



## **CAPITOLATO TECNICO**

Procedura aperta, ai sensi del D. Lgs. 50/2016, per l'acquisto n. 4 autobus elettrici in attuazione alla delibera di Giunta Regionale n. 224 del 27 maggio 2021 e con i fondi di cui alla Delibera CIPE n. 12/2018 II Addendum

**FORNITURA DI N. 4 AUTOBUS ELETTRICI  
URBANI CLASSE I DELLA LUNGHEZZA  
MINIMA DI 6,00 METRI E DELLA LUNGHEZZA  
MASSIMA DI 7,00 METRI.**

**Loto III**

**CIG 89333208DE CUP G60J21000050001**

|  |                        |
|--|------------------------|
|  | <b>IL RUP</b>          |
|  | <b>MASSIMO CEDOLIA</b> |

N.B.: Il presente capitolato deve essere restituito dalle ditte concorrenti firmato per accettazione in ogni sua pagina ed inserito nella busta contenente i “documenti amministrativi”

## OGGETTO DELLA FORNITURA

Il presente Capitolato disciplina gli aspetti tecnici della fornitura, in acquisto, di 4 autobus urbani a trazione elettrica, della lunghezza minima di 6,00 m e di quella massima di 7,00 m e dei relativi servizi connessi ed accessori, nonché di quelli opzionali.

Gli autobus devono essere realizzati conformemente alle norme vigenti ed in particolare alle prescrizioni del codice della strada, alle norme e decreti particolari concernenti le disposizioni speciali da applicare ai veicoli adibiti al trasporto urbano di passeggeri, aventi più di otto posti a sedere, oltre al sedile del conducente, alle norme di legge ed ai regolamenti italiani in vigore, a tutte le norme esplicitamente citate nel presente Capitolato ed ulteriori norme non citate, successive modifiche od eventuali integrazioni intervenute al momento dell'emissione dell'ordine da parte dell'Amministrazione scrivente (da ora in poi definita "Committente").

A titolo di esempio non esaustivo, e puramente indicativo, si riporta di seguito un breve elenco di alcune delle norme citate:

- norme europee EN e specifiche direttive e regolamenti di carattere europeo;
- disposizioni contenute nel Decreto 20 giugno 2003 "Recepimento della direttiva 2001/85/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 20 novembre 2001" concernente le disposizioni speciali da applicare ai veicoli adibiti al trasporto passeggeri aventi più di otto posti a sedere oltre al sedile del conducente e recante modifica alle direttive 70/156/CEE e 97/27/CE, (S.O. n. 129 alla G.U. n. 183 dell'8 agosto 2003) e ss.mm.ii.;
- disposizioni contenute nel Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 12 settembre 2003, pubblicato nella G.U. serie generale n. 259 del 7 novembre 2003 (relativo alle masse ed alle dimensioni di alcune categorie di veicoli a motore e dei loro rimorchi) e ss.mm.ii.;
- norme di legge e regolamenti italiani in vigore nonché le prescrizioni del Nuovo Codice della strada approvato con D. Lgs. n. 285 del 30/04/1992 e ss.mm.ii., del Regolamento di Esecuzione approvato con D.P.R. n. 495 del 16.09.1992 e successivamente modificato con Legge 214/2003, concernente conversione in legge, con modificazioni del D. L. n. 151 del 27 giugno 2003, recante modifiche e integrazioni al Codice della Strada";

I mezzi oggetto della fornitura dovranno inoltre:

- soddisfare, in tema di igiene, sicurezza ed ambiente, le seguenti prescrizioni: essere conformi ai "Criteri ambientali minimi per l'acquisizione dei veicoli adibiti al trasporto su strada" – Criteri Ambientali per l'acquisto di autobus (D. M. 8 maggio 2012, G.U. n. 129 del 5 giugno 2012);
- essere conformi al Regolamento 611/2009 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 13 luglio 2009 sui requisiti di omologazione per la sicurezza generale dei veicoli a motore, dei loro rimorchi e sistemi, componenti ed unità tecniche ad essi destinati e ss.mm.ii.;
- essere conformi, laddove applicabile, al Regolamento UE 1222/2009 sull'etichettatura dei pneumatici in relazione al consumo di carburante e ad altri parametri fondamentali;
- essere costruiti con materiali privi di componenti tossici (amianto, PFC, PCB, CFC, etc.) secondo la normativa vigente;
- presentare le migliori caratteristiche in ordine alla prevenzione incendi. Tale prescrizione si specifica con l'obbligo di evitare che percolamenti di liquidi

infiammabili possano venire a contatto con parti a temperatura prossima al loro punto di ignizione, ovvero di organi o cablaggi elettrici.

Inoltre è prescritto l'impiego ovunque di materiali non infiammabili, autoestinguenti o, in via subordinata, a bassa velocità di propagazione di fiamma, da certificare, secondo le norme in vigore, in sede di offerta tecnica.

L'Autobus che soddisfi tutte le disposizioni/prescrizioni di cui ai precedenti punti costituisce l' "Autobus in configurazione base".

Nello specifico la richiesta di cui al presente capitolato tecnico è relativa alla fornitura, chiavi in mano, di:

- n. 4 autobus elettrici, di lunghezza minima di 6,00 m e lunghezza massima di 7,00 m, urbani, M2 o M3, Classe A/I, ad alimentazione esclusivamente elettrica, completi degli allestimenti, degli equipaggiamenti e di quant'altro meglio specificato nel presente capitolato;
- di n. 3 dispositivi di ricarica lenta in deposito delle batterie degli autobus elettrico di cui sopra.

## **1.OMOLOGAZIONE**

I mezzi devono avere omologazione europea.

## **2.PROFILO DI MISSIONE**

L'autobus deve essere mantenuto in servizio per una durata di almeno 10 anni con l'applicazione del programma di manutenzione.

Nel formulare l'offerta, con riferimento soprattutto alle prestazioni del motore, delle batterie di trazione e dei caricabatteria di deposito, le Ditte partecipanti devono tenere conto del profilo di missione assegnato all'autobus, che svolgerà servizio di TPL e precisamente:

- |                                                          |                   |
|----------------------------------------------------------|-------------------|
| • percorrenza media annua:                               | circa 45.000 km ; |
| • velocità commerciale media:                            | 30 km/h;          |
| • percorrenza media giornaliera:                         | 160 km;           |
| • durata massima servizio giornaliero:                   | 14 ore;           |
| • uso del condizionatore rispetto alla percorrenza annua | > 60% < 80%       |
| • fondo stradale                                         | asfalto           |

In particolare, si precisa che n. 2 autobus saranno utilizzati per il servizio di linea dell'isola di Pantelleria, n. 1 autobus per il servizio di linea dell'isola di Lampedusa e n. 1 per il servizio di linea di Linosa. L'operatore economico effettuerà un sopralluogo sui percorsi dei servizi di linea su cui andranno impiegati gli autobus oggetto della procedura di gara o in alternativa dichiarerà di aver acquisito dai Comuni in cui si svolge il servizio di linea tutte le informazioni tecniche in merito ai percorsi e le caratteristiche plano-altimetriche degli stessi, dichiarando altresì che gli autobus oggetto della fornitura sono idonei a espletare il servizio di linea di che trattasi.

Analoga dichiarazione dovrà essere resa in caso di effettuazione di sopralluogo.

### **3.DESCRIZIONI TECNICHE GENERALI**

Gli autobus, compresi tutti gli allestimenti/equipaggiamenti e quant'altro oggetto della presente fornitura, devono rispettare le norme di legge ed i regolamenti in vigore nell'Unione Europea all'atto dell'immatricolazione ed essere omologati alla circolazione come autobus per il trasporto pubblico urbano di persone.

Tutti i materiali utilizzati sull'autobus devono essere privi di sostanze pericolose (amianto, PFC, PCB, CFC, etc.) secondo la normativa vigente.

### **4.CARATTERISTICHE TECNICHE GENERALI**

Gli autobus oggetto del presente capitolato devono avere le caratteristiche tecniche di seguito riportate.

#### **4.1 DIMENSIONI DELL'AUTOBUS**

n. 4 bus elettrici con caratteristiche:

Lunghezza massima dell'autobus (L): L= 7,00 m;

Lunghezza minima dell'autobus (L): L= 6,00 m;

Larghezza massima dell'autobus (Z): Z= 2,55 m;

Altezza massima dell'autobus (H): H= 4,00 m;

#### **4.2 CORRIDOIO**

La larghezza minima del corridoio, oltre a soddisfare la legislazione vigente, è opportuno sia la maggiore possibile.

#### **4.3 POSTO GUIDA**

Il posto guida deve essere posizionato a sinistra, preferibilmente conforme alle prescrizioni EBSF secondo il progetto europeo coordinato dall'UITP 2010/2012, che consente all'autista il massimo comfort, una corretta posizione di guida, adeguato comfort termico e massima visibilità. Il posto guida deve essere realizzato curando, in modo particolare, l'aspetto ergonomico, un 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 la propria borsa ed eventuali indumenti.

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

Il sedile del conducente deve essere a sospensione pneumatica, regolabile in funzione del peso dell'autista con seduta e spalliera. Devono essere inoltre previste le seguenti regolazioni: in altezza, inclinazione della seduta, inclinazione dello schienale, posizione longitudinale, comfort della sospensione. Inoltre si dovranno rispettare i limiti di trasmissione delle vibrazioni previste dalla normativa vigente in materia di sicurezza sui luoghi di lavoro.

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

#### **4.4 Sterzo**

Il volante deve essere centrato rispetto alla pedaliera ed al sedile e deve essere regolabile in altezza ed in inclinazione.

Nelle diverse posizione di regolazione, non devono crearsi interferenze visive fra il volante e gli indicatori principali del cruscotto. Lo sterzo deve essere dotato di servo assistenza.

#### 4.5 Struttura di separazione

La realizzazione deve assicurare elevato comfort ed abitabilità al conducente riservando adeguato spazio alla postazione.

Il posto guida deve essere separato.

#### 4.6 Prescrizioni vano posto guida

Il vano posto guida deve essere climatizzato. La struttura del posto guida deve consentire un'ottima visibilità all'autista, non deve disturbarne la visione della porta di accesso e di uscita dei passeggeri, degli specchi interni ed esterni, e non deve creare fastidiosi riflessi, in particolare di sera, con l'illuminazione interna accesa.

La posizione del posto guida dovrà garantire un'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. Dovrà essere prevista una plafoniera in posizione tale da garantire un livello ottimale di illuminazione del posto guida con comando separato. Dovrà essere prevista una staffa poggia-piede per il piede sinistro ed installata in posizione ergonomica.

#### 4.7 Cruscotto e strumentazione

La sistemazione delle apparecchiature all'interno delle singole zone deve soddisfare le prescrizioni richiamate dalla norma CUNA NC 582-10.

La Ditta partecipante alla gara deve allegare all'offerta tecnica un disegno raffigurante la disposizione dell'intero posto guida ed il dettaglio delle diverse zone.

Deve essere garantita un'ottima visibilità dei dispositivi di segnalazione, anche con sole battente. Non si devono creare fastidiosi riflessi sulle superfici vetrate nelle ore serali. La distribuzione dei componenti, nonché le posizioni previste come "scorta", devono risultare ergonomicamente valide ai fini del comfort e della sicurezza di guida.

I diversi dispositivi di comando e di indicazione devono garantire un'elevata affidabilità e manutenibilità e devono essere identificati secondo le prescrizioni della normativa vigente.

Tutti gli autobus devono avere sul cruscotto l'indicatore della temperatura del motore, l'indicatore per le pressioni di aria nei serbatoi dei freni, l'indicatore del livello di tensione batterie, la spia di riserva dell'autonomia della batteria, indicatori ottici (spie).

Sempre sul cruscotto devono essere previste la spia di richiesta fermata, arancione a luce fissa, e le spie dell'usura dei freni.

#### 4.8 Comando di emergenza (CEE)

Deve essere installato un comando manuale, con dispositivo onnipolare ad azione diretta sui circuiti elettrici; il pulsante di comando deve essere di colore rosso opaco, su base gialla, protetto in modo tale che sia evitato l'azionamento involontario. Tale dispositivo deve essere teleruttore conforme alla norme CUNA NC 571-20 e deve essere posto sul cruscotto in zona facilmente raggiungibile dall'autista.

#### 4.9 Specchi interni

Devono essere installati uno o più specchi retrovisori interni di ampia superficie, a disposizione dell'autista, per il controllo del vano passeggeri e della porta. Deve essere garantita un'ottima

visibilità da parte dell'autista. Nella visione di ogni specchio, da parte dell'autista, non si devono interporre ostacoli. Questo indipendentemente dalle misure fisiche dell'autista e dal posizionamento del sedile guida.

#### 4.10 Prese alimentazione

Deve essere installata n.1 presa di alimentazione elettrica a 12 Volt

#### 4.11 Impianto di sbrinamento e di disappannamento

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

Dovrà essere possibile lo sbrinamento del parabrezza nel minor tempo possibile.

L'afflusso dell'aria nell'impianto deve provenire, a discrezione del conducente, da una o più prese d'aria poste all'interno dell'autobus, collocata/e lontano dalle zone di calpestio, e/o da una o più prese di aria esterna posta in prossimità del tetto dell'autobus.

Il ventilatore per l'azione di sbrinamento deve avere la regolazione variabile di velocità.

La commutazione e la regolazione dell'immissione devono essere realizzate attraverso un dispositivo automatico ad attivazione manuale.

Devono altresì essere attuati tutti gli accorgimenti necessari ad abbattere, mediante idonei filtri di facile manutenibilità, nei diversi sistemi di immissione dell'aria, le impurità presenti nell'aria stessa, sia per la fase di aspirazione interna che per quella di aspirazione esterna.

#### 4.12 Estintori

Devono essere installati gli estintori secondo quanto previsto dalla normativa vigente, in funzione del numero dei posti totali, posizionati in modo da non interferire con il transito dei passeggeri e dell'autista. E' escluso all'interno dell'autobus l'utilizzo di estintori a polvere.

### 4.13 COMPARTO PASSEGGERI

#### 4.13.1 Porte di servizio

Gli autobus devono essere dotati di idonee aperture poste sulla fiancata destra del veicolo, con comando ad azionamento elettrico e/o pneumatico, per l'ingresso e l'uscita dei passeggeri, dotate di sistema di sicurezza "sblocco porte"; devono, inoltre, essere previste delle uscite d'emergenza, secondo quanto previsto dalle leggi in vigore; la porta deve essere preferibilmente con struttura in lega leggera.

Ogni porta deve essere corredata di adeguati maniglioni di appiglio per facilitare la salita e la discesa dei passeggeri.

Ogni porta deve essere dotata di sistema di sicurezza antischiacciamento.

Il sistema antischiacciamento deve impedire il movimento della porta quando questa incontra un ostacolo durante il suo movimento in chiusura.

In tali condizioni il movimento della porta si deve immediatamente arrestare ed il sistema deve garantire l'immediata inversione della corsa, fino alla completa apertura. Tale evento deve provocare una segnalazione visiva intermittente della spia porte al posto guida.

La movimentazione dell'autobus non deve essere possibile con porte di servizio aperte.

Per quanto qui non indicato, relativamente alla logica di comando porte, ai meccanismi di sicurezza ed all'eventuale azionamento da parte del passeggero, si rimanda alla Direttiva 2001/85/CE ed al Regolamento UN/ECE n. 107.

#### 4.13.2 Comando porte

Ogni comando di apertura e chiusura deve essere conforme a quanto previsto dalla Direttiva 2001/85/CE e Regolamento UN/ECE n.107.

#### 4.13.3 Numero dei posti totali

L'autobus deve avere una capacità di trasporto passeggeri complessiva, già omologata per il complessivo allestimento richiesto, non inferiore a 25 passeggeri totali, con esclusione del posto di servizio per l'autista e la predetta omologazione dovrà anche almeno prevedere, oltre a n. 1 postazione dedicata a passeggeri a ridotta capacità motoria non deambulanti (in carrozzella), non meno di n. 10 posti a sedere su sedili fissi. Si ribadisce la preferenza per le offerte che proporranno autobus elettrici che, riuscendo comunque a garantire tutti i complessivi requisiti dettati dal presente capitolato, rendano disponibile anche il maggior numero di posti complessivi risultanti già omologati al momento della partecipazione a gara.

La Ditta partecipante alla gara deve allegare all'offerta tecnica il layout interno tramite la presentazione del figurino di carrozzeria dell'autobus opportunamente quotato, specificando nelle diverse condizioni, in presenza o meno di disabile non deambulante a bordo:

- Il numero effettivo dei posti in piedi.
- Il numero dei posti seduti;
- Il valore in metri quadrati della superficie "S1" utilizzata per il calcolo del numero dei posti in piedi, secondo quanto indicato nel Regolamento UNECE n. 107/2018.

Il layout interno dovrà tener conto della possibilità di disporre i sedili sia fronte marcia che di spalle e garantire la disponibilità di uno spazio vicino ai sedili per un bagaglio leggero. Il posizionamento dei sedili dovrà assicurare uno spazio conveniente per piedi e gambe dei passeggeri seduti e prevedere la disposizione di appoggi che consentano ai passeggeri di adottare posture ergonomiche. I sedili devono essere posizionati in modo che i passeggeri seduti non intralcino i passeggeri in piedi. I posti a sedere possono essere disposti su una piattaforma, ma devono essere raggiungibili agevolmente, senza camminare su di essa.

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

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

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

I materiali della pavimentazione e quelli impiegati nella costruzione dei sedili dovranno possedere reazione al fuoco rientrante nella classe 1, secondo i criteri definiti dal DM 26/06/84 e ss.mm.ii., ed avere una bassa emissione di gas tossici o corrosivi.

#### 4.13.4 Sedili passeggeri

I sedili passeggeri devono essere di tipo urbano, senza rivestimenti in tessuto, con elevate caratteristiche di robustezza contro i vandalismi e tali da garantire ed agevolare la completa eliminazione di eventuali scritte e graffiti. I sedili dovranno essere quanto più possibile comodi, confortevoli e di facile accesso.

La Ditta partecipante alla gara deve allegare all'offerta tecnica, documentazione riportante la tipologia di sedile offerto.

I colori dei sedili devono essere definiti unitamente al Committente.

I supporti dei sedili dovranno essere montati in modo da consentire, nel modo più rapido ed agevole, la pulizia del pavimento. Deve essere prevista un'ossatura unica in acciaio.

#### 4.13.5 Posti riservati ai passeggeri a ridotta capacità motoria deambulanti

Deve essere previsto un posto a sedere per i passeggeri a ridotta capacità motoria deambulanti, secondo quanto previsto dalla Direttiva 2001/85/CE e dal Regolamento UN/ECE n.107

Tali posti devono essere corredati di apposite etichette di posto riservato ai portatori di handicap.

#### 4.13.6 Posto riservato ad invalidi non deambulanti

Deve essere realizzato uno spazio per sedia a rotelle secondo la Direttiva 2001/85/CE ed il Regolamento UN/ECE n.107.

Nello spazio riservato alla sedia a rotelle devono essere installati n. 2 “strapuntini” rispondenti a quanto previsto dalla Direttiva 2001/85/CE e dal Regolamento UN/ECE n.107.

Il posto per la sedia a rotelle deve essere posizionato in prossimità della porta di accesso al veicolo dotata di pedana disabili.

Per la salita del disabile in sedia a rotelle l'autobus deve essere dotato di relativa rampa a ribalta, ad azionamento manuale, posta in corrispondenza della porta di accesso per disabile, secondo quanto previsto dalla normativa vigente. Nel posto riservato ai disabili sarà previsto l'interruttore a pulsante per la chiamata per fermata e la relativa movimentazione della rampa, con contestuale segnalazione sul cruscotto per l'autista del mezzo.

#### 4.13.7 Mancorrenti

L'autobus deve essere dotato di una serie di mancorrenti atti a facilitare l'entrata e l'uscita dall'autobus, stesso secondo quanto previsto dalla Direttiva 2001/85/CE e dal Regolamento UN/ECE n.107. In particolare essi devono essere posizionati in modo da creare un “percorso continuo” fra la porta di salita ed i posti riservati agli invalidi.

I colori dei mancorrenti devono essere concordati con il Committente.

#### 4.13.8 Maniglie

Devono essere presenti un adeguato numero maniglie sui sedili, distribuite all'interno dell'autobus.

#### 4.13.9 Pannellature ed arredamento interno

I colori dei sedili e dei mancorrenti devono essere concordati con il Committente.

#### 4.13.10 Segnaletica

Tutte le scritte indicatrici e le targhette dirette al pubblico devono essere conformi alla normativa vigente.

#### 4.13.11 Illuminazione interna

L'impianto realizzato deve assicurare un'illuminazione, ad autobus 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 deve essere inferiore a 20 lux. La disposizione, il numero e l'ubicazione delle fonti di luce devono essere studiati in modo da evitare sia zone di ombra, che di abbagliamento.

Una lampada di emergenza nelle vicinanze della porta deve garantire l'illuminazione con comando di emergenza (CEE) inserito. Tutte le lampade devono essere preferibilmente a led.

#### 4.13.12 Rivestimento del pavimento

E' richiesto un rivestimento del pavimento in materiale impermeabile ed antisdrucchiolo.

Il rivestimento del pavimento non deve consentire infiltrazioni di acqua sul piano sottostante, che deve essere preferibilmente in tavolato di legno multistrato marino dello spessore minimo 12 mm, ad alta resistenza meccanica, resinato, e sottoposto a trattamento ignifugato, idrorepellente ed antimuffa.

Il rivestimento del pavimento e la sottostante struttura non devono essere danneggiati dalle deformazioni e/o dalle sollecitazioni dell'autobus.

Il rivestimento deve essere incollato mediante adesivi appropriati, deve presentare il minor numero di giunzioni e deve realizzare possibilmente una superficie unica ed impermeabile, antiscivolo e non impregnabile, facilmente pulibile con attrezzature ordinarie.

Nella zona porte l'area di movimentazione delle stesse deve essere realizzata con il medesimo materiale, ma identificata con colore diverso.

#### 4.13.13 Uscite di sicurezza

Il mezzo deve prevedere un'uscita di sicurezza di emergenza nella parte posteriore, anche della tipologia a vetro da infrangere con martello, atteso che potrebbe non essere possibile installare una botola tetto a causa della possibile presenza di batterie. Il tutto comunque deve essere conforme a quanto prescritto dalla Direttiva 2001/85/CE e dal Regolamento UN/ECE n. 107.

#### 4.13.14 Richiesta di fermata

Devono essere installati pulsanti di richiesta di fermata; deve inoltre essere installata una suoneria monocolpo per la richiesta di fermata.

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

In corrispondenza della porta centrale deve essere montato un pannello trasversale di segnalazione luminosa indicante la prenotazione della fermata successiva corredato di apposita scritta esplicativa. L'illuminazione del pannello dovrà essere realizzata, a luce fissa, del tipo LED.

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

Il dispositivo deve essere azionabile dai passeggeri a mezzo di appositi pulsanti sui montanti e sui mancorrenti in prossimità delle porte.

La prenotazione deve essere ripetuta sul cruscotto con apposita spia.

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

#### 4.13.16 Martelletti d'emergenza

Gli autobus devono essere dotati di martelletti rompi vetro d'emergenza, secondo quanto prescritto dalle normative vigenti.

## **5 IMPIANTO DI RISCALDAMENTO, CONDIZIONAMENTO E VENTILAZIONE**

### **5.1.1**

Il veicolo dovrà essere dotato di impianto di climatizzazione per l'intera cabina (guida più passeggeri), dovrà utilizzare fluido frigorigero di tipo ecologico conforme alle direttive europee e

nazionali. Tale impianto dovrà consentire la regolazione in modo separato del vano passeggeri e autista;

#### **5.1.2**

Il veicolo dovrà essere dotato di impianto di climatizzazione per l'intera cabina (guida più passeggeri), dovrà utilizzare fluido frigorifero di tipo ecologico conforme alle direttive europee e nazionali. Tale impianto dovrà consentire la regolazione in modo separato del vano passeggeri e autista;

#### **5.1.3**

Per il vano passeggeri il controllo della temperatura dovrà avvenire in automatico, mentre per il vano autista dovrà essere di tipo automatico commutabile su manuale;

#### **5.1.4**

Il conducente dovrà poter impostare in modo selettivo la temperatura del suo abitacolo e il funzionamento estate/inverno del vano passeggeri. I parametri di temperatura minimi e massimi di quest'ultimo dovranno poter essere settati, in base alla temperatura esterna, direttamente dal personale di manutenzione.

#### **5.1.5**

Particolari attenzioni dovranno essere riposte nella realizzazione dell'impianto e in particolare;

- Tubazioni rigide, dove tecnicamente possibile, dotate di idonee connessioni al fine di garantire un ottimo grado di ermeticità (in modo da contenere le perdite di gas refrigerante);
- Tubazioni in gomma sia di alta che di bassa pressione in possesso di apposita certificazione secondo gli standard SAE J2064 Classe1 (tubi ad alta resistenza meccanica ed estremamente a basso tasso di permeazione per il passaggio gas);
- Protezioni con guaina termo riflettente o altri accorgimenti di miglior efficacia delle tubazioni poste in prossimità a fonti di calore;
- Realizzazione di struttura/fissaggi/tubazioni in modo da garantire elevata resistenza a urti, vibrazioni e corrosione;
- Flussi d'aria rivolti tangenzialmente verso il soffitto o verso i vetri laterali e non diretti sui posti a sedere;
- Distribuzione dell'aria quanto più possibile omogenea in tutto il vano passeggeri.

#### **5.1.6**

L'impianto di riscaldamento dovrà essere ad azionamento elettrico con scambiatore di calore; pertanto non è ammessa nessuna soluzione che preveda preriscaldatori alimentati con energia differente da quella elettrica.

#### **5.1.7**

Sarà preferito l'impianto parzializzabile per le zone da riscaldare in modo tale che il conducente, qualora sia necessario, possa escludere una zona a favore dell'altra (passeggeri/autista).

### 5.1.8

Deve essere installato un impianto di ventilazione forzata del vano passeggeri, con sistema di filtraggio antipolline dell'aria immessa, garantito contro le infiltrazioni d'acqua e polveri all'interno dell'autobus. E' richiesta una potenza adeguata a causa delle elevate temperature estive che possono raggiungersi all'interno del mezzo.

## 6 EQUIPAGGIAMENTI

**6.1.1** Gli autobus dovranno essere provvisti dei seguenti dispositivi/equipaggiamenti:

- n. 1 obliteratrice per la validazione elettronica a bordo dei titoli di viaggio;
- sistemi di indicatori di linea e di percorso;
- dotazione di dispositivo conta-passeggeri e videosorveglianza;
- postazione disabili con adeguato sistema di incarrozzamento;
- predisposizione per il rilevamento posizione durante la corsa;
- predisposizione per l'installazione di modem-router wi-fi;

**6.1.2** Tutti i dispositivi devono essere rispondenti alle normative in vigore per l'installazione sui mezzi di trasporto pubblico.

**6.1.3** Tali dispositivi di bordo devono essere omologati per l'uso automotive, nonché conformi alle normative europee e italiane vigenti al momento della fornitura relativamente alla sicurezza elettrica, compatibilità elettromagnetica, sollecitazioni meccaniche, cablaggio a bordo veicolo, ecc.;

**6.1.4** Sistema di indicatori di linea e di percorso

Il Fornitore deve garantire la fornitura e l'installazione di ciascun componente del sistema le cui caratteristiche minime sono riportate di seguito:

- n. 1 indicatore anteriore a led ultraluminosi, in grado di rappresentare in area ben definita informazioni monocromatiche di colore giallo o bianco. Dovrà consentire la visualizzazione di scritte a tutto campo comprese eventuali immagini grafiche definibili dall'utente; il numero di linea a quattro caratteri rappresentato su una, due o tre righe, con riga inferiore fissa o scorrevole. L'altezza dei caratteri deve essere configurabile in funzione delle righe impegnate;
- n. 1 indicatore laterale a led ultraluminosi di colore giallo. Dovrà consentire la visualizzazione di scritte a tutto campo comprese eventuali immagini grafiche definibili dall'utente; il numero di linea e l'indicazione del capolinea devono poter essere rappresentati su una o due righe. La riga inferiore deve poter essere fissa o scorrevole. L'altezza dei caratteri deve essere configurabile in funzione delle righe impegnate;
- n. 1 indicatore posteriore a led ultraluminosi in grado di rappresentare informazioni monocromatiche come riportate nell'indicatore anteriore. Dovrà consentire la visualizzazione di scritte a tutto campo, comprese eventuali immagini grafiche definibili dall'utente;
- n. 1 centralina di gestione che deve essere costituita da un dispositivo elettronico atto al pilotaggio di tutti gli indicatori di percorso e deve poter funzionare sia in modo autonomo (da operatore), sia in asservimento ad un sistema di informazione di bordo o al sistema AVM nel caso siano presenti. Essa deve consentire l'impostazione automatica su tutti gli indicatori collegati, del messaggio prescelto o definito dall'operatore o dal sistema

di informazione di bordo o dall'AVM. La centralina deve avere uno schermo LCD per la visualizzazione e la verifica del percorso selezionato ed una tastiera alfanumerica e una tastiera comandi.

La leggibilità dell'indicazione deve essere buona, con contrasto costante in tutte le condizioni di intensità luminosa diurna e crepuscolare.

Devono essere previsti accorgimenti idonei a limitare gli assorbimenti elettrici degli indicatori.

Deve essere possibile effettuare la riprogrammazione della centralina per il caricamento del database di linea/percorso e l'aggiornamento del firmware mediante PC e/o palmari e/o mediante chiave USB, tramite porta seriale o USB oppure da remoto via wireless (sfruttando le modalità di connettività previste a bordo dell'autobus ovvero wi-fi o GPRS).

La centralina quindi deve poter essere interconnessa alla rete ethernet di bordo per la ricezione e trasmissione dati, con possibilità di interconnessione via RS485 o RS232 al sistema AVM ed al sistema informativo multimediale di bordo a cui trasmettere le informazioni sulla linea attiva, ove presenti.

Dovranno essere previsti dal Fornitore tutti i cablaggi ed ulteriori componenti necessari a rendere l'impianto funzionante ed i software necessari alla programmazione.

#### **6.1.5 Sistema di conteggio passeggeri**

Il Fornitore deve garantire la fornitura e l'installazione di un sistema di conteggio passeggeri su tutte le porte di servizio presenti.

Il sistema deve consentire l'accurato conteggio dei passeggeri saliti e discesi a ciascuna fermata, nonché la stima dei passeggeri presenti a bordo veicolo tra due fermate consecutive, come differenza tra saliti e discesi.

Il dispositivo deve basarsi su sensori che siano in grado di individuare anche il verso del movimento dell'utente (es. telecamere stereoscopiche).

La precisione del conteggio non deve essere inferiore al 95%. Il conteggio deve avvenire solo in condizione di porte aperte.

Le informazioni acquisite dal sistema sono di supporto per le decisioni di pianificazione dell'esercizio in riferimento a:

- calcolo del totale passeggeri trasportati,
- confronto con la riscossione dei titoli di viaggio,
- pianificazione delle corse,
- razionalizzazione della scelta dei mezzi impiegati.

Tale sistema deve integrarsi con il sistema AVM, ove presente, per permettere il trasferimento dei dati relativi al numero di utenti saliti e discesi ad ogni fermata.

Il sistema deve essere dotato di interfaccia ethernet per poter essere connesso alla rete LAN di bordo per accedere sia al modulo wi-fi che al modulo GPRS per la ritrasmissione dati.

Dovranno essere previsti dal Fornitore tutti i cablaggi ed ulteriori componenti necessari a rendere il sistema funzionante.

Il Fornitore dovrà inoltre presentare, in sede di collaudo di fornitura, una descrizione completa del sistema, unitamente alle caratteristiche e ai dati tecnici dei componenti del sistema stesso.

#### **6.1.6 Sistema di videosorveglianza**

Ogni veicolo dovrà essere dotato di un sistema di videosorveglianza di bordo H24 che consenta la registrazione locale delle immagini riprese dalle telecamere di bordo, con la possibilità di consultare a posteriori le immagini registrate in continuo, con il principio della

memoria circolante, e con una capacità di registrazione di 120 ore alla massima qualità e con un “frame-rate” di 25 frame/sec per telecamera. La risoluzione video della registrazione dovrà essere almeno 720x576 (dpi); la capienza dell’hard disk dovrà essere tale da contenere i filmati di tutte le telecamere, per l’arco temporale definito nel presente capitolato.

Il sistema dovrà registrare in continuo nelle 24 ore, per tale motivo le telecamere devono essere dotate di sistema per la registrazione notturna ad infrarossi (o altro sistema adeguato alla registrazione notturna) che consenta una chiara registrazione anche in precarie condizioni di luminosità.

Il sistema dovrà essere connesso alla rete LAN di bordo per accedere sia al router WI-FI che al router UMTS/HSDPA per la ricetrasmisione dati a corto/lungo raggio forniti dall’aggiudicatario, al fine di consentire la sua configurazione e l’aggiornamento del firmware da remoto. Dovrà inoltre essere possibile la consultazione delle immagini sia a posteriori che in tempo reale, da remoto, tramite uno dei sistemi di connettività previsti. Il sistema deve essere dotato di alimentazione di backup che consenta la registrazione per almeno 4 ore in caso di interruzione dell’alimentazione principale (esclusione delle batterie) e che protegga le apparecchiature anche dalle sovratensioni.

Il Sistema di Videosorveglianza di Bordo dovrà essere costituito dai seguenti componenti principali:

- sistema di Bordo dedicato alla acquisizione dei segnali video in ingresso dalle telecamere e alla loro compressione e registrazione in forma criptata. Inoltre il sistema dovrà prevedere lo sgancio dell’Hard Disk con chiave elettronica codificata, onde evitare il suo smontaggio da parte di personale non autorizzato.
- almeno 2 (due) telecamere interne; tali telecamere dovranno avere un contenitore metallico antivandalo per la ripresa del comparto passeggeri, opportunamente posizionate sulla volta centrale del bus, in modo da consentire una ripresa chiara ed intelligibile di tutto l’abitacolo. Il posizionamento delle telecamere sulla volta del bus deve garantire sicurezza e rigidità, per cui ove necessario il fornitore deve provvedere a rinforzare ed ancorare al telaio le zone dove sono fissate le telecamere. Le telecamere devono essere dotate di sistema in grado di poter effettuare chiare registrazioni notturne. Per ragioni di sicurezza una delle telecamere dovrà inquadrare, in modo chiaro e nitido, tutta la zona antistante la cabina autista. Qualora sia necessario, al fine di avere la copertura visiva dell’intero comparto passeggeri, devono essere installate telecamere supplementari;
- nr.2 (due) telecamere esterne, una posteriore ed una anteriore, posizionate in modo tale da inquadrare la strada e riprendere con ampia visibilità ciò che avviene durante il servizio all’esterno del mezzo ed individuare, in caso di necessità, le dinamiche degli eventuali sinistri occorsi al bus. Le due telecamere esterne devono essere dotate di sistema in grado di poter effettuare chiare registrazioni notturne. Le stesse devono essere installate in contenitori IP68 od essere integrate nella carrozzeria del bus in modo tale da essere protette dagli agenti atmosferici in egual misura. Tali immagini devono essere registrate con le stesse modalità previste per le telecamere interne al bus. La telecamera posteriore, in caso di retromarcia, deve essere visualizzata sul monitor presente sul cruscotto per consentire di effettuare la manovra in sicurezza.
- tutte le telecamere interne, dovranno avere un indice di protezione dagli agenti esterni di natura solida o liquida pari a IP65 ed un indice di protezione contro gli impatti meccanici esterni IK10;
- dispositivo che consenta la marcatura di immagini in caso di allarme. Tali immagini non devono poter essere sovrascritte, ma cancellate soltanto a valle del trasferimento su PC -

Portatile. Il pulsante di attivazione del dispositivo di marcatura immagini deve essere protetto da attivazioni accidentali;

- Sensore di accelerazione su tre assi (accelerometro), che consenta di rilevare gli eventi traumatici occorsi al mezzo (shock function) e marcare le immagini in modo che non siano sovrascritte;
- il trasferimento delle immagini dal Sistema di Bordo e le operazioni di configurazione, aggiornamento e test dello stesso Sistema di Bordo devono poter essere effettuate anche tramite PC portatile di cui dovranno essere forniti i relativi applicativi software provvisti di CD e di regolare licenza d'uso;
- il trasferimento delle immagini deve poter essere effettuato anche offline, ossia direttamente dall'Hard Disk, smontato dal sistema di bordo, al PC Portatile per consentire al bus di riprendere il servizio. A tal fine la fornitura dovrà prevedere una unità di lettura per Hard Disk per consentire lo scaricamento delle immagini offline;
- Le immagini memorizzate sul dispositivo devono essere crittografate con un codec proprietario, per prevenire la riproduzione da parte di personale non autorizzato. I filmati scaricati devono essere altresì crittografati e non deve essere possibile estrarli in formato video aperti, ma deve essere possibile leggerli esclusivamente con il player a corredo della fornitura, opportunamente protetto da password, per consentire la visione dei filmati memorizzati su DVD alle sole autorità di P.G..
- il software di lettura delle registrazioni (player) dovrà essere dotato di funzione di ricerca delle immagini che consenta la ricerca sia per giorno e/o orario, sia tramite spostamento del mouse sulla "time line". Tale software deve prevedere sistemi di protezione con password e/o chiave elettronica, onde evitare la riproduzione dei filmati da parte di personale non autorizzato;
- un sistema di alimentazione di backup, del videoregistratore di bordo, con autonomia di almeno 4 ore
- il sistema di bordo dovrà essere dotato di un monitor LCD da 10" per la visualizzazione delle immagini da parte dell'autista, con un sistema di rotazione delle riprese;
- Il monitor LCD in dotazione all'impianto deve essere in grado di riprodurre, oltre alle telecamere interne, anche le telecamere del conta passeggeri che inquadrano la salita/discesa dei passeggeri, quando il bus è fermo con le porte aperte.
- La logica di visualizzazione delle immagini sul Monitor LCD dovrà essere la seguente:
  - con il bus in marcia, dovranno essere visualizzate le telecamere interne e quella esterna anteriore con il sistema di visualizzazione Quad View a rotazione;
  - con il bus fermo a porte aperte dovranno essere visualizzate le telecamere del sistema conta passeggeri poste sopra le porte di salita/discesa;
  - con il bus in retromarcia dovrà essere visualizzata la telecamera esterna posteriore.
- il sistema a bordo deve essere installato in un comparto diverso dal vano tecnico dove saranno installate le altre apparecchiature ausiliarie, facilmente accessibile, posto sotto chiave per essere protetto dall'accesso di personale non autorizzato;
- la fornitura dovrà prevedere almeno 3 Hard Disk di scorta per consentire la sostituzione degli HD ove necessario;

Tutto il sistema di videosorveglianza dovrà essere omologato e rispondere alle normative in vigore per l'installazione sui mezzi di trasporto pubblico, installato e funzionante.

#### 6.1.7 Predisposizioni di ulteriori dispositivi di bordo per l'its

Tutti i veicoli in configurazione base dovranno essere dotati di opportune predisposizioni atte a consentire all'Amministrazione di poter definire, con successiva installazione che non è oggetto della presente fornitura, un complessivo sistema di bordo per il monitoraggio e l'informazione all'utenza di tipo "Intelligent Transport System (ITS)", composto da vari dispositivi, realizzati e commercializzati da terze parti, che dovranno interagire nell'ambito di una rete locale di bordo scambiandosi dati tra loro e verso le centrali operative remote.

Tra i dispositivi di bordo si individuano:

- il sistema AVM (Automatic Vehicle Monitoring) e del rilevamento della posizione durante la corsa, composto da
  - × unità centrale di bordo (On Board Unit),
  - × consolle autista,
  - × modulo di localizzazione e navigazione GPS,
  - × rete telematica di bordo;
  - × il sistema informativo multimediale di bordo;

La "predisposizione" fa parte integrante della fornitura ed è quindi compresa e compensata nel prezzo offerto per il veicolo in configurazione base. Si intende per predisposizione:

- la manodopera per attività di posa cablaggi alimentazione, di segnale e relativi sistemi di protezione;
- la fornitura di idonei cablaggi e sistemi di protezione qualora necessari;
- la previsione di idonee aree di installazione e/o spazi cruscotto. In particolare, devono essere previsti vani tecnici, del tipo:
  - × vano principale (dedicato all'alloggiamento delle centraline di gestione dei componenti del sistema di bordo e relativa rete di alimentazione);
  - × vano secondario (che rappresenta il concentratore di tutti i flussi video generati dall'impianto di videosorveglianza) collegato al vano principale da tubi per il passaggio dei cavi di trasferimento dati e di alimentazione;
  - × vano di terminazione (che rappresenta un punto di accesso sia alla rete dati che alla rete elettrica) posto in prossimità di ogni dispositivo periferico del sistema di bordo (validatrice, contapasseggeri, telecamera, ecc.).

I suddetti vani dovranno essere di adeguate dimensioni; il vano principale dovrà essere apribile con chiave (codificata, elettronica, ecc.), avere un isolamento termico che assicuri una temperatura all'interno del vano compresa tra -10°C e +50°C ed essere dotato di piastre, supporti e guide per l'ancoraggio delle centraline.

L'accesso agli spazi di installazione dovrà essere possibile attraverso sportelli, facilmente accessibili al solo personale autorizzato (pertanto tali sportelli saranno protetti da serratura o soluzioni similari purché omogenee). In caso si renda necessaria la sostituzione di uno dei componenti all'interno del vano, tale intervento dovrà essere 'plug and play', di facile e rapida esecuzione, senza la necessità di smontare ulteriori componenti meccanici o di effettuare operazioni complesse quali ricablaggi, ecc..

Il Fornitore deve realizzare il cablaggio del veicolo secondo una logica LAN di bordo, in modo che tutti gli apparati ITS che compongono il sistema di bordo, sia quelli oggetto della presente fornitura sia quelli che non sono oggetto della presente fornitura, siano tra loro connessi secondo un layout coerente con il numero e la tipologia di apparati elencati.

E' parte della predisposizione del veicolo per la successiva installazione di apparati ITS di bordo la realizzazione, con attestazione presso apposita morsettiera nel vano tecnico principale, di una rete di alimentazione elettrica che dovrà fornire tensione in corrente

continua a basso voltaggio, da 12 a 36 Volt, su linee in parallelo per la connessione dei singoli sottosistemi e dispositivi riconducibili al sistema di bordo.

La configurazione definitiva del sistema di bordo sarà verificata in sede di avvio della fornitura.

Gli impianti e le predisposizioni dovranno essere certificati, a livello elettrico, e testati da Fornitore per il rispetto della normativa CE, con idonea certificazione.

Dal punto di vista dell'architettura logico-funzionale, il sistema di bordo per l'ITS dovrà essere:

- integrato (consentire l'interconnessione di dispositivi dedicati a singole funzioni specifiche);
- aperto (garantire la possibilità di un collegamento con altri dispositivi/sottosistemi tecnologici in una logica a servizi);
- scalabile (permettere l'aggiunta di ulteriori dispositivi e/o sottosistemi in conseguenza dell'adozione di programmi di sviluppo o di nuove esigenze operative);
- compatibile (garantire la compatibilità con interfacce hardware e software standardizzate nel mondo automotive ed informatico). Tutti gli apparati costituenti il sistema di bordo dovranno, inoltre, presentare caratteristiche quali: protezioni da sovratensioni e/o sovracorrenti; nessuna generazione di interferenze di natura elettromagnetica, termica o di altra specie; rispetto di tutte le normative anti-infortunistiche vigenti; nessuna necessità di ri-omologazione dei mezzi interessati all'installazione; garanzia di elevata affidabilità anche in condizioni critiche; semplicità di manutenzione.

Le caratteristiche sopra elencate saranno garantite in coerenza con le direttive dettate dalle linee guida UNINFO/CUNA 278-3.1 inerenti la *“Architettura di riferimento per la gestione telematica del Trasporto Pubblico Locale su gomma”*.

All'Offerta Tecnica dovrà essere allegata una descrizione completa e dettagliata del sistema di bordo proposto e che sarà predisposto in fase di fornitura.

## **7 PRESTAZIONI**

### **7.1.1 Dati prestazionali**

La potenza del motore dovrà essere idonea a garantire le prestazioni richieste dal profilo di missione indicato nel presente capitolato.

I seguenti dati prestazionali relativi al motore devono essere dichiarati in sede di offerta.

- Potenza nominale in kW
- Potenza specifica a vuoto in kW/t.
- Potenza specifica massima a pieno carico in kW/t.
- La velocità massima raggiungibile con veicolo a pieno carico (MPC), su percorso piano e rettilineo, che deve essere non inferiore a 50 km/h.
- La velocità commerciale deve essere determinata secondo la norma CUNA NC 503-03, e deve essere non inferiore al valore minimo di 30 km/h.
- L'accelerazione che deve essere determinata secondo la norma CUNA NC 503-06.
- La capacità dello spunto in salita che deve essere determinata secondo la norma CUNA NC 503-04, e deve essere riferita ad una pendenza  $\geq 9\%$ .

### **7.1.2 Consumo convenzionale specifico**

Il Fornitore potrà presentare, in sede di offerta, un'autocertificazione sulla prova di consumo secondo il ciclo SORT E oppure, in subordine, l'esito della prova di consumo secondo il ciclo della direttiva 93/59/CE “consumo a velocità variabile su percorso urbano”.

### **7.1.3 Manovrabilità**

Oltre all'iscrizione nella fascia di ingombro prescritta dalla normativa, in sede di offerta deve essere presentata anche la raffigurazione, completa in ogni sua parte, secondo quanto previsto dalla Norma CUNA NC 503-05, relativamente alle quote previste per gli ingombri in curva di 90°, 180° e superamento veicolo fermo.

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

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

### **8.1.1 Materiali**

Tutti i materiali utilizzati sull'autobus devono essere privi di sostanze tossiche (amianto, PFC, PCB, CFC, ecc.), in ogni loro sottoinsieme secondo la normativa vigente.

Al riguardo la Ditta partecipante dovrà presentare in sede d'offerta tecnica una dichiarazione che attesti l'assenza di sostanze tossiche negli autobus ed in ogni sottoinsieme, ed il rispetto della normativa vigente inerente alla tutela dell'ambiente, l'igiene e la sicurezza del lavoro.

Dovrà risultare particolarmente accurata la realizzazione degli impianti di adduzione olio e liquido refrigerante motore, questo in modo da evitare perdite durante il servizio di linea e in fase di stazionamento dell'autobus nei parcheggi.

### **8.1.2 Rumorosità interna**

Il livello di rumorosità interna con veicolo in movimento a 30 km/h, misurato secondo la norma CUNA NC 504-01, non deve essere superiore ai limiti indicati nella norma CUNA NC 504-02.

### **8.1.3 Vibrazioni**

I livelli delle vibrazioni, per quanto concerne il posto guida, lo sterzo, e le vibrazioni percepite dai passeggeri dovranno essere contenute quanto più possibile.

### **8.1.4 Protezione contro gli incendi**

Nella realizzazione degli autobus deve essere sempre tenuta presente l'esigenza di adeguata protezione contro gli incendi con l'impiego, ove possibile ed in ordine prioritario, di materiali non infiammabili, autoestinguenti o a bassa velocità di propagazione di fiamma e comunque con velocità non superiore a 100 mm/min, secondo quanto indicato dalle Norme Tecniche UNI ISO 3795, CUNA NC 590-02 e dalla Direttiva 95/28/CE e relativi allegati.

L'autobus dovrà essere dotato di:

- un'adeguata protezione contro le sovratensioni di tutte le apparecchiature elettriche, magnetotermici e fusibili;

- un'adeguata resistenza al fuoco del vano contenente le apparecchiature elettriche e della zona di alloggiamento delle batterie e, nel caso in cui queste siano posizionate sul padiglione, la presenza di pannellatura isolante termica ed ignifuga.
- n. 1 o più estintori da kg 2, in relazione al numero totale dei posti, di tipo omologato, secondo quanto previsto dalle normative vigenti, completi di indicatore di carica posizionati all'interno del veicolo ed in prossimità del posto guida. Non è consentito all'interno dell'autobus l'utilizzo di estintori a polvere.

### 8.1.5 Impianto di sezionamento elettrico

Dovrà essere previsto un sistema di sezionamento elettrico per:

- batterie trazione;
- apparati elettronici di gestione trazione (*inverter*);
- motore/motori di trazione;
- motore elettrico di azionamento idroguida;
- motore elettrico di azionamento compressore pneumatico;
- riscaldatore elettrico.

In particolar modo le batterie di trazione, che debbono essere oggetto di particolare attenzione rispetto al rischio incendio durante il processo di scarica/ricarica rapida/lenta, dovranno essere dotate di un sistema di monitoraggio continuo delle condizioni interne dei valori di temperatura, tensione e corrente delle singole celle componenti il pacco batterie; i dati di monitoraggio raccolti debbono essere gestiti in modo opportuno sia per regolare il processo di scarica/ricarica, sia, all'occorrenza, per comandare l'azionamento della sezione del sistema di estinzione automatica posta a protezione del pacco batterie stesso.

L'agente estinguente utilizzato dal sistema, dovrà essere di tipo compatibile con la presenza di apparecchiature in tensione nonché di tipo omologato dal punto di vista dei requisiti ambientali e di sicurezza per le persone. Una scheda di sicurezza deve essere fornita al committente.

Il Fornitore dovrà indicare nel piano di manutenzione del veicolo le attività ispettive e di sostituzione di componenti necessarie per la perfetta efficienza.

### 8.1.6 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 così come prescritto nel Regolamento ECE R 10 e successive modifiche e integrazioni;

### 8.1.7 Perdite di liquido

Il veicolo dovrà essere provvisto di adeguati dispositivi in grado di raccogliere e trattenere le perdite di liquidi batteria trazione

### 8.1.8 Elementi per la valutazione dei rischi

Il Fornitore dovrà compilare la scheda allegata "Informativa sui rischi", dove è illustrato un approccio metodologico per raccogliere le informazioni necessarie per gestire ed utilizzare i veicoli in sicurezza. In modo particolare tali informazioni sono quelle correlate con il sistema di trazione elettrico ed i relativi componenti.

La scheda succitata dovrà essere consegnata all'atto del collaudo di accettazione/consegna.

## **9 PRESCRIZIONI RELATIVE ALL'AUTOTELAIO**

### **9.1.1 Definizioni**

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

### **9.1.2 Struttura portante**

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

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

In sede di offerta il Fornitore dovrà precisare 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.

### **9.1.3 Sospensioni**

Le sospensioni devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- essere realizzate con molle pneumatiche (sospensione pneumatica integrale) con correttore di assetto (sensori di livello)
- 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 dell'autobus;
- essere munite di un dispositivo di blocco della trazione o di limitazione della trazione nel caso di insufficiente pressione d'aria nei serbatoi delle sospensioni.
- essere munite sul cruscotto di guida di un dispositivo per la segnalazione di insufficiente pressione nel/i 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.

### **9.1.4 Numero assi**

L'Autobus deve essere dotato di due assi.

### **9.1.5 Ponte e trasmissione (se presenti)**

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

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

#### **9.1.6 Diametro di volta e angolo di sterzata**

Diametro di volta tra i muri, diametro minimo di volta, angolo di sterzata per la ruota destra e sinistra, devono essere tali da non creare problemi di guida nell'utilizzo degli autobus per il percorso previsto dal profilo di missione.

#### **9.1.7 Impianto frenante**

I dispositivi dell'impianto di frenatura dovranno garantire un'ottima manutenibilità, in particolare per le parti soggette ad usura, e dovranno possedere le seguenti caratteristiche:

- dovrà essere installato un dispositivo di frenatura a porte aperte (blocco porte) agente sulle ruote posteriori, disinseribile mediante interruttore;
- per gli organi frenanti (con particolare riguardo alle pastiglie di attrito) dovrà essere prevista sul cruscotto una spia luminosa di segnalazione di usura e di quanto previsto dalle normative vigenti (Direttiva 98/12/CE e successive modifiche);
- dovrà essere previsto un dispositivo automatico di frenatura e blocco del veicolo, in caso di insufficiente pressione d'aria disponibile agli impianti di frenatura. Il dispositivo deve essere disinseribile, per la movimentazione d'emergenza del veicolo, in modo assolutamente affidabile e di facile utilizzo in caso di avaria su strada;
- dovranno essere omologate più marche di pastiglie frenanti; eventuali difficoltà ad ottemperare a tale prescrizione, dovranno essere validamente motivate;
- il veicolo dovrà essere dotato dei sistemi antibloccaggio ruote (ABS) e antislittamento ruote (ASR); i sistemi dovranno essere controllati da una centralina elettronica ed apposite spie luminose poste sul cruscotto che dovranno segnalare le eventuali anomalie che dovessero insorgere;
- frenatura elettrica: il veicolo deve essere dotato di un sistema di frenatura di rallentamento di tipo elettrodinamico che prevede l'utilizzo del motore di trazione come generatore, di apprezzabile efficacia almeno fino alla velocità di 4 km/h e tale da garantire, a pieno carico, un valore di decelerazione massima di 1,1 m/s. L'energia generata in fase di frenatura deve essere accumulata nella batteria di trazione.

## **10 MOTORE**

#### **10.1.1 Sistema di trazione**

Il progetto dovrà indicare, il più dettagliatamente possibile, il tipo di motore/i utilizzato/i: caratteristiche elettriche, potenza, coppia, etc..

Dovrà essere fornita descrizione dettagliata di tutto il sistema di trazione (motore, *inverter*, riduttore, etc.). Dovranno essere previsti *inverter* dedicati per la gestione dei sottosistemi (climatizzazione, idroguida, compressore aria, etc.).

La potenza del motore dovrà essere idonea a garantire le prestazioni richieste nel profilo di missione indicato.

#### **10.1.2 Impianto di raffreddamento**

Qualora sia necessario, si dovrà prevedere un idoneo sistema di raffreddamento degli impianti e delle apparecchiature elettriche (batterie, motore, elettronica di potenza, etc.) che dovrà essere progettato e realizzato con largo margine di efficienza, tale da garantire, in tutte le condizioni continuative di esercizio, lo svolgimento della missione tipica.

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

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

#### **10.1.3 Vano comparto motore/apparecchiature elettroniche/batterie di trazione**

I vani in cui sono alloggiati il motore, le batterie e le apparecchiature elettroniche dovranno essere realizzati in modo da garantire un'ottima accessibilità per tutte le operazioni manutentive, in particolare per quelle più frequenti. I comparti dovranno essere dotati di adeguata illuminazione, in maniera da consentire lo svolgimento di eventuali operazioni manutentive anche in zone di scarsa illuminazione.

## **11 IMPIANTO DI ARIA COMPRESSA**

### **11.1.1 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.

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

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

### **11.1.2 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 dovranno essere identificate e contrassegnate in funzione delle attestazioni medesime. Le tubazioni flessibili dovranno essere costruite con materiale idoneo alle temperature di lavoro, di tipo autoestinguente.

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

### **11.1.3 Caricamento dall'esterno**

L'impianto pneumatico deve essere provvisto di almeno un attacco ad innesto rapido per il caricamento dall'esterno, facilmente e rapidamente accessibile.

Tale attacco deve essere realizzato secondo le indicazioni della norma CUNA NC 548 – 10.

### **11.1.4 Compressore dell'aria**

Il compressore, di sicura e provata affidabilità, deve essere elettrico collegato all'impianto pneumatico mediante tubazione flessibile, o con soluzioni alternative, di elevata affidabilità.

### **11.1.5 Separatore di condensa**

L'impianto pneumatico dovrà essere dotato di un efficace dispositivo, di provata affidabilità, atto alla pulizia dell'aria ed all'eliminazione automatica della condensa in maniera da garantire una

presenza di umidità. L'essiccatore, possibilmente monocamera, autopulente ed autorigenerante, in maniera da garantire interventi minimi di manutenzione, dovrà essere posizionato in zona ventilata, ma comunque al riparo da acqua e fango o da eventuali elementi riscaldanti adiacenti e ad una idonea distanza dal compressore. La sostituzione del filtro essiccatore sarà condizionata dall'accensione dell'apposito segnalatore di intasamento. Un dispositivo di sicurezza dovrà garantire il passaggio dell'aria compressa anche in caso di intasamento dei filtri essiccanti.

## **12 PRESCRIZIONI RELATIVE ALL'IMPIANTO ELETTRICO**

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

### **12.1.1 Tensione di alimentazione**

L'impianto elettrico dell'autobus deve essere alimentato da sorgenti di energia continua avente tensione nominale  $V_n = 24 \text{ Vcc}$ .

### **12.1.2 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.
- per i veicoli dotati di ralla, dovranno essere adottate soluzioni che garantiscano adeguata protezione dei passaggi cavi da urti e sporcizia, facile accessibilità e con connessioni ad innesto rapido.

Inoltre dovrà essere fornita una descrizione della soluzione adottata per il/i quadro/i elettrici.

### **12.1.3 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, con l'ausilio di un PC, degli eventi che risultino necessari al conducente, alla diagnostica e alla relativa manutenzione, utilizzando apposito display di bordo (l'utilizzo di un personal computer sarà accettato solo per la diagnostica di secondo livello e la programmazione delle centraline principali e secondarie del sistema);
- consentire quanto più possibile l'intercambiabilità delle centraline senza riprogrammazione;
- registrare su memoria permanente, con accesso autorizzato, una serie di parametri analogici in modo tale da consentire a posteriori l'analisi di uno o più particolari;
- sviluppare al meglio il concetto di manutenzione "on condition" con l'acquisizione diretta dei dati di esercizio, monitorabili a bordo e successivamente elaborati a terra da parte della struttura manutentiva;

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

Dovrà essere previsto un “indicatore di consumo”, ossia un dispositivo di segnalazione dei consumi di energia con l’indicazione, sempre presente a cruscotto, della percentuale di carica degli accumulatori (SOC).

Il display dovrà essere riconfigurabile e parzializzabile, in modo da poter essere utilizzato per la visualizzazione di segnali provenienti da altri apparati.

Il personale addetto alla manutenzione potrà accedere ai dati relativi alla diagnostica del sistema per ogni sistema elettronico presente.

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.

#### **12.1.4 Pannello centralizzato componenti elettrici.**

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

Sul pannello devono essere montati i componenti elettrici, opportunamente isolati, in modo tale da consentire una facile manutenibilità degli stessi; in tal senso può risultare privilegiato il lato interno del 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.

#### **12.1.5 Batterie di accumulatori ausiliari.**

Devono essere installate una o due (in base alla tensione del circuito elettrico) batterie di accumulatori del tipo "a ridotta manutenzione" (norma DIN 43539-2, par 3.6), ricaricabili, con  $V_n = 12V_{cc}$ , rispondenti alle necessità richieste dal profilo di missione del veicolo e facilmente reperibili sul mercato per caratteristiche e dimensioni.

Le batterie devono essere installate su apposito cestello di contenimento 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.

#### **12.1.6 Deviatore – sezionatore**

Deve essere a comando manuale, facilmente accessibile, collocato nel vano porta autista, 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.

#### **12.1.7 Teleruttore generale di corrente (TGC).**

Deve essere previsto un dispositivo di interruzione telecomandato, posto immediatamente a valle delle batterie, con comando apertura/chiusura manuale azionabilità dal posto guida tramite specifico comando a interruttore/pulsante, o automatico integrato con il commutatore servizi (chiave comando)

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

#### **12.1.8 Comando centrale di emergenza (CCE).**

Deve essere a comando manuale, con dispositivo omnipolare ad azione diretta sui circuiti elettrici; il pulsante di comando deve essere di colore rosso opaco, su base gialla, protetto in modo tale che sia evitato l'azionamento involontario. Tale dispositivo deve essere conforme alla norma CUNA NC 571-20 ove applicabile.

#### **12.1.9 Blocchi di sicurezza**

L'autobus deve essere dotato delle funzioni di sicurezza elencate nei successivi paragrafi.

#### **12.1.10 Circuito avviamento motore**

Deve essere attivabile tramite n.1 comando sulla colonna sterzo

L'avviamento dal posto guida deve essere condizionato da:

- dispositivo a chiave per servizi (attivato);
- portello/i vano motore (chiuso/i);
- selettore marce in posizione di "neutro" (o folle);

Avviamento dal vano motore deve essere condizionato da:

- interruttore esclusione avviamento motore da posto guida (attivato);
- portello vano motore (aperto);

Il circuito di avviamento motore deve contenere dispositivo anti-avviamento cofano aperto.

#### **12.1.11 Circuito arresto motore**

Deve essere attivato con chiave e/o similare posizionata nella colonna sterzo.

#### **12.1.12 Circuito di inserimento delle marce**

Deve essere realizzato e funzionante secondo quanto prescritto dalla norma CUNA NC 590-03; deve inoltre essere condizionato da:

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

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

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

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

#### **12.1.13 Circuito blocco movimentazione autobus con porte aperte**

Deve essere realizzato su tutte le porte, secondo la Direttiva del Parlamento Europeo 2001/85/CE, e secondo il Reg. UN/ECE n.107 al punto 7.6.5.1.8, condizionato da velocità minore o uguale a 5 km/h agente sulle ruote posteriori.

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

#### **12.1.14 Sistema rilevamento ostacoli al movimento delle porte**

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

#### **12.1.15 Isolamento elettrico**

In conformità al Regolamento UN/ECE n. 107, dovrà essere previsto idoneo sistema di verifica e segnalazione al posto guida di eventuale anomalia all'isolamento elettrico del veicolo. In tali condizioni non dovrà essere possibile l'avviamento del veicolo.

### **13 BATTERIE DI TRAZIONE/SISTEMI DI RICARICA**

#### **13.1.1 Batterie di trazione**

L'alimentazione dei motori di trazione e dei gruppi secondari azionati elettricamente deve essere assicurata da idonei pacchi batterie. Questi dovranno essere conformi alle normative sulla sicurezza Europee R100 (crash test pacco Batterie di trazione – Resistenza accelerazioni longitudinale di 12G e trasversale di 10G).

I pacchi batterie (alloggiamento, connessioni elettriche, etc.) dovranno essere realizzati in maniera tale da:

- rendere semplici e rapide le eventuali operazioni di manutenzione;
- contenere le vibrazioni e massimizzare lo scambio termico per il loro raffreddamento;
- garantire la massima tenuta all'acqua anche in caso di spruzzi diretti (es. lavaggio veicolo, eventi atmosferici o accidentali).

Unitamente a quanto sopra, a livello prestazionale, le stesse dovranno garantire:

- l'autonomia necessaria per il profilo di missione richiesto secondo quanto previsto nell'art. 2;
- un numero di cicli di carica e scarica base non inferiore a 10.000 (verrà assegnato punteggio tecnico alle offerte migliorative);
- una garanzia minima di sette anni con un decadimento massimo ammesso del 20%. Pertanto alla fine del periodo di garanzia l'autonomia del veicolo tra due ricariche, misurata nelle stesse condizioni di cui al verbale di accettazione della fornitura, non dovrà scendere al di sotto dell'80 % del valore misurato in tale sede.
- Alla fine del ciclo di vita delle batterie il fornitore dovrà garantire la possibilità di sostituzione delle stesse con batterie di nuova generazione senza necessità di apportare modifiche al veicolo con esclusione di eventuali modifiche al software di gestione che rimangono comunque in carico al fornitore.

#### **13.1.2 Battery Management System (BMS)**

Il BMS dovrà assicurare la diagnostica avanzata (monitoraggio, configurazione, log errori, memorizzazione eventi etc.) accessibile tramite il CAN-Bus veicolare e scaricabile tramite PC senza software proprietario.

A puro titolo esplicativo e non esaustivo il BMS dovrà eseguire:

- controllo della temperatura di ogni singola cella, provvedendo a distaccare l'intera batteria dall'utilizzatore qualora la sua temperatura risultasse oltre il limite consentito;
- controllo della tensione minima al fine di evitare danni da sovrascarica;
- controllo della tensione e della corrente massime ammesse durante la fase di ricarica, la messa a disposizione per la segnalazione all'autista durante la fase di ricarica dell'energia immessa (istantanea e totale) nonché il tempo di ricarica e il tempo mancante alla ricarica completa;
- il rilevamento delle vibrazioni e dell'umidità presente all'interno della batteria;
- la verifica necessaria ad identificare la presenza di celle più sollecitate di altre e/o danneggiate;
- la gestione attiva dell'equalizzazione delle singole celle delle batterie al fine di ottimizzarne la durata;
- il calcolo e la conservazione del numero di cicli effettuati per la gestione del degrado delle batterie nonché delle attività manutentive;
- la segnalazione all'autista di: stato di carica disponibile, dati di autonomia (km/tempo), consumi di energia medio e puntuale, chilometri ancora percorribili;
- la trasmissione dei dati necessarie al dispositivo di gestione del bilancio energetico per la parzializzazione dei consumi.

È prevista la messa a disposizione, a corredo della fornitura e a cura e spese del Fornitore, di idonea strumentazione in grado di acquisire nonché mettere a disposizione del personale d'officina i parametri di funzionamento più significativi del veicolo.

#### **13.1.3 Prese per la ricarica Plug In**

Il veicolo dovrà essere dotato di almeno una presa di ricarica. La stessa dovrà essere alloggiata in posizione comoda, dedicata e facilmente accessibile mediante l'apertura di uno sportellino di protezione dedicato. Questo dovrà assicurare a veicolo fermo, al momento della sua apertura e indipendentemente dalle sicurezze di blocco previste durante la fase di ricarica, l'inibizione alla messa in marcia.

#### **13.1.4 Vani per apparecchiature elettriche e batterie**

I vani dovranno essere realizzati in modo da garantire un'ottima accessibilità per tutte le operazioni manutentive in particolare per quelle a più alta frequenza.

Dal punto di vista della sicurezza i comparti dovranno essere dotati di:

- isolamento termico-acustico, non suscettibile ad impregnarsi di eventuali fluidi tecnici;
- illuminazione per le operazioni manutentive anche in condizioni di scarsa luce;
- protezioni fisiche antinfortunistiche, realizzate in modo da non ostacolare lo scambio termico o risultare di impedimento alle operazioni, per tutti quegli organi che durante il loro moto risultino particolarmente esposti e tali da creare, in condizioni di sportelli motore aperti, rischi per gli operatori;
- dispositivi che provvedano istantaneamente, qualora venga meno la tenuta stagna delle batterie/pacchi, al loro isolamento dal resto del veicolo;
- dispositivi che provvedano istantaneamente, all'apertura di un qualunque vano, ove possa esserci rischio di elettrocuzione ( $Volt > 60$ ), ad isolare istantaneamente l'alimentazione dell'impianto elettrico, al fine di evitare il contatto diretto o indiretto dell'operatore con parti in tensione.
- schermature, per le parti più calde, che le proteggano in caso di spandimenti di lubrificanti;

Tutti i vani, i cavi elettrici e qualsiasi altro componente ove sia presente il rischio di elettrocuzione, oltre a dover essere intrinsecamente protetti da contatto diretto e segnalati, dovranno essere appositamente etichettati con appositi segnalazioni di pericolo e, cavi compresi, evidenziati attraverso una colorazione distinta e inconfondibile.

### **13.1.5 Caratteristiche batterie di trazione**

Dovrà essere dettagliatamente descritto il sistema di accumulo di energia per la trazione, ovvero:

- tipo di batterie utilizzate;
- autonomia delle batterie: intesa come km percorribili dagli autobus in condizioni di massimo utilizzo (nelle più sfavorevoli condizioni climatiche e di carico, in riferimento al profilo di missione) oggetto della fornitura, a partire dal 100% di carica delle batterie;
- percentuale residua: intesa come percentuale minima di carica del pacco batterie, a partire dalla quale si rende necessaria la ricarica, e tale da garantire la massima durata del pacco batterie;
- massima durata del pacco batteria: da dichiarare in sede d'offerta, intesa come la massima durata in mesi del pacco batterie, nelle più sfavorevoli condizioni climatiche e di carico, in riferimento al profilo di missione;
- tempo di ricarica lenta delle batterie: inteso come tempo necessario, espresso in minuti, alla ricarica lenta dalla percentuale residua al 100%, in riferimento al profilo di missione;
- caratteristiche del pacco batterie: (tensione nominale, energia, potenza, dimensioni, pesi, composizione del/dei pacchi batteria, dislocazione nel veicolo, etc.);
- costo specifico (€/mese) del pacco batterie: calcolato come rapporto tra il costo del pacco batterie, dichiarato al momento dell'offerta, e la massima durata in mesi.

### **13.1.6 Carica Batterie/ricarica di deposito**

Il caricabatterie fornito, dovrà possedere le caratteristiche di potenza (indicativamente con una potenza massima non superiore a 100 Ah) necessaria alla ricarica notturna (5/6 ore) del veicolo, al fine di rendere disponibile il veicolo al servizio, indicato nel profilo di missione del presente capitolato, il giorno successivo con carica delle batterie pari al 100%.

Dovranno essere dettagliatamente indicate le caratteristiche del caricabatterie utilizzato: potenza, tensione, tempi di ricarica, etc.

La presa di ricarica a bordo dovrà essere facilmente accessibile da parte del personale di guida. Il caricabatterie dovrà essere dotato di funzionalità diagnostiche avanzate (monitoraggio, configurazione, log errori, memorizzazione eventi), accessibili. In caso di interruzione del processo di carica in deposito, dovrà essere prevista la riattivazione automatica dello stesso non appena le condizioni al contorno lo consentano (ripristino tensione impianto dopo interruzione, calo di tensione, etc.).

Dovrà essere fornita l'interfaccia di ricarica (colonnina o impianto equivalente) tra la rete di potenza del deposito (220/380 V) ed il caricabatteria/sistema accumulo energia di bordo. L'impianto dovrà rispondere ai requisiti della normativa CEI EN 62196.

## **14 CARROZZERIA**

### **14.1.1 Materiali**

Ossatura e pannelli di rivestimento devono 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.

Sono richieste soluzioni che evitino interventi di revisione per almeno 10 anni, con materiale che garantisca l'assenza di corrosione ed elevata resistenza all'abrasione.

I portelli d'ispezione devono essere in fibra di vetro o alluminio.

#### **14.1.2 Rivestimenti**

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

#### **14.1.3 Verniciatura**

La verniciatura dell'autobus deve essere eseguita a regola d'arte, atta a garantire una elevatissima resistenza alla corrosione, per un periodo non inferiore a 5 anni, senza alcun intervento manutentivo.

Si richiedono altresì i seguenti requisiti:

- elevata resistenza agli agenti aggressivi, raggi ultravioletti ed infrarossi;
- elevata brillantezza e mantenimento della stessa anche sotto ripetute azioni di spazzole rotanti dei lavaggi automatici;

Nel definire le proprie soluzioni il Fornitore deve tenere conto di applicazioni frequenti di forme pubblicitarie adesive a decorazione anche totale.

#### **14.1.4 Passaruota**

Devono essere realizzati con caratteristiche tali da garantire l'incolumità dei passeggeri nel caso di una eventuale esplosione del pneumatico. la sostituzione del pneumatico deve potersi effettuare senza rimozione di alcuna zona del pavimento.

La stessa preferenza si intende estesa ai rivestimenti delle pareti.

#### **14.1.5 Superfici vetrate**

Le superfici vetrate del "comparto passeggeri e autista" devono prevedere l'adozione di vetri atermici e/o vetro camera. I Finestrini laterali devono essere a cristallo fisso, incollato. Si deve prevedere un gocciolatoio sopra il finestrino autista.

## **15 IMPIANTI DI ALLESTIMENTO**

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

Gli pneumatici devono essere di normale produzione di serie, di qualificati Costruttori, reperibili a catalogo. Su apposita targhetta devono essere riportati, la pressione dei pneumatici.

#### **15.1.2 Dispositivi atti al traino**

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

#### **15.1.3 Accessori ed accorgimenti per la verifica degli accessi**

Per ogni autobus devono far parte della fornitura, montaggi compresi:

- specchi retrovisori esterni a comando elettrico e resistenza antiappannante;
- specchio interno parabolico (visibilità corridoio);
- pulsante richiesta fermata sui montanti dei finestrini e delle porte dell'autobus;

- cassetta pronto soccorso completa il cui contenuto dovrà essere come previsto dall'allegato 2 D.M. ;
- triangolo segnalatore di autobus fermo, secondo quanto previsto dal Codice della strada, in apposita custodia protettiva, residente e solidamente fissata nella zona posto guida;
- box porta documenti autobus;
- n. 2 calzatoie ferma autobus (cunei);
- casacca con cintura catarifrangente omologata;
- targhette ed adesivi;
- serie chiavi di servizio per apertura pannelli e sportelli;
- poggia piede sinistro conducente;
- tendina parasole conducente
- gancio giacca conducente;
- porta ombrello conducente;
- avvisatore acustico;
- telecamera per retromarcia;
- Paline informative;

## 16 ACCORGIMENTI COSTRUTTIVI

Al fine di realizzare una struttura pienamente rispondente alle esigenze di manutenzione e di esercizio, devono essere messi in atto tutti gli accorgimenti necessari per:

- evitare la concentrazione di tensioni strutturali in corrispondenza degli spigoli dei finestrini e dei vani porta, che potrebbero comportare l'insorgere di fessurazioni
- evitare infiltrazioni di acqua con opportune sigillature di altissima affidabilità.

## 17 REQUISITI DI MANUTENIBILITA' E DI MANUTENZIONE

Per le definizioni si fa riferimento alle norme UNI EN 13306:2002 ed in particolare:

- Sicurezza per i trasportati, per gli altri utenti della strada e per l'ambiente operativo circostante;
- Affidabilità nell'espletamento del servizio;
- Efficienza di tutti i dispositivi di cui è equipaggiato necessitanti all'esercizio;
- Livelli di emissioni dovute rumore, vibrazioni ed elettrosmog nei limiti di legge, quando presenti;
- Comfort (tra cui: riscaldamento, condizionamento, stato allestimenti, efficacia sospensioni)

Solo per la manutenzione e la logistica per l'esercizio, oltre a quanto sopra, pulizia e decoro interno ed esterno.

## 18 DOCUMENTAZIONE TECNICA A SUPPORTO DELLA MANUTENZIONE

### 18.1.1 Prescrizioni generali

La documentazione a supporto della manutenzione, inclusi i cataloghi di parti di ricambio e listini, deve comprendere l'autobus elettrico - il caricabatterie di deposito e l'impianto di ricarica, come un unico *sistema* (da ora denominata *sistema autobus elettrico*) e non come un insieme di

parti dissociate. Pertanto quanto richiesto vale anche per gli impianti e per gli equipaggiamenti non realizzati dal Costruttore dell'autobus. Inoltre deve rispondere ai seguenti requisiti:

- i manuali, in generale, devono essere prodotti anche su supporto cartaceo, di buona qualità, in modo che ne sia consentito un uso continuo a lungo termine, con fogli separati;
- le copertine devono essere resistenti all'unto, all'umidità ed all'usura, in misura proporzionata agli usi previsti;
- i diagrammi e le illustrazioni non devono essere presentati su fogli separati o in tasche;
- tutto il materiale stampato deve essere chiaramente riproducibile con normali macchine fotocopiatrici. Il Fornitore non potrà addurre in proposito ragioni connesse a brevetti o a privative industriali.

Contestualmente alla consegna del primo autobus del lotto, deve essere consegnata la documentazione tecnica di seguito illustrata, che deve essere mantenuta aggiornata, senza ulteriori addebiti, per almeno 10 (dieci) anni dalla consegna dell'ultimo autobus.

Tutta la documentazione richiesta in questo capitolato deve essere redatta in lingua italiana.

#### **18.1.2 Piano delle manutenzioni**

Il fornitore deve fornire, prima della consegna degli autobus, il piano delle manutenzione su supporto cartaceo (3 copie)

Il piano deve contenere tutte le informazioni relative ai diversi interventi manutentivi necessari per mantenere l'intero *sistema autobus elettrico* (così come denominato nel punto precedente) in condizioni ottimali per una durata di almeno 10 anni.

#### **18.1.3 Manutenzione programmata**

Si raggruppano in questa classe:

- Gli interventi di controllo, registrazione, sostituzione (anche di oli e refrigeranti), lubrificazioni da eseguire a scadenza chilometrica, oppure temporale prefissata, secondo il piano di manutenzione previsto dal Fornitore;
- Le operazioni, essenzialmente di controllo visivo, che hanno come scopo la verifica del buono stato degli organi delle apparecchiature e dei differenti equipaggiamenti del veicolo in modo da garantirne il corretto funzionamento. Dette operazioni sono di norma effettuate in base a liste prestabilite.

Il Fornitore deve includere nell'offerta il piano della manutenzione programmata per 10 anni,

- Le scadenze (chilometriche/temporali) degli interventi inclusi nel piano;
- Le operazioni da effettuare ad ogni scadenza, suddivise per gruppi o sottoassiemi; di dette operazioni deve essere fornita una descrizione sintetica dalla quale sia desumibile la procedura di intervento e le modalità di collaudo;
- I materiali e le relative quantità/costo da impiegare per la singola operazione: sostituzioni, rabbocchi, ecc.;
- Le eventuali attrezzature speciali (oltre la dotazione corrente di officina meccanica)

#### **18.1.4 Sostituzione parti principali**

Per sostituzione parti principali si intendono interventi di ripristino (stacco e riattacco) su componenti di elevata importanza economica, in termini sia di frequenza di sostituzione, sia di costo di acquisizione nel periodo di 4 anni.

Il Fornitore dovrà indicare le relative quantificazioni degli interventi, in base alle seguenti specificazioni:

- Periodicità: si intende la scadenza chilometrica o temporale minima garantita alla quale il componente in questione si prevede debba essere sostituito o revisionato, nelle condizioni di esercizio previste nel profilo di missione;
- Tempo di mano d'opera: si intendono le ore d'uomo complessive necessarie per eseguire l'intervento, esclusi i tempi per il posizionamento del veicolo sulla linea di lavorazione, incluso il tempo per la verifica di funzionalità prima della riabilitazione al servizio. Pertanto il tempo di mano d'opera include tutte le attività di smontaggio e rimontaggio delle parti da rimuovere per accedere alla parte da sostituire (per es.: sostituzione guarnizioni frenanti comprende tempo di smontaggio - rimontaggio ruote) ed i tempi di prove/collaudo.

#### **18.1.5 Manutenzione**

Rientrano in questa categoria interventi di riparazione/sostituzione

#### **18.1.6 Manutenzione correttiva**

In questa classe si includono tutti i componenti che presentino le seguenti caratteristiche di:

- facile individuazione;
- dimensione e peso contenuti;
- facilmente raggiungibili ed estraibili;
- facilmente scollegabili dalle linee elettriche e/o di alimentazione.

#### **18.1.7 Manuale di istruzione del personale di guida**

Il manuale di istruzione per il personale di guida deve contenere tutte le informazioni necessarie per un utilizzo ottimale dell'autobus.

Sul manuale devono anche essere riportate sotto forma di prospetto, con indicazioni chiare e precise, le condizioni di emergenza che possono verificarsi durante l'utilizzo dell'autobus e gli interventi in sicurezza che il personale di guida deve rispettare.

Il manuale in questione deve possibilmente avere formato unificato.

Del suddetto manuale sono richieste n. 2 copie su supporto cartaceo per ogni autobus fornito.

#### **18.1.8 Manuale per la manutenzione e relativi tempari**

Per ogni autobus consegnato deve essere fornita n.1 copia del manuale per la manutenzione su supporto cartaceo al fine di consentire agli addetti della manutenzione di disporre, in forma accessibile, di tutte le informazioni necessarie per i controlli, le verifiche, le regolazioni e le lubrificazioni degli autobus in servizio e per la diagnosi dei difetti di ogni sistema, ivi compresi altri dati come guida per l'individuazione dei guasti e la loro riparazione.

#### **18.1.9 Manuale per le riparazioni (manuale d'officina)**

Il manuale per le riparazioni deve contenere una analisi dettagliata di ogni componente dell'autobus in modo che gli addetti alla manutenzione possano efficacemente revisionare e/o riparare l'autobus od il componente.

Come già sopra accennato l'autobus deve essere considerato come un unico insieme ed in tal senso il suddetto manuale deve essere uniforme in tutte le sue parti, anche se relative a componenti di diversi sub fornitori.

Il Fornitore deve impegnarsi, pertanto, al coordinamento delle notizie necessarie alla completa riparazione dei singoli componenti dei diversi sub fornitori ed alla realizzazione di quanto sopra richiesto. Il manuale deve essere realizzato possibilmente in fogli di formato unificato; ove fosse

previsto l'uso di riproduzioni fotografiche, queste devono risultare di numero limitato ed essere chiaramente leggibili al fine di consentire successive riproduzioni fotostatiche.

#### **18.1.10 Catalogo parti di ricambio**

Dei cataloghi parti di ricambio devono essere consegnate n. 2 copie complete di disegni esplosi in assonometria di tutte le parti e di codici Fornitore, sub fornitore e possibilmente spazio per codice aziendale.

Anche il catalogo parti di ricambio deve essere realizzato in modo uniforme, considerando l'autobus come un unico insieme, ed in tal senso il Fornitore si impegna al coordinamento delle notizie necessarie alla completa realizzazione di quanto richiesto.

È auspicabile che il catalogo abbia una struttura unificata nel seguente modo:

- deve essere previsto un indice generale delle singole voci con il richiamo delle tavole di riferimento;
- i fogli delle singole tavole devono essere in formato unificato;
- ogni singola voce deve comprendere:
  - ✓ il numero di riferimento della tavola su cui si trova;
  - ✓ una breve descrizione del pezzo con la funzione svolta (es. elettrovalvola per blocco porte e non semplicemente elettrovalvola);
  - ✓ il codice di riferimento del Costruttore;
  - ✓ il richiamo alle tabelle di unificazione per particolari di uso comune con le indicazioni complete per l'acquisto, quali dati dimensionali, trattamenti superficiali, ecc. (in tal caso non risultano necessari i richiami numerici del Costruttore o sub fornitore);

Il Catalogo deve contenere le indicazioni e/o le istruzioni necessarie per il riconoscimento della originalità delle parti di ricambio.

## **19 RICAMBI**

Il Fornitore deve garantire la reperibilità di tutti i materiali di ricambio degli autobus per un periodo non inferiore a 5 anni dalla consegna del primo autobus.

## **20 COLLAUDI**

#### **20.1.1 Generalità collaudi**

Le prove e verifiche di collaudo degli autobus, oggetto della presente fornitura, saranno articolate nelle seguenti fasi:

- collaudo di accettazione/consegna;
- collaudo definitivo.

L'esito positivo di tutti i collaudi, prove e verifiche di cui sopra, mentre non impegnano in alcun modo il committente e non sollevano comunque il Fornitore dalla piena responsabilità della rispondenza delle caratteristiche e dei particolari di autobus al funzionamento cui sono destinati e della qualità e del dimensionamento dei materiali impiegati. Tutti gli oneri relativi agli accertamenti di collaudo sono a carico del Fornitore ad esclusione delle spese di trasferta del personale del Committente.

Ove non si procedesse ai collaudi di cui ai paragrafi successivi, devono essere consegnati da parte del Fornitore al Committente i documenti di collaudo interni attestanti i controlli eseguiti sia sui

componenti di subfornitura che durante le fasi di assemblaggio degli autobus. Tutti i documenti si considerano comunque impegnativi per il Fornitore. Il Committente comunicherà al Fornitore quali documenti di collaudo desidera che le vengano consegnati.

Ogni collaudo sarà oggetto di verbale redatto in contraddittorio.

Nel corso del collaudo si procederà ad accertare la totale corrispondenza del prodotto al Capitolato Speciale e all'ordine/contratto di fornitura nonché la completezza degli allestimenti di base e la rispondenza degli allestimenti particolari, richiesti.

L'effettuazione delle prove di seguito richiamate avrà luogo presso lo stabilimento di produzione ed il Fornitore dovrà mettere a disposizione del committente, senza alcun onere aggiuntivo, oltre al proprio personale tecnico anche tutte le apparecchiature e/o attrezzature necessarie.

È salva la facoltà del committente, nel corso del collaudo di fornitura di eseguire nella totalità od in parte le prove di seguito indicate, di eseguirne a campione o di eseguirne altre che siano ritenute necessarie per verificare la rispondenza del veicolo alle prescrizioni di fornitura.

Nel caso di esito negativo il Fornitore è tenuto ad intervenire, a propria cura e spese, e comunque senza determinare variazioni nei tempi di consegna pattuiti per la fornitura, alla rimozione delle difformità riscontrate ed alla sostituzione e/o rifacimento delle parti/allestimenti oggetto della difformità. Dopo tali interventi il veicolo potrà essere sottoposto a nuovo collaudo o, in alternativa, il Committente potrà avvalersi di apposita dichiarazione nella quale il Fornitore attesta l'avvenuta esecutività degli adeguamenti richiesti.

Nel caso di esito positivo il Committente autorizzerà il Fornitore a procedere nell'allestimento/produzione degli ulteriori veicoli oggetto della fornitura.

L'esito positivo o negativo del collaudo di fornitura, sarà formalizzato con apposito verbale sottoscritto congiuntamente tra le parti.

Il Committente si riserva di effettuare le prove di collaudo anche su tutti gli autobus costituenti il lotto di aggiudicazione o di richiedere, per gli autobus non sottoposti alle prove di collaudo, l'attestazione di rispondenza alle prescrizioni di capitolato e all'ordine contratto.

A titolo puramente esemplificativo si riportano, qui di seguito, le prove più significative:

#### 1) Esame del veicolo e verifica delle masse

L'esame del veicolo ha lo scopo di accertare la rispondenza del veicolo e delle sue parti alle prescrizioni del Capitolato/Contratto ed all'offerta ed il regolare funzionamento dei dispositivi installati, nonché di verificare la rispondenza delle masse del veicolo rispetto ai dati dichiarati dal Fornitore.

#### 2) Tenuta dell'impianto pneumatico

La prova deve essere eseguita con tutti gli utilizzatori pneumatici asserviti. La prova di tenuta dell'impianto pneumatico ha lo scopo di accertare che la perdita di pressione dell'aria, partendo dal valore stabilizzato dopo l'intervento del gruppo di regolazione, sia inferiore nel complesso a 2 bar, e comunque inferiore a 0,5 bar per ogni sezione, dopo una sosta di almeno 10 ore.

#### 3) Tenuta all'acqua

La prova di tenuta all'acqua deve essere effettuata con getti d'acqua in pressione, con direzione verticale e pressoché orizzontale, tali da investire rispettivamente il tetto ed il perimetro del veicolo (fiancate laterali e frontali anteriore e posteriore) e preferibilmente il sottoscocca.

I parametri della prova sono:

- pressione getto acqua: 1 bar / 1,5 bar;
- portata pompa: 2000 l/min / 6000 l/min;
- durata prova 30 min;

- distanza dei getti dal veicolo da 800 a 1000 mm.

La prova è ritenuta superata se al suo termine, e successivamente, non si riscontra acqua all'interno del veicolo.

#### 4) Efficienza dei freni

L'efficienza dei freni eseguita con banco prova freni omologato.

#### 5) Marcia su strada

Deve essere effettuata, con veicolo a vuoto una prova di marcia alle varie velocità, su pavimentazione ineguale opportunamente scelta, per verificare il comportamento generale del veicolo. In prova le sospensioni non devono generare oscillazioni anormali o di frequenza fisiologicamente fastidiosa per il passeggero, sia esso in piedi o seduto, e con particolare attenzione per il conducente. Devono essere eseguite varie prove di frenatura, in condizioni di velocità e di fondi diversi, al fine di verificare l'impianto frenante ed il comportamento del veicolo.

Dovrà inoltre essere verificata la corrispondenza tra l'autonomia del veicolo, in condizioni di esercizio simulata pari a quelle del profilo di missione, e quelle dichiarate in sede di gara.

#### 6) Sbrinamento e disappannamento parabrezza

Deve essere verificata l'efficacia dell'impianto di sbrinamento.

#### 7) Ventilazione e riscaldamento posto guida

Deve essere verificata l'efficacia dell'impianto di ventilazione e riscaldamento posto guida, incluso l'impianto di climatizzazione (se installato).

#### 8) Accertamento di riflessi sul parabrezza

Nella posizione normale di guida il conducente non deve avere fastidiosi riflessi sul parabrezza prodotti da sorgenti di luce accese all'interno del veicolo, né fastidiose immagini dell'interno del veicolo, con livelli di illuminazione interna a piena luce e strada normalmente illuminata, ovvero con illuminazione ridotta II serie e strada debolmente illuminata, senza impiego di proiettori.

#### 9) Vibrazioni

Nelle condizioni di funzionamento non devono verificarsi fenomeni di risonanza, nella struttura del veicolo od in altre parti di esso, con particolare riferimento ai montanti ed a sezioni di pavimento, ai mancorrenti, agli schienali dei sedili dei passeggeri, ai finestrini a fianco dei passeggeri ed alle estremità superiore ed inferiore delle porte di servizio.

#### 10) Verifica sistema "sblocco freni".

Deve essere verificata la possibilità di sblocco del veicolo in caso di avaria dell'impianto pneumatico, tramite apposito dispositivo meccanico (a vite, a leva o con tirante), facilmente accessibile da apposita apertura ricavata nel passaruota o nel pavimento del veicolo e, se previsto, tramite dispositivo pneumatico.

### **20.1.2 Collaudo di accettazione/consegna**

Il suddetto collaudo deve avvenire prima della immatricolazione dell'autobus, che rimane a carico del Fornitore.

Potrà essere effettuato sia presso uno dei depositi messi a disposizione dal Comune destinatario dell'autobus, sia presso i locali del Fornitore, secondo quanto verrà definito dal Committente

Il Fornitore deve comunicare al Committente con raccomandata, anticipata tramite fax /o pec, l'avvenuto approntamento degli autobus che pertanto vengono considerati pronti per la consegna. Il Committente deve comunicare al Fornitore le decisioni assunte in merito ai luoghi ove effettuare il collaudo di accettazione. Sulla base di tali decisioni la spedizione degli autobus deve avvenire immediatamente o successivamente all'esito positivo del collaudo di accettazione (nel caso in cui il suddetto collaudo di accettazione venga effettuato presso i locali del Fornitore o del Costruttore). L'immatricolazione deve invece avvenire, a cura e spese del Fornitore, soltanto a collaudo di accettazione superato positivamente, a meno di diverse disposizioni del Committente e ferme restando le responsabilità del Fornitore sul prodotto e sulla sua rispondenza alle specifiche di capitolato.

L'esito della verifica di accettazione/consegna deve essere formalizzato con apposito verbale congiuntamente sottoscritto dalle parti.

Il Collaudo di accettazione sarà considerato positivo, unitamente alla consegna degli autobus presso i comuni cui sono destinati i servizi al verificarsi delle seguenti condizioni:

- superamento del "collaudo di fornitura";
- presenza di apposito documento di trasporto (bolla di consegna);
- avvenuta consegna della documentazione tecnica contrattualmente prevista, secondo quanto indicato in questo capitolato;
- completezza ed integrità dell'autobus in ogni sua parte ed in ogni suo allestimento ed accessorio;
- avvenuta consegna di tutta la documentazione necessaria per l'immatricolazione dell'autobus.

### **20.1.3 Collaudo definitivo**

E' previsto un collaudo definitivo dell'autobus prima della scadenza del periodo di garanzia di base, contrattualmente stabilito, fatte salve eventuali proroghe.

Il Fornitore sarà preavvisato dal Committente ed avrà la facoltà di parteciparvi, ma non quella di richiedere la ripetizione delle prove in caso di mancata presenza.

Il collaudo definitivo sarà effettuato sugli autobus della fornitura e comprenderà le prove e le verifiche di seguito elencate, fatta salva la facoltà del Committente di richiedere ulteriori accertamenti che dovesse ritenere necessari per verificare la rispondenza dell'autobus all'uso ad esso destinato.

L'autobus si considererà collaudato con esito positivo solo se saranno verificate le seguenti condizioni:

- esito positivo del controllo generale dell'autobus, consistente nella verifica della sua integrità e del soddisfacente funzionamento di tutti i suoi componenti;
- esito positivo della prova di tenuta dell'impianto pneumatico;
- esito positivo della prova su strada;
- consegna di tutta la documentazione tecnica prevista in questo capitolato;
- completamento del corso di addestramento e formazione per il personale del Comune destinatario dell'autobus previsto in questo capitolato;

In caso di esito negativo non si darà seguito allo svincolo della cauzione definitiva fino a quando non saranno eliminate le cause che hanno dato luogo al mancato superamento di tale collaudo.

Resta in ogni caso salvo il diritto del Committente di incamerare la cauzione nella sua globalità e di richiedere gli eventuali danni qualora il Fornitore non abbia provveduto ad eliminare le suddette cause.

L'esito del collaudo definitivo deve essere formalizzato con apposito verbale sottoscritto dal Committente. In caso di presenza del Fornitore il verbale sarà sottoscritto congiuntamente tra le parti.

## **21 GARANZIA**

### **21.1.1 Obblighi generali di garanzia**

Gli autobus, nel loro complessivo allestimento, devono essere coperti da garanzia secondo quanto di seguito elencato:

- per l'autobus fornito, garanzia di base almeno pari a 24 mesi (autobus nel complessivo allestimento). Il periodo di garanzia di base è oggetto d'offerta e deve essere esplicitato nell'offerta tecnica.
- anni 5 per la verniciatura;
- anni 5 per il pavimento, compreso il rivestimento;
- anni 5 per i rivestimenti esterni della carrozzeria;
- anni 10 per la corrosione passante;
- anni 10 per i cedimenti strutturali.

I suddetti periodi di garanzia non sono soggetti ad alcuna limitazione di percorrenza chilometrica. Durante i suddetti periodi, la garanzia copre rispettivamente ogni parte e componente dell'autobus ed il Fornitore ne risponde sino alla completa rimozione di ogni difetto progettuale, costruttivo o deficienza funzionale.

Fino alla scadenza dei diversi periodi di garanzia il fornitore dovrà pertanto:

- intervenire a propria cura e spese per eliminare qualsiasi difetto o deficienza accertati dai Comuni destinatari degli autobus e rilevati nel/i veicolo/i;
- ultimare gli interventi e porre a disposizione del Comune il veicolo in perfetta efficienza entro un massimo di tre giorni lavorativi, che decorrono dal primo giorno successivo a quello della segnalazione e contemporanea messa a disposizione del veicolo stesso. Qualora detto termine, per ragioni oggettive, risultasse insufficiente, il Fornitore ed il Comune firmeranno di comune accordo un nuovo congruo termine. I ritardi rispetto a detti termini, quando non dovuti a documentata causa di forza maggiore, daranno luogo ad una penale applicata nei modi e nei termini previsti nello specifico paragrafo del capitolato d'oneri;
- attivarsi per individuare ed eliminare su tutti i veicoli oggetto della fornitura le cause prime dei difetti segnalati e rilevati;

L'inizio dei periodi di garanzia sarà conteggiato dalla data di immatricolazione dell'autobus da parte dei Comuni.

Il Fornitore si impegna a rimuovere tutte le deficienze denunciate ed accertate durante il periodo di garanzia e ne risponderà fino a quando non saranno stati eliminati, in maniera totale e definitiva, gli inconvenienti. In tale evenienza il termine del periodo di garanzia degli autobus, limitatamente agli organi affetti dagli inconvenienti stessi, sarà prorogato fino alla loro totale eliminazione, e consegnare la commessa completa con l'indicazione dei lavori effettuati e dei ricambi sostituiti.

Si ribadisce che il Fornitore è tenuto ad intervenire, assumendo a propria cura e spese l'onere dei materiali e della manodopera.

## 22 TERMINI DI CONSEGNA

Il Committente fissa il termine per la consegna in 210 giorni solari dalla data di comunicazione dell'aggiudicazione definitiva.

Per data di consegna si intende quella di consegna fisica dell'autobus ad uno dei depositi del Comune di destinazione dell'autobus, ovvero la data della "bolla di consegna" firmata da un responsabile del Comune. Se il collaudo di accettazione ha avuto esito negativo, per la data di consegna farà invece fede quella del superamento del collaudo di accettazione che verrà effettuato dopo che il Fornitore avrà provveduto a rimuovere tutti gli ostacoli che non ne hanno consentito il superamento, ferme restando le detrazioni di giorni previste nello specifico paragrafo. Saranno conteggiati nei giorni di consegna eventuali ritardi accumulati dal Fornitore per la consegna delle documentazioni relative all'immatricolazione dell'autobus (che rimane a carico del Fornitore) e di eventuali ritardi nell'immatricolazione addebitabili a mancanze del Fornitore stesso.

Rimangono chiaramente esclusi ritardi dipendenti dagli Uffici preposti al rilascio dell'immatricolazione. Sono anche esclusi eventuali ritardi diversi e di consegna imputabili ai Comuni per indisponibilità a ricevere l'autobus, pronto per la consegna, presso le proprie sedi, fermo restando i tempi di preavviso consegna definiti precedentemente.

## 23 FORMAZIONE E ADDESTRAMENTO

Il Fornitore dovrà eseguire (prima della data del collaudo di accettazione/consegna) corsi di addestramento presso la sede del Comune di destinazione dell'autobus per il personale (conducenti bus /addetti esercizio), che sarà segnalato, senza oneri aggiuntivi per l'acquirente.

Per il personale di officina il fornitore dovrà presentare al Comune di destinazione dell'autobus un apposito piano di formazione (che dovrà approvarlo specificatamente) e dovrà riguardare tutti i componenti del bus (elettronici, meccanici e di carrozzeria) e comprenderà, altresì, la diagnostica.

Il fornitore dovrà presumere che il personale del Comune di destinazione dell'autobus non abbia alcuna conoscenza delle caratteristiche dei veicoli.

Il corso relativo agli autisti dovrà riguardare, sia gli aspetti legati alla sicurezza ed al corretto utilizzo del veicolo e sia quelli relativi allo stile di guida, con uno specifico modulo che avrà l'obiettivo di formare sulle tecniche di guida volte a garantire la massima autonomia del veicolo.

Al minimo il corso per gli autisti dovrà prevedere:

**Modulo teoria:** dovrà essere erogato per una durata non inferiore alle 2 ore e comunque di durata adeguata per fornire loro tutte le informazioni utili al corretto utilizzo del veicolo che comprenda almeno i sotto elencati argomenti:

- funzionamento generale del veicolo e peculiarità (caratteristiche e funzionamento organi principali, comandi e spie etc.);
- caratteristiche delle stazioni di ricarica e procedure da adottarsi in fase di ricarica;
- norme di comportamento generiche ed in fase di emergenza (bus in avaria/batterie scariche, spie di allarme attivate, predisposizione al traino etc.);
- elementi per la guida economica;
- segnaletica di rischio specifica a bordo autobus.

**Modulo addestramento alla guida:** da farsi su percorso di linea per una durata non inferiore alle 3 ore per gruppo, gli obiettivi di tale modulo dovranno essere:

- prendere confidenza con il veicolo e con i comandi a cruscotto;
- eseguire le prove di ricarica in deposito e prendere visione delle logiche di consenso alla ricarica e alle anomalie connesse a tali procedure (da eseguirsi a seguito dell'attivazione degli impianti di ricarica);
- mettere in pratica quanto acquisito in aula relativamente alle nozioni circa la guida economica, procedure di sicurezza etc.

**Modulo per gli addetti all'esercizio:** in aggiunta a quanto previsto per gli autisti, dovrà prevedere opportuni approfondimenti mirati. Gli interessati, infatti, dovranno essere messi in grado di:

- trasmettere ai futuri autisti le necessarie informazioni circa l'utilizzo ottimale del veicolo, gli aspetti più critici legati alla condotta del mezzo (ricarica, comportamento da tenere in condizioni di emergenza ecc.);
- conoscere le peculiarità del veicolo elettrico affinché venga assoggettato ad un utilizzo coerente e conforme al suo "profilo operativo";
- utilizzare i sistemi di monitoraggio remoto degli impianti di trasformazione e di ricarica (da eseguirsi a seguito dell'attivazione degli impianti di ricarica).

Il corso mirato ai manutentori dovrà prevedere:

**Base Tecnica: manutentori non AT**

Tale ciclo di formazione dovrà essere finalizzato a promuovere la conoscenza dei veicoli e degli impianti veicolari da parte dei manutentori al fine di permettere loro di svolgere, in autonomia e sicurezza, le attività di manutenzione preventiva ciclica e gli interventi di riparazione minori o comunque NON IN A.T. (Alta Tensione).

Il corso, pertanto, dovrà assicurare che il personale di manutenzione acquisisca le necessarie nozioni circa:

- Le basi dell'elettricità (in corrente continua Corrente alternata);
- I pericoli della corrente elettrica;
- Informazione di base sui Componenti peculiari AT del veicolo elettrico (batterie, inverter, motore trazione);
- Impianto elettrico generale BT, impianto di climatizzazione, attuatori impianto frenante, compressori pneumatico, pompa idroguida, imp. pneumatico e porte etc.);
- diagnostica dei guasti da CAM BUS;
- le situazioni di rischio folgorazione presenti durante le operazioni di manutenzione o nei contesti operativi (aree/componenti/impianti ad alta tensione)
- precauzioni da attuare e procedure autorizzative da osservare prima, durante e dopo intervento e la segnaletica di rischio specifica presente a bordo bus;
- i piani manutentivi (non AT) e le modalità di loro effettuazione;
- informazioni necessarie per il corretto utilizzo del veicolo (in guida, in ricarica ecc.)

**Avanzato Tecnico: manutentore nell'ambito dell'elettrotecnica alta tensione (AT)**

Tale ciclo di formazione dovrà essere finalizzato a fornire agli interessati conoscenze sulle modalità di funzionamento degli impianti e componenti in AT, sull'interconnessione tra i sistemi, sulle modalità di preparazione dei veicoli per l'esecuzione delle attività manutentive in sicurezza.

Pertanto il corso dovrà fornire adeguata formazione in merito a:

- grandezze di tensione, corrente elettrica e resistenza;
- misurazioni di periodo, frequenza e valore di cresta con l'utilizzo di strumenti appositi;
- componenti AT, logiche di funzionamento, (Batterie, BMS, inverter, motori elettrici di trazione);
- attuazione di procedure di messa in sicurezza del veicolo pre-intervento e misurazioni controllo/benessere (Attivazione certificata);
- ricerca guasti nel sistema ad Alta Tensione;
- sostituzione dei componenti in alta tensione;
- piani manutentivi per gli impianti e componenti in AT;
- per gli impianti di terra:
  - ✓ logiche di funzionamento degli impianti;
  - ✓ conoscenza delle componentistiche principali;

## **24 TRASPORTO**

L'Aggiudicatario provvederà, a proprie spese ed a proprio esclusivo rischio, al trasporto dei veicoli sino al luogo di consegna indicato al successivo punto.

## **25 CONSEGNA**

La consegna dei veicoli sarà effettuata dall'Aggiudicatario, dopo l'immatricolazione e il collaudo, presso il deposito del Comune cui è destinato il veicolo

La fornitura dei veicoli e del dispositivo di ricarica dovrà essere completata entro 210 giorni dalla data dell'ordine, che sarà notificato a mezzo pec. Entro tale data la ditta dovrà mettere a disposizione gli impianti e i veicoli già immatricolati per le operazioni di collaudo, accettazione e consegna.

## **26 PENALITÀ**

Qualora intervengano ritardi nella consegna degli autobus e/o degli impianti rispetto al termine di cui al presente capitolato, o il miglior termine offerto dalla ditta in sede di gara, salvo il caso di comprovata forza maggiore, sarà applicata la penalità pari allo 0,15% del prezzo di aggiudicazione (IVA esclusa) per ogni giorno solare e per ciascun autobus e/o impianto oggetto della fornitura non ancora consegnato;

Saranno considerate cause di forza maggiore, sempre che debitamente comunicate, solamente gli scioperi nazionali di categoria documentati da Autorità competente e gli eventi meteorologici, sismici e simili che rendano inutilizzabili gli impianti di produzione e gli eventuali ritardi nel rilascio delle autorizzazioni per la realizzazione degli impianti da parte degli Enti competenti.

Ai fini dell'applicazione della penale, la data di consegna è quella di pervenimento del bus presso il Comune cui è destinato l'autobus, regolarmente omologato, immatricolato e completo di tutti gli allestimenti e componenti previsti, così come risultante dal verbale di accettazione/consegna degli autobus.

Qualora il ritardo di consegna superi i 90 giorni solari, e comunque nel caso in cui il Fornitore rifiutasse o trascurasse l'adempimento delle condizioni suddette, il Committente si riserva il pieno diritto e senza formalità di sorta, l'esercizio di ogni azione a tutela dei propri diritti, al

recupero dei danni subiti e delle penalità, nonché di risolvere il contratto con maggiori spese a totale carico del Fornitore stesso.

Gli importi delle penali che si andranno ad applicare saranno trattenuti sull'ammontare della fattura ammessa a pagamento e comunque regolati prima dello svincolo della cauzione definitiva.

## **27 FOLLOW-UP DELLA FORNITURA**

Il Fornitore si impegna a comunicare al Comune destinatario dell'autobus per un periodo non inferiore a 10 anni ogni variazione e/o raccomandazione relativa a procedure di controllo, manutenzione preventiva o a guasto, eventuali interventi migliorativi suggeriti per una migliore conservazione ed efficienza nel tempo del veicolo. Analogamente dovrà essere comunicata ogni variazione della struttura tecnica del Fornitore e del Comune destinatario dell'autobus.

Il fornitore si impegna inoltre a realizzare a propria cura e spese ogni azione di risanamento che durante il periodo di garanzia verrà prescritta dal costruttore del veicolo o delle parti principali montate. In tale quadro è essenziale la segnalazione riguardante la necessità di sostituire le parti che dovessero presentare rischio di rotture, usura od avarie precoci, che interessano organi essenziali per la sicurezza.

In caso di risanamenti che interessano organi essenziali per la sicurezza, il Fornitore è tenuto al risanamento a propria cura e spese per tutta la vita utile del veicolo.

La segnalazione dovrà essere la più tempestiva possibile e riportare le indicazioni che il Comune destinatario dell'autobus dovrà seguire per garantire la sicurezza dei propri veicoli.

Il Fornitore, nel più breve tempo possibile, dovrà effettuare gli interventi di aggiornamento segnalati e dovrà costantemente informare il Comune destinatario dell'autobus dello stato di avanzamento dei risanamenti effettuati.

## **28 ACCERTAMENTO DEI REQUISITI TECNICI PER LA CIRCOLAZIONE ED IMMATRICOLAZIONE DEI VEICOLI**

Le spese relative agli accertamenti da parte dell'Ufficio Provinciale della Motorizzazione Civile, nonché quelle relative alla immatricolazione ed alla iscrizione al PRA sono interamente a carico dell'Aggiudicatario.