connettori, supporti) e le parti dell'impianto elettrico opportunamente dimensionato per i carichi occorrenti.