

14.10.2022

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

per la fornitura di n.16 autobus da 18 metri, Urbani, Classe I, con trazione full-electric e ricarica tramite pantografo ai capilinea e lungo il percorso in modalità Flash Charging

CIG: 9448615BC0

CUP: F30I17000020006

INDICE

A. PARTE AMMINISTRATIVA.....	7
A1. OGGETTO DELLA FORNITURA	7
A1.1. Definizione di Cliente/Fornitore	7
A1.2. Oggetto della fornitura	7
A1.2.1. Parte veicoli	7
A1.2.2. Opzione di acquisto ulteriori veicoli	7
A1.2.3. Opzione di acquisto ricambi e/o servizi complementari di manutenzione full service	7
A1.2.3.1. Opzione di acquisto ricambi	8
A1.2.3.2. Opzione di acquisto servizi complementari di manutenzione full service	10
A1.2.4. Altre prescrizioni a maggior dettaglio dell'oggetto di fornitura	10
A1.2.4.1. Clausola di revisione dei prezzi	10
A1.2.4.2. Invarianza tecnica dei mezzi	10
A1.2.4.3. Rispondenza a requisiti normativi e di finanziamento	12
A1.2.4.4. Sopralluogo agli impianti	12
A1.2.4.5. Life Cycle Cost	13
A1.2.4.6. Omologazione del veicolo	14
A1.2.4.7. Lista consegne effettuate	14
A1.2.4.8. Immatricolazione	14
A2. DURATA CONTRATTO E IMPORTO A BASE DI GARA	14
A2.1. Invariabilità delle dichiarazioni L.C.C.	15
A2.2. Invariabilità dei costi manutentivi dichiarati dal Fornitore	15
A2.3. Disciplina del servizio di manutenzione Full Service	15
A2.3.1. Modalità di gestione delle attività di manutenzione	17
A3. CAUZIONI E PAGAMENTI	17
A3.1. Premesse	17
A3.2. Anticipazione	18
A3.3. Cauzione definitiva a garanzia dell'esatta esecuzione del contratto	18
A3.4. Cauzione su maggiori oneri di manutenzione, a garanzia della disponibilità dei ricambi e dei periodi di garanzia aggiuntivi offerti	19
A3.5. Cauzione per la fornitura di ricambi opzionali	19
A3.6. Consegna e decorrenza dei pagamenti	20
A3.7. Clausola risolutiva espressa	20
A4. PENALITÀ E RIMBORSO COSTI	21
A4.2. Obblighi del Fornitore nel caso di perdita anche parziale del finanziamento	22
A4.3. Penalità per indisponibilità veicoli e traino	22
A4.4. Penalità per mancato rispetto tempi di esecuzione interventi in garanzia	23
A4.5. Rimborso per mancato rispetto delle cadenze manutentive	24
A4.6. Attività di manutenzione durante il ciclo di vita degli autobus	24
A4.7. Rispetto dei lead time di fornitura ricambi dichiarati in offerta	24
A4.8. Reperibilità dei ricambi (item) 18 anni	25
A5. GARANZIA E ASSISTENZA POST-VENDITA	25
A5.1. Natura e durata delle garanzie	25
A5.1.1. Garanzia base	25
A5.1.2. Garanzia sui difetti sistematici	26
A5.1.3. Garanzia riferita alla durata delle "parti principali" nel Costo del Ciclo di Vita	27
A5.1.3.1. Sistemi e metodo di monitoraggio del parametro durata delle "parti principali" nel Costo del	27
Ciclo di Vita	27
A5.2. Modalità di esecuzione degli interventi in garanzia e full service	28
A5.2.1. Organizzazione a supporto delle prestazioni	28
A5.2.2. Responsabile di commessa (RDC), di assistenza (RDA), di full service (eventuale) (RDF)	28
A5.2.3. Struttura tecnica	28
A5.2.4. Interventi manutentivi a cura del Cliente	29
A5.3. Risultati da conseguire durante il periodo di garanzia e durante il periodo di L.C.C.	30
A5.3.1. Indice di indisponibilità	30
A5.3.2. Tempi di esecuzione degli interventi in garanzia	31
A5.4. Assistenza post vendita	31
A5.4.1. Fornitura e reperibilità dei ricambi	31
A5.4.2. Reperibilità dei ricambi	32
A5.4.3. Follow up della fornitura	32

A5.4.4. Attrezzature e strumenti diagnostici	32
A6. COLLAUDI	33
A6.1. Gestione della commessa di fornitura	33
Riunione iniziale di allestimento del veicolo	34
Successive riunioni e collaudi in corso di fornitura	34
Stesura dei verbali di riunioni durante la gestione della commessa di fornitura	34
Bolle di consegna dei veicoli	35
Termine della commessa di fornitura ed inizio del monitoraggio della disponibilità dei veicoli	35
A6.2. Generalità	35
A6.2.1. Subforniture	36
A6.2.2. Collaudo in corso di produzione e ultimazione del veicolo protoserie	37
A6.2.3. Collaudo di fornitura	38
A6.2.4. Collaudo di Accettazione	39
A6.2.5. Collaudo di esercizio	41
A6.2.6. Collaudo definitivo	41
A6.3. Trasferimento in proprietà dei veicoli	42
A7. COSTO DEL CICLO DI VITA	43
A7.1. Definizioni	43
A7.2. Calcolo del costo del ciclo di vita	43
A7.3. Acquisizione dati	43
A7.3.1. Premessa	43
A7.3.2. Dati di costo per la manutenzione programmata	44
A7.3.3. Dati di costo per sostituzione parti principali	44
A7.3.4. Interventi per manutenzione correttiva, sostituzione di parti minori, per riparazione a guasto e per interventi accessori	45
A7.3.5. Verifiche periodiche sullo stato di avanzamento del costo del ciclo di vita	45
A7.3.6. Verifiche sulle attività da parte del Fornitore	45
A7.3.7. Cessione di veicoli a terzi	45
A8. NORME FINALI	46
A8.1. Decreto Legislativo 231/2001, Codice Etico e Protocollo di Legalità	46
A8.2. Foro competente	47
A8.3. Privacy	47
B. PARTE TECNICA	49
B1. SPECIFICHE TECNOLOGICHE DELLA FORNITURA E PROFILI DI MISSIONE	49
B1.1. Profilo tecnologico dei veicoli ed interfaccia con infrastruttura di ricarica	49
B1.1.1. Caratteristiche generali del sistema ETS	51
B1.1.2. Sequenza di carica	51
B1.1.3. Caratteristiche elettriche del sistema ETS	54
B1.2.3. Caratteristiche delle batterie	55
B1.2. Profilo di missione nello SCENARIO A REGIME	56
B1.3. Profilo di missione nello SCENARIO DI PRE-ESERCIZIO	57
B2. INDIRIZZI TECNICI GENERALI PER VEICOLI DI CLASSE I	58
B2.1. Configurazioni parte autobus	58
B2.1.1. Dimensioni del veicolo	58
B2.1.2. Architettura del veicolo	58
B2.1.3. Dispositivi di ingincocciamento e sollevamento	58
B2.1.4. Altezza del 1° gradino	59
B2.1.5. Pendenza longitudinale del pavimento	59
B2.1.6. Pendenza trasversale pavimento	59
B2.1.7. Corridoio	59
B2.1.8. Porte di servizio	59
B2.1.9. Movimentazione dei passeggeri	60
B2.1.10. Comando porte	60
B2.1.11. Dispositivo di segnalazione "Fermata prenotata" e relativi pulsanti di azionamento	60
B2.2. Comparto passeggeri	61
B2.2.1. Numero dei posti	61
B2.2.2. Posti a sedere	62
B2.2.3. Posti in piedi	62
B2.2.4. Posti totali	62
B2.2.5. Passeggeri a ridotta capacità motoria deambulanti e ipovedenti	62
B2.2.6. Passeggeri a ridotta capacità motoria non deambulanti	63
B2.2.6.1. Predisposizione area "passeggino"	63
B2.2.7. Mancorrenti	64
B2.2.8. Indicazioni di linea e di percorso	64

B2.2.9. Impianto di climatizzazione / parte riscaldamento interno	64
B2.2.10. Impianto di climatizzazione / parte raffrescamento interno	65
2.2.11. Predisposizione del sistema di validazione titoli contactless	67
B2.2.12. Pulibilità	67
B2.2.13. Illuminazione artificiale interna	67
B2.3. Posto guida.....	68
B2.3.1. Struttura di separazione.....	68
B2.3.2. Sbrinamento e disappannamento del parabrezza e vetri laterali.....	69
B2.3.3. Sedile conducente.....	70
B2.3.4. Cruscotto e strumentazione.....	70
B2.3.4.1. Sicurezza anti sblocco freno di stazionamento	71
B2.3.5. AVM (Automatic Vehicle Monitoring).....	71
B2.3.6. Funzioni di diffusione sonora e/o multimediale a bordo e fuori bordo	71
B2.3.7. Impianto di climatizzazione del posto di guida	72
B2.3.8. Impianti TVCC per controllo porte e retromarcia e posto guida.....	72
B2.3.9. Pedaliera.....	73
B2.3.10. Specchio retrovisore esterno sinistro.....	73
B2.4. Prestazioni.....	73
B2.4.1. Velocità massima, accelerazione e spunto in salita.....	73
B2.4.2. Velocità commerciale	73
B2.4.3. Consumo.....	74
B2.4.4. Manovrabilità	74
B2.5. Prescrizioni relative alla tutela dell'ambiente e all'igiene e sicurezza del lavoro	74
B2.5.1. Riciclabilità Materiali e assenza componenti tossici.....	74
B2.5.1.1. Smaltimento R.A.E.E.	74
B2.5.2. Rumorosità interna.....	74
B2.5.3. Vibrazioni	74
B2.5.4. Esposizione del conducente alle vibrazioni	75
B2.5.5. Protezioni contro gli incendi.....	75
B2.5.5.1. Impianto di estinzione automatica incendi nel vano batterie	76
B2.5.5.2. Protezione passiva contro gli incendi.....	77
B2.5.7. Collegamenti a mezzo saldatura/brasatura di componenti facenti parte di impianti di bordo.....	79
B2.6. Prescrizioni relative all'autotelaio	80
B2.6.1. Definizioni	80
B2.6.2. Costruzione	80
B2.6.3. Sospensioni.....	80
B2.6.4. Sterzo	81
B2.6.5. Ponte e trasmissione.....	81
B2.6.6. Terzo asse sterzante	81
B2.6.7. Dispositivi di frenatura	81
B2.6.7.1. Segnalazione mancata frenatura di stazionamento	82
B2.6.8. Sistema di trazione.....	82
B2.6.8.1. Caratteristiche sistema di trazione.....	82
B2.6.8.2. Raffreddamento motori e altre apparecchiature	82
B2.6.8.3. Comparto motore / apparecchiature elettroniche / batterie di trazione	83
B2.6.8.4. Lubrificanti	84
B2.6.9. Sistema di recupero dell'energia	84
B2.6.10. Zona ralla	84
B2.6.11. Apparat per il traino del veicolo	85
B2.7. IMPIANTO DI ARIA COMPRESSA.....	85
B2.7.1. Caratteristiche generali	85
B2.7.2. Identificazione tubazioni flessibili	86
B2.7.3. Caricamento dall'esterno.....	86
B2.7.4. Compressore.....	86
B2.7.5. Separatore di condensa ed essiccatore	86
B2.7.6. Funzionalità "bleed back" impianto pneumatico frenante	86
B2.8. Prescrizioni relative all'impianto elettrico non di trazione	87
B2.8.1. Tensione di alimentazione.....	87
B2.8.2. Realizzazione dei circuiti elettrici - soluzione di tipo "CAN-BUS".....	87
B2.8.3. Pannello centralizzato componenti elettrici.....	88
B2.8.4. Batterie di accumulatori B-T- ausiliari per servizi.....	89
B2.8.5. Deviatore – sezionatore	89
B2.8.6. Comando centrale di emergenza (CCE)	90

B2.8.7. Teleruttore generale di corrente (TGC).....	90
B2.8.8. Blocchi di sicurezza.....	90
B2.8.9. Sistema di sicurezza per blocco movimentazione veicolo con porte/pedana disabile aperte.....	91
B2.8.10. Sistema rilevamento ostacoli alla chiusura delle porte.....	91
B2.8.11. Circuito di emergenza comando porte.....	91
B2.8.11.1. Protezione del comando emergenza porte.....	92
B2.8.12. Segnalazione acustica di retromarcia inserita.....	92
B2.8.13. Luci fendinebbia e retronebbia.....	92
B2.8.14. Segnalatori acustici.....	92
B2.8.15. Presa per ricarica batterie/ dall'esterno.....	92
B2.8.16. Pulsantiera conducente di comando porte.....	92
B2.8.17. Black-box per la registrazione continua dei parametri di bordo.....	92
B2.8.17.1. Dati resi disponibili dalla rete CAN di bordo scaricabili in real time off board.....	95
B2.8.18. Impianto illuminazione esterna e segnalazione.....	95
B2.8.19. Luci anteriori di svolta.....	96
B2.9. Sistemi di trazione, batterie e processi di ricarica.....	96
B2.10. Carrozzeria.....	99
B2.10.1. Materiali.....	99
B2.10.2. Rivestimenti.....	99
B2.10.3. Verniciatura.....	99
B2.10.4. Padiglione.....	100
B2.10.5. Botole di sicurezza e aerazione.....	100
B2.10.6. Sportelli sulle fiancate e testate.....	100
B2.10.7. Localizzazione batterie trazione e B.T. e istruzioni per la loro disconnessione.....	101
B2.10.8. Paraurti.....	101
B2.10.9. Pavimento.....	101
B2.10.10. Botole di ispezione.....	101
B2.10.11. Passaruota.....	102
B2.10.12. Superfici vetrate.....	102
B2.10.13. Incarrozzamento e livrea esterna del veicolo.....	102
B2.10.14. Chiusura dei pannelli interni.....	102
B2.11. Impianti di allestimento.....	103
B2.11.1. Mozzi, Cerchi Ruota e Pneumatici.....	103
B2.11.1.1. Sistema di bordo per la rilevazione della pressione degli pneumatici (TPMS).....	103
B2.11.2. Vano per catene.....	103
B2.11.3. Gancio di traino.....	103
B2.11.4. Accessori.....	104
B2.11.5. Impianto automatico di segnalazione ed estinzione principi di incendio.....	105
B2.11.5.1. Fori antincendio.....	106
B2.11.6. Impianti tecnologici di bordo compresi nella fornitura.....	106
B2.11.7. Sistemi elettronici di assistenza alla guida - ADAS.....	109
B2.11.8. Sistemi di trattamento antivirus delle superfici interne e/o dei flussi di aria all'interno del vano passeggeri e conducente.....	109
B3. SPECIFICHE RELATIVE ALLE VERIFICHE E PROVE DA ESEGUIRSI IN FASE DICOLLAUDO.....	109
B3.1. Esame del veicolo e verifica delle masse.....	109
B3.2. Tenuta dell'impianto pneumatico.....	109
B3.3. Tenuta all'acqua.....	110
B3.4. Isolamento elettrico e tensione applicata (apparati non di trazione).....	110
B3.4.1. Isolamento elettrico.....	110
B3.5. Accertamento di riflessi sul parabrezza.....	110
B3.6. Visibilità dal posto guida.....	111
B3.7. Efficienza dei freni.....	111
B3.8. Marcia su strada.....	111
B3.9. Rumorosità.....	111
B3.9.1. Rumorosità interna.....	111
B3.10. Vibrazioni.....	111
B3.11. Consumo energetico.....	112
B3.12. Analisi gas di scarico.....	112
B3.13. Sbrinamento e disappannamento parabrezza e vetri antero-laterali.....	112
B3.14. Ventilazione e riscaldamento posto guida.....	112
B3.15. Verifica emissioni elettromagnetiche.....	112
B3.16. Verifica assenza di anomalie evidenti ai sistemi di trazione e batterie.....	112
B3.17. Verifica sistema "sblocco freni".....	112

B3.18. Prova di accelerazione.....	113
B3.19. Prova Impianto di climatizzazione posto guida e passeggeri	113
B3.20. Verifica conformità apparato elettrico di trazione alle norme vigenti e al capitolato.....	113
B3.20.1. Verifiche di progetto e di esecuzione	113
B3.20.2. Prova di tensione applicata dei circuiti e dei componenti alimentati alla tensione di banda III.....	114
B3.20.3. Prova di tensione applicata dei circuiti e dei componenti alimentati alla tensione di banda II	114
B3.20.4. Prova di tensione applicata dei circuiti e dei componenti alimentati alla tensione di banda I	115
B3.20.5. Prove di isolamento dei circuiti e dei componenti alimentati alla tensione di linea.....	115
B3.20.6. Prove di isolamento dei circuiti e dei componenti alimentati alla tensione di banda III, che nonsia la tensione di linea.....	116
B3.20.7. Prove di isolamento dei circuiti e componenti alimentati alla tensione di banda II.....	116
B3.20.8. Prove di isolamento dei circuiti e componenti alimentati alla tensione di banda I	117
B3.20.9. Valore della resistenza di isolamento delle parti relative agli accessi del veicolo	117
B3.21. Batterie di trazione.....	117
B3.22. Funzionalità di ricarica batterie.....	117
B4. REQUISITI DI MANUTENIBILITA'	118
B4.1. Definizioni.....	118
B4.2. Criteri generali di manutenibilità	118
B4.3. Manutenzione	119
B4.3.1. Manutenzione programmata.....	120
B4.3.2. Sostituzione parti principali.....	120
B4.3.3. Manutenzione secondo condizione	120
B4.3.4. Manutenzione correttiva.....	121
B4.4. Diagnostica.....	121
B4.4.1. Diagnostica Complessa	121
B4.5. Documentazione di manutenzione	122
B4.5.1. Prescrizioni generali	122
B4.5.2. Manuale di istruzione del personale di guida.....	123
B4.5.3. Manuale per la manutenzione.....	123
B4.5.4. Manuale per le riparazioni	123
B4.5.4.1. Tempario per le riparazioni	124
B4.5.5. Catalogo parti di ricambio	124
B4.5.6. Fabbisogno dei ricambi.....	125
B4.5.7. Disegni da presentare con la fornitura	125
B4.5.8. Descrizione funzionamento	125
B4.5.9. Aggiornamenti.....	125
B4.6. Attrezzature speciali	125
B4.7. Addestramento del personale del Cliente	126
B5. DOCUMENTAZIONE DA CONSEGNARE CON LA FORNITURA.....	127
B6. ALLEGATI	128

A. PARTE AMMINISTRATIVA

A1. OGGETTO DELLA FORNITURA

A1.1. Definizione di Cliente/Fornitore

Nel presente documento per Cliente o Committente s'intende la Società Vicentina Trasporti a r.l., in breve SVT, mentre, per Fornitore o Offerente, s'intende il soggetto che trasmette l'offerta.

In caso di aggiudicazione il Fornitore risulterà essere l'aggiudicatario della fornitura.

A1.2. Oggetto della fornitura

A1.2.1. Parte veicoli

L'oggetto della fornitura è costituito da un numero di **16 autobus**, della tipologia descritta nel presente Capitolato e nell'Offerta Tecnica del Fornitore, da consegnarsi in tempo utile a garantire una completa immissione in esercizio **entro e non oltre il 30/12/2026** con la seguente cadenza delle consegne:

- **dal 01/09/2026 al 30/09/2026: consegna di 4 autobus**
- **dal 01/10/2026 al 31/10/2026: consegna di 4 autobus**
- **dal 01/11/2026 al 30/11/2026: consegna di 4 autobus**
- **dal 01/12/2026 al 30/12/2026: consegna di 4 autobus.**

Il presente Capitolato è stato redatto tenendo conto delle specifiche tecniche e delle clausole contrattuali contenute nei Criteri Ambientali Minimi (CAM) di cui al DM Ambiente 17 giugno 2021.

È INCLUSO NELLA PRESENTE FORNITURA per ciascun veicolo:

- **un pacco batterie supplementare funzionale a garantire il profilo di missione di cui al §B1.2.** Profilo di missione nello SCENARIO A REGIME
- **un sistema ETS supplementare (pantografo)** come descritto al §B1.1. Profilo tecnologico dei veicoli ed interfaccia con infrastruttura di ricarica.

che saranno consegnati e collaudati contestualmente alla consegna e al collaudo dei veicoli.

A1.2.2. Opzione di acquisto ulteriori veicoli

Non è prevista opzione di acquisto di ulteriori autobus rispetto ai veicoli di cui al punto precedente.

A1.2.3. Opzione di acquisto ricambi e/o servizi complementari di manutenzione full service

Per ciascuno dei veicoli oggetto di fornitura il Fornitore, all'atto dell'offerta, dovrà concedere al Cliente, a titolo gratuito, il diritto di opzione di acquisto ricambi e il diritto opzione di acquisto del servizio di manutenzione full service per l'intera durata del ciclo di vita del veicolo pari a 18 anni dalla data di entrata in servizio, economicamente stimabili in rapporto di valore 1:1 rispetto al prezzo di ciascun veicolo acquistato.

L'attivazione dell'opzione **NON obbliga** in alcun modo il Cliente **all'utilizzo dell'intero importo** economico stimato, mentre risulterà assolutamente vincolante in termini di massimo importo complessivo spendibile nel corso

L'opzione, che in caso di attivazione sarà oggetto di specifico contratto, s'intende eventualmente attivabile dal Cliente a sua completa discrezione.

Il valore economico complessivo massimo stimato, ai fini dell'art. 35, comma 4, del D.Lgs 50/2016, della procedura in oggetto è dato pertanto dalla somma dell'importo previsto a base di gara per l'acquisto degli autobus e dell'importo previsto per l'opzione di acquisto ricambi e/o servizi complementari di manutenzione full service di stimabile necessità di utilizzo durante il ciclo di vita come da Tabella 1; l'approvvigionamento di tale ricambistica e/o richiesta di fornitura di servizi risulta funzionale al mantenimento nel tempo del pieno godimento dei beni oggetto di gara "asset- rotabili" in condizioni di sicurezza e pieno rispetto delle garanzie contrattuali (vedasi §A5) per almeno 18 ANNI.

Si sottolinea che, nonostante l'acquisto di ricambistica (peraltro opzionale) nell'ambito della presente gara NON costituisca FINE PRIMARIO, le caratteristiche dei ricambi offerti dovranno risultare coerenti in termini prestazionali e di fornitura di garanzia, rispetto al modello di rotabile risultato vincitore.

Tabella 1.

Importo complessivo a base di gara (iva esclusa)	Importo per opzione di acquisto ricambi e/o servizi complementari di manutenzione full service (iva esclusa)	Valore globale stimato dell'appalto ai sensi dell'art. 35 del D.Lgs 50/2016. (iva esclusa)
€ 19.000.000,00	€ 19.000.000,00	€ 38.000.000,00

PER QUANTO SOPRA ESPOSTO, IN SEDE DI OFFERTA IL FORNITORE DOVRÀ FORMULARE IL RIBASSO SOLO SULL'IMPORTO A BASE DI GARA.

A1.2.3.1. Opzione di acquisto ricambi

Il prezzo dei singoli items che concorrono alla costituzione dell'importo complessivo stimato per la ricambistica trova complessiva valutazione all'attribuzione del punteggio del parametro di costo L.C.C. (vedasi "tabella punteggi" nonché la scheda 7.2/B all'Offerta Economica).

Qualora il Cliente decida di avvalersi dell'"opzione ricambi" dalle considerazioni generali sopra espresse derivano alcune specifiche clausole contrattuali per la definizione dell'importo complessivo ricambi e del prezzo netto dei singoli items che il Cliente applicherà e precisamente:

Clausola a)

L'importo ricambi sopra stimato va inteso come importo complessivo massimo presunto non superabile; l'importo effettivo complessivo contrattualizzabile dell'opzione ricambi sarà desumibile dalla scheda 7.2./B secondo la seguente formula:

$$\text{Costo MATERIALE(Tot)}[\text{€}] = \text{Costo MATERIALE (Man. Periodica)}[\text{€}] + \text{Costo MATERIALE(Parti Principali)}[\text{€}] + \text{Costo MATERIALE Manut. Correttiva(Tot)}[\text{€}]$$

Dove il *Costo di Materiale per Manutenzione Correttiva* = *costo tot dichiarato correttiva / 2* avendo la mano d'opera di manutenzione correttiva incidenza stimata nel 50%.

Inoltre s'intende che il Cliente NON sarà vincolato all'acquisto dell'intero importo summenzionato, ma potrà eroderlo anche solo in parte nell'arco del periodo di L.C.C..

Clausola b)

I prezzi di acquisto dei singoli items indicati nella scheda 7.3.3./b - Parti Principali, nella scheda 7.3.2./A (piano di manutenzione programmata) saranno assunti come riferimento base per la definizione dei successivi adeguamenti secondo la logica seguente:

Verranno identificati una serie di item-campione che risultino rappresentativi di ciascuna "CLASSE DI SCONTO", rilevando per ciascuno di essi i parametri:

PN0-classe "n" = Prezzo Netto item rappresentativo della classe di sconto "ennesima", rilevato nella scheda 7.3.3./b ovvero nella scheda 7.3.2./A

PL0-classe "n" = Prezzo Listino item rappresentativo della classe di sconto "ennesima", rilevato sul listino vigente alla presentazione di offerta di gara

$$K^{n} = ((PL0-classe "n") - (PN0-classe "n")) / (PL0-classe "n")$$

Così calcolato per ciascuna classe di sconto, il parametro K^{n} verrà applicato sui successivi listini ricambi, per tutta la vigenza contrattuale dell'opzione ricambi di norma coincidente con il periodo di osservazione del L.C.C., per il calcolo del prezzo netto item secondo la seguente formula:

$$PN1 = PL1 * (1 - K^{n})$$

essendo

PN1-classe "n" = Prezzo Netto item compreso nella classe di sconto "ennesima" praticato su listini successivi a quello iniziale

PL1 = Prezzo Listino item "i-esimo" compreso nella classe di sconto "ennesima", rilevato su listino successivo a quello iniziale

Clausola c)

L'esercizio dell'opzione di cui al presente paragrafo resta ad insindacabile discrezione del Cliente per tutti o parte dei veicoli effettivamente ordinati entro i termini previsti in ambito alla presente gara senza che, in caso di mancata attivazione totale o parziale di detta opzione, il Fornitore possa sollevare eccezione o richiesta alcuna.

Il Fornitore deve presentare in allegato all'offerta economica il listino vigente al momento di presentazione della stessa.

A1.2.3.2. Opzione di acquisto servizi complementari di manutenzione full service

Il prezzo dei servizi complementari di manutenzione full service, erogati secondo le modalità previste al **§A2.3.**, è determinato dai valori indicati dal Fornitore attraverso la compilazione della scheda 7.2.B/bis oggetto di attribuzione di punteggio relativamente all'Offerta Economica.

In aggiunta alla compilazione della scheda 7.2.B/bis, il Fornitore deve altresì compilare la scheda 7.2.B (costo del ciclo di vita) che non va intesa in alcun modo alternativa alla precedente e che pertanto andrà sempre e comunque compilata pena la perdita del punteggio relativo.

L'esercizio dell'opzione di cui al presente paragrafo resta ad insindacabile discrezione del Cliente per tutti o parte dei veicoli effettivamente ordinati entro i termini previsti in ambito alla presente gara senza che, in caso di mancata attivazione totale o parziale di detta opzione, il Fornitore possa sollevare eccezione o richiesta alcuna.

Il contratto di manutenzione Full Service, se sottoscritto a seguito attivazione dell'opzione, è vincolante per il Fornitore per 18 anni, mentre il Cliente si riserva di recedere anticipatamente con un preavviso di almeno sei mesi dopo il quarto anno di durata.

A1.2.4. Altre prescrizioni a maggior dettaglio dell'oggetto di fornitura

A1.2.4.1. Clausola di revisione dei prezzi

Considerata l'esistenza del termine di completamento della fornitura espresso al **§A1.2.1** del capitolato, il prezzo unitario complessivo di **ciascuno dei 16 autobus** oggetto di fornitura, così come desumibile dagli elementi indicati nel "*modulo di offerta economica*" compilato dall'Offerente, **si intende pertanto fisso ed invariabile** e non è pertanto prevista alcuna revisione dei prezzi.

I prezzi offerti per le attività e per i servizi di manutenzione saranno assoggettabili annualmente, dietro esplicita richiesta del Fornitore, ad aggiornamento prezzi calcolato secondo indice ISTAT dei Prezzi alla produzione dell'industria, reperibile al sito ISTAT <http://dati.istat.it/Index.aspx> (Menu Prezzi – Prezzi alla produzione dell'Industria). In questo caso sarà riconosciuto un aggiornamento del prezzo, valido per tutto l'anno, calcolato sulla base dell'indice maturato nel periodo che intercorre tra l'anno di presentazione dell'offerta e l'anno in corso, assumendo l'ultimo indice annuale disponibile pubblicato dall'Istat.

A1.2.4.2. Invarianza tecnica dei mezzi

I veicoli, dovranno essere tutti tecnicamente tra loro uguali e conformi al presente Capitolato senza eccezioni; l'implementazione di modifiche migliorative ai veicoli/dispositivi originariamente presentati in offerta tecnica è ammissibile purché ad onere nullo per il Cliente e dietro sua esplicita preventiva approvazione.

In particolare si riporta a seguire una tabella schematica delle caratteristiche di base dei mezzi richiesti:

Caratteristica	Richiesta per la presente fornitura
Categoria Autobus	M3
Classe	I
Lunghezza nominale metri:	Snodato (nominale 18 metri) si veda §B2.1.1
Omologazione del Sistema di trazione	FULL ELECTRIC a BATTERIA
Alimentazione dei/i motore/i di bordo	Energia Elettrica
Numero assi	3
Tipo Pianale	Ribassato
Numero porte	4 Porte
Tipo allestimento	Urbano
Numero postazioni dedicate disabili non deambulante	2, dotate di attrezzature di ancoraggio, chiamata e prenotazione di fermata (anche entrambe collocate nella stessa cassa del veicolo)
Rampa disabili meccanica/elevatore	2 rampe ad azionamento manuale (1 rampa se postazioni disabili nella stessa cassa)
Postazione dedicata passeggino	1 (anche combinato con postazione dedicata a disabili non deambulante)
Sedili (Plastici/rivestiti):	Plastici
Tipo di servizio da svolgere	Servizio pubblico di linea
Profilo di missione applicabile (vedasi §B1)	Classe 1 – Linea LAM ROSSA
Impianto di climatizzazione.	Di tipo ELETTRICO – Non sono ammesse soluzioni basate su utilizzo di preriscaldatori diesel o altri combustibili. Sono auspicati sistemi basati su principio della pompa di calore.
Impianto sterzo	Azionamento elettrico
Impianto pneumatico	Azionamento elettrico
Sistema di accumulo elettrico di bordo (vedasi profili di missione al §B1)	Pacco/pacchi batterie idonei al tipo di ricarica rapida “flash charging” effettuata presso capolinea/fermate intermedie
Equipaggiamento di trasferimento a bordo veicolo dell'energia elettrica in ricarica	<ul style="list-style-type: none"> - n. 1 pantografo a tetto di tipo “bottom-up diretto” idoneo per flash charging attraverso i connettori aerei posizionati ai capilinea e alle fermate attrezzate, standard ISO/IEC15118 e DIN70121, con sistema RFID/Wi-Fi di supporto al posizionamento e riconoscimento del mezzo in fase di accoppiamento al punto di ricarica. - n. 2 prese di ricarica “plug-in” da colonnina con innesto “combo CCS2” a standard IEC62196- 3 e DIN70121 e protocollo di comunicazione colonnina<>bus via cavo a standard ISO/IEC15118 per ricarica notturna in deposito, ricarica “boost” in caso di guasto al pantografo o per utilizzo con caricatori mobili.

Caratteristica	Richiesta per la presente fornitura
Durata del periodo di monitoraggio Life Cycle Cost	18 anni

I veicoli oggetto della fornitura saranno impegnati per l'esercizio del nuovo sistema Bus Rapid Transit (BRT) della città di Vicenza ed in particolare della linea denominata LAM Rossa.

Nell'ambito di tale sistema, è già stata individuata un'infrastruttura di ricarica, di all'Allegato A, la cui fornitura NON è ricompresa all'interno della presente procedura di gara, rispetto alla quale per i veicoli della fornitura è richiesta piena interoperabilità.

L'infrastruttura di ricarica si basa su **tecnologia di ricarica denominata Grid-eMotion™Flash fornita da Hitachi Energy** con captazione a pantografo bottom-up diretto.

Il profilo tecnologico dei veicoli e dell'interfaccia con l'infrastruttura di ricarica è riportato al §B1. **SPECIFICHE TECNOLOGICHE DELLA FORNITURA E PROFILI DI MISSIONE.**

Costituisce quindi una specifica inderogabile che i veicoli proposti siano, per le componenti interessate al processo di ricarica, pienamente compatibili in termini funzionali e prestazionali con l'infrastruttura.

Potranno essere presentate varianti migliorative rispetto alle specifiche contenute nel Capitolato.

Nell'Offerta Tecnica del Fornitore le soluzioni tecniche migliorative dovranno essere adeguatamente dettagliate, motivate e sostenute con analisi dei benefici per il Cliente, ai fini della valutazione da parte della Commissione giudicatrice. Tali varianti migliorative comportano assegnazione di punteggio secondo quanto indicato nel Disciplinare di Gara.

Ai sensi dell'art. 106 comma 1 lettera a) del Dlgs 50/2016 il Cliente si riserva di negoziare una modifica della fornitura per disporre di una versione migliorativa del veicolo presentato dal Fornitore in sede di Offerta Tecnica, al fine di poter beneficiare delle opportunità del continuo progresso tecnologico con riguardo, a titolo esemplificativo, il miglioramento densità energetica delle batterie, l'evoluzione del sistema di diagnostica, i sistemi di sicurezza.

A1.2.4.3. Rispondenza a requisiti normativi e di finanziamento

I veicoli oggetto della presente gara devono essere conformi al D.Lgs. 115/95 di recepimento della direttiva 92/59/CEE del Consiglio, del 29 giugno 1992, relativa alla sicurezza generale dei prodotti.

Gli autobus oggetto della fornitura dovranno rispondere, oltre che alle prescrizioni di cui sopra e del capitolato, anche a tutte le direttive/disposizioni normative e di unificazione applicabili al settore.

L'acquisizione dei veicoli è finanziata nell'ambito delle risorse del Fondo Investimenti di cui alla legge n.11 dicembre 2016 n. 232, ripartite con Decreto 587 del 22/12/2017 del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti.

A1.2.4.4. Sopralluogo agli impianti

Le Offerenti, previo accordo con i responsabili designati dal Committente, al fine di essere adeguatamente edotte circa il contesto operativo che possa influire sulla formulazione delle offerte da presentare, potranno chiedere al Committente di effettuare un sopralluogo presso la sede del Committente e i siti interessati dal progetto della futura linea BRT - LAM Rossa.

L'incaricato al sopralluogo dovrà essere munito di specifica DELEGA scritta firmata da legale rappresentante.

Al termine del sopralluogo non sarà redatto alcun attestato.

Non sono ammessi sopralluoghi postumi alla data di consegna dell'offerta.

Al fine di effettuare i sopralluoghi di cui sopra le Ditte interessate a partecipare alla gara potranno visionare i siti oggetto di installazione delle infrastrutture di ricarica, previa richiesta inoltrabile tramite la piattaforma telematica.

A1.2.4.5. Life Cycle Cost

I veicoli oggetto della presente fornitura saranno assoggettati ai vincoli contrattuali propri alla modalità di acquisto definita con "costo del ciclo di vita" per la durata di 18 anni come meglio indicato al successivo §A2.

Tuttavia, fatto salvo e confermato quanto al punto precedente, si precisa che specificatamente per quanto concerne i contenuti della garanzia richiesta sulle cosiddette "Parti Principali", indicati ai §A5.1.3 e §A5.1.3.1, il Cliente si riserva discrezionalmente, su dettagliata proposta del Fornitore, di accettare in alternativa una diversa modalità gestionale orientata ad un computo economico complessivo riferito all'intero periodo L.C.C. anziché sul singolo componente.

Rispetto al modello tradizionale (ASSTRA), si prevede pertanto la possibilità di una nuova ulteriore variante sul modello consolidato che si differenzia unicamente per la gestione delle cosiddette "Parti Principali" le quali, anziché venire puntualmente gestite "di volta in volta", vengono assoggettate ad un regime di verifica di durata in termini più complessivi in capo all'intero periodo di monitoraggio (18 anni); tuttavia TUTTI gli ulteriori diversi aspetti del modello L.C.C., correlati all'andamento della disponibilità dei mezzi ed ai meccanismi di eventuale calcolo di penali, mantengono inalterata la propria valenza ed applicazione.

Qualora l'Offerente intenda avvalersi di tale opzione, i cui termini economici restano quelli dichiarati nella scheda 7.3.3. ma finanziariamente gestiti in modo diverso come appunto detto in precedenza, ha facoltà di presentare una relazione esplicativa da allegare in offerta tecnica, della metodologia che riterrebbe applicabile indicandone tutti gli elementi previsti. Quindi l'adesione alla opzione in parola di fatto va a progettare una nuova metodologia di applicazione di una componente dell'L.C.C. (parti principali) e NON va intesa come vettore di un superamento tout-court del modello stesso, nel senso che rimangono comunque attivi sia il monitoraggio dell'indisponibilità che le relative logiche di calcolo delle penalità.

Obbligatoriamente il nuovo modello proposto deve però prevedere che:

- nell'ambito della durata L.C.C. (18 anni) siano definiti formali step intermedi di check a cadenza periodica finalizzati all'analisi delle percorrenze dei dispositivi, riportanti occorrenze di guasto incorse nel periodo e consolidamento incrementale dei dati tecnico-economici relativi al lotto veicoli.
- in occasione degli step di check di cui sopra deve essere inclusa un'analisi di tutte le difformità eventualmente riscontrate sui piani di manutenzione ciclica periodica dichiarati in gara che provochino costi per il Cliente; tali costi verranno inclusi nel computo economico a consolidamento incrementale, di cui al punto precedente.

Qualora il Fornitore intenda avvalersi di tale metodologia alternativa ne deve esplicitare in offerta tecnica in modo esaustivo il modello gestionale, con particolare riguardo agli oneri per il Cliente derivanti dall'impiego di un eventuale supporto informatico, nonché alle logiche di progressivo consolidamento tecnico/economico delle occorrenze contestate. L'utilizzo della metodologia alternativa di cui sopra NON esime il Fornitore dal presentare la scheda 7.3.3. la quale mantiene inalterata la propria valenza informativa rispetto alle durate stimate dei componenti nonché all'esercizio dell'opzione di acquisto ricambi di cui al §A1.2.3.

A1.2.4.6. Omologazione del veicolo

Il veicolo offerto nella sua versione base (M3, 18 metri, Classe I, ad alimentazione elettrica) deve essere, alla data di presentazione dell'offerta, in possesso di un certificato di omologazione generale CE redatto in conformità alle normative vigenti, ovvero di un equivalente documento ufficiale.

Copia del predetto certificato/documento dovrà essere presentato in sede di gara, a pena di esclusione.

Il veicolo offerto deve essere omologato nella sua versione definitiva e completa come da specifiche del presente Capitolato, richiesta dal Cliente alla data di consegna del primo veicolo, rispondendo alle prescrizioni del Regolamento UN/ECE n.107/2010 e di tutta la normativa vigente nonché alle specifiche del presente capitolato. Contestualmente il Fornitore dovrà allegare, alla consegna del primo veicolo, copia del certificato di omologazione ECE R100 Rev2 relativa ai pacchi batterie installati sui veicoli oggetto di gara.

Il collaudo di accettazione/consegna non potrà essere espletato in assenza di copia del certificato riguardante l'omologazione nell'allestimento fornito.

Inoltre i veicoli offerti dovranno essere rispondenti, all'atto della consegna, a tutta la normativa vigente per l'immatricolazione.

Prima del collaudo di accettazione il Fornitore DEVE rilasciare un adeguato documento di valutazione del rischio connesso all'utilizzo del veicolo fornito, con particolare riguardo ai vari aspetti di esercizio, ricarica e manutenzione connessi alla presenza a bordo di apparati di accumulo energetico elettrico di qualsivoglia natura.

A1.2.4.7. Lista consegne effettuate

È richiesta una lista delle consegne già effettuate, non oggetto di attribuzione di punteggio, con indicazione di quantitativo ed azienda cliente come da specifiche del Disciplinare di Gara.

A1.2.4.8. Immatricolazione

I veicoli saranno IMMATRICOLATI a cura del Fornitore.

A2. DURATA CONTRATTO E IMPORTO A BASE DI GARA

I veicoli oggetto della presente fornitura saranno assoggettati ai vincoli contrattuali propri alla modalità di

acquisto definita con “costo del ciclo di vita” (di qui a seguire L.C.C.) per la durata di 18 anni.

L'importo complessivo a base d'appalto soggetto a ribasso per la fornitura dei 16 autobus ammonta ad **€ 19.000.000,00 al netto di IVA.**

L'importo degli oneri per la sicurezza da interferenze è pari a €0 (zero) trattandosi di mera fornitura.

A2.1. Invariabilità delle dichiarazioni L.C.C.

Tutte le dichiarazioni inerenti il L.C.C. rese all'atto della partecipazione alla gara, s'intendono fisse ed invariabili relativamente all'intera fornitura, sempre che l'assegnazione della fornitura avvenga nei termini di validità dell'offerta.

A2.2. Invariabilità dei costi manutentivi dichiarati dal Fornitore

Al netto delle rivalutazioni ISTAT di cui al § **A1.2.4.1.** Clausola di revisione dei prezzi, il Fornitore è vincolato sin d'ora alle dichiarazioni (vedi schede 7.2.B – 7.2.B/bis - 7.3.2.a - 7.3.2.b - 7.3.3.) che effettuerà in ordine ai costi delle attività manutentive nel ciclo di vita stabilito per la presente fornitura.

A2.3. Disciplina del servizio di manutenzione Full Service

Il Fornitore sarà responsabile delle attività di manutenzione necessarie a garantire il rispetto di quanto disposto dalla Legislazione vigente in materia di circolazione stradale, garantendo le condizioni di efficienza e di disponibilità dei mezzi con l'esecuzione della manutenzione necessaria allo scopo e provvedendo in proprio con materiali, manodopera e attrezzature adeguate.

Le attività comprese nel contratto di service **si intendono rese presso i depositi e le officine del Cliente,** situati presso i siti produttivi indicati nel presente paragrafo, che saranno adeguatamente attrezzati allo svolgimento delle attività incluse nel servizio e alle modalità organizzative di cui al §**A5.2.** Modalità di esecuzione degli interventi in garanzia e full service

Il servizio di manutenzione full service, con riferimento al profilo di missione degli autobus indicato al §**B1.** SPECIFICHE TECNOLOGICHE DELLA FORNITURA E PROFILI DI MISSIONE, COMPRENDERÀ:

- mano d'opera, attrezzature, materiali di consumo, ricambi necessari ad assicurare l'effettuazione delle operazioni relative alla **manutenzione ispettiva, programmata, alla sostituzione di complessivi, agli interventi a guasto;**
- mano d'opera, attrezzature, materiali/ricambi necessari ad assicurare lo svolgimento completo del **soccorso/manutenzione in linea,** anche in riferimento a situazioni meteo particolarmente gravose (gg7/7 - h24);
- la prestazione del carro attrezzato per il recupero del veicolo non marciante causa avaria (quest'ultimo intervento potrà essere effettuato dal Cliente previo accordo con il Fornitore relativo al riconoscimento dei costi relativi e specifica formazione del proprio personale addetto);
- i rabbocchi e sostituzioni dei lubrificanti, dei liquidi refrigeranti e altri fluidi;

- le sostituzioni dei materiali soggetti ad usura;
- la sostituzione delle batterie (nota: la fornitura di un secondo pacco batterie nel corso del ciclo di vita del veicolo è incluso nella fornitura);
- controlli e revisioni periodiche previste dalle leggi vigenti (es. impianto antincendio, estintori);
- controllo preliminare e predisposizione dei veicoli per la seduta di revisione annuale MCTC con l'attuazione di tutte le attività tecnico-amministrative volte al superamento delle prove periodiche.

Si intendono **NON COMPRESI** nel Full Service i seguenti oneri:

- mano d'opera, attrezzature, materiali/ricambi necessari ad assicurare lo svolgimento di tutta la **manutenzione degli pneumatici**;
- mano d'opera e materiali/ricambi necessari ad assicurare lo svolgimento di tutta la manutenzione motivata da **sinistri, vandalismi o altre cause esterne**;
- mano d'opera e materiali/ricambi necessari ad assicurare lo svolgimento della **pulizia dei mezzi, la gestione di piazzale**;
- mano d'opera, attrezzature, materiali/ricambi necessari ad assicurare lo svolgimento di tutta la **manutenzione su apparati tecnologici acquistati dal Fornitore e non** (AVM, validatori titoli di viaggio, etc.). In caso di predisposizioni effettuate dal Fornitore in linea di montaggio (es. posa di cablaggi etc.), lo stesso risponde dei guasti ad esse imputabili ancorché asservite ad un dispositivo non compreso nel Full Service.

L'ubicazione dei veicoli di cui al presente capitolato è discrezionalmente stabilita dal Cliente, e potrà individuarsi in una o più delle proprie sedi operative di SVT site nel territorio del Comune di Vicenza, ivi comprese quelle di futura realizzazione.

Attualmente le sedi operative di SVT sono:

- Viale Ambrogio Fusineri, 89H, Vicenza
- Viale Milano 78 e 138 a Vicenza.

E' prevista la realizzazione di un nuovo deposito per i mezzi oggetto di fornitura, non oggetto del presente appalto, da realizzarsi sempre nel territorio del Comune di Vicenza.

L'eventuale messa in atto di un contratto di manutenzione full service NON va in alcun modo a modificare alcuna delle garanzie e/o delle penali previste nel presente capitolato che mantengono intatta la loro validità; in virtù di questo principio, che il Fornitore dichiara di accettare siglando il capitolato, si assume che in caso di contrasto tra norme contenute nel presente capitolato e clausole contenute in accordi successivi, prevalgano le prime sulle seconde, salvo diverso accordo tra le parti.

Il Fornitore sarà tenuto a fornire la tracciatura completa di ciascun intervento effettuato in termini di identificazione della origine e natura della lavorazione eseguita, data di esecuzione dell'intervento, tempi e ricambi/materiali impiegati, operatori intervenuti e quant'altro richiesto dal Cliente. A tal fine l'erogatore del servizio di service sarà tenuto a trasmettere al Cliente con frequenza 10 giorni un file contenente i dati sopraesposti, registrati in formato e con tracciato dati che saranno specificati dal Cliente.

In caso di mancato rispetto della frequenza di trasmissione suddetta, ovvero incompleta/omessa/falsa registrazione di interventi sarà applicabile una penalità di 100,00 euro per ciascun caso di accertata inadempienza indifferentemente dal tipo.

A2.3.1. Modalità di gestione delle attività di manutenzione

La gestione della manutenzione per tutti i 18 anni del ciclo di vita sarà basata su politica manutentiva prescelta tra le seguenti:

1 Manutenzione eseguita direttamente dal Fornitore del veicolo nell'ambito di un contratto di Full Service - F.S. (vedi paragrafo precedente);

1.1 Con attività svolte completamente dal Fornitore del veicolo salvo i servizi esplicitamente esclusi in sede di offerta;

1.2 Con acquisto, da parte del Cliente, del servizio Full Service dal Fornitore del veicolo ed esecuzione delle attività da parte del Cliente con fatturazione delle attività e ricambi al Fornitore del veicolo secondo quanto previsto dal presente capitolato tecnico e nell'offerta del Fornitore;

2 Manutenzione eseguita dal Cliente o soggetti terzi da lui individuati

2.1. Manutenzione eseguita dal Cliente senza applicazione del sistema di monitoraggio del costo del ciclo di vita – LCC;

2.2. Gestione manutenzione da parte del Cliente con applicazione del sistema di monitoraggio del costo del ciclo di vita - LCC:

2.2.1 Gestione manutenzione da parte del Cliente con applicazione del modello del L.C.C. e verifica mensile dei dati tecnico economici;

2.2.2 Gestione manutenzione da parte del Cliente con applicazione del modello del LCC e verifica mensile dei dati tecnico economici, prevedendo l'acquisto della manutenzione programmata, M.P., dal Fornitore del veicolo (si veda paragrafo successivo);

2.2.3 Gestione manutenzione da parte del Cliente con applicazione di modelli di monitoraggio dei costi basati su contratti a durata basati sul LCC del veicolo e valutazione tecnica ed economica annuale dei costi LCC, e saldo economico a fine contratto LCC.

A3. CAUZIONI E PAGAMENTI

A3.1. Premesse

Tutte le cauzioni di seguito richieste al §A3.3, §A3.4 e §A3.5 (definitiva, su maggiori oneri di manutenzione a garanzia della disponibilità dei ricambi e dei periodi di garanzia aggiuntivi offerti, a garanzia del contratto di fornitura dei ricambi):

1. dovranno essere costituite mediante fideiussione bancaria o assicurativa emesse da istituti bancari o assicurativi all'uopo autorizzati a operare in Italia o da intermediari finanziari iscritti nell'albo di cui all'art. 106 del d.lgs. n. 385/1993, che svolgono in via esclusiva o prevalente attività di rilascio di garanzie e che sono sottoposti a revisione contabile da parte di una società di revisione iscritta nell'albo previsto dall'art. 161 del d.lgs. n. 58/1998 e che abbiano i requisiti minimi di solvibilità richiesti dalla vigente normativa bancaria e assicurativa.
2. dovranno contenere la previsione della rinuncia espressa al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, della rinuncia all'eccezione di cui all'art. 1957 comma 2 del C.C., nonché l'operatività della garanzia medesima entro 15 giorni a semplice richiesta scritta del Cliente;
3. alla garanzia definitiva di cui al §A3.3 si applicano le riduzioni previste dall'art. 93, comma 7, del D.Lgs 50/2016
4. Ai fini della determinazione dell'importo delle cauzioni non si terrà conto dell'IVA;
5. Il Fornitore si impegna a reintegrare la cauzione quando venga parzialmente escussa.

A3.2. Anticipazione

Ai sensi dell'art. 35, comma 18 del D.lgs. n. 50/2016, e s.m.i., sul valore del contratto di appalto viene calcolato l'importo dell'anticipazione del prezzo pari al 20 per cento da corrispondere all'appaltatore entro quindici giorni dall'effettivo inizio della prestazione che interverrà entro 45 giorni dalla firma del contratto.

L'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla costituzione di garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa di importo pari all'anticipazione maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il cronoprogramma della prestazione.

La predetta garanzia è rilasciata da imprese bancarie autorizzate ai sensi del decreto legislativo 1 Settembre 1993, n. 385, o assicurative autorizzate alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'assicurazione e che rispondano ai requisiti di solvibilità previsti dalle leggi che ne disciplinano la rispettiva attività. La garanzia può essere, altresì, rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'albo degli intermediari finanziari di cui all'articolo 106 del decreto legislativo 1 Settembre 1993, n. 385.

L'importo della garanzia viene gradualmente ed automaticamente ridotto nel corso della prestazione, in rapporto al progressivo recupero dell'anticipazione da parte della stazione appaltante.

Il beneficiario decade dall'anticipazione, con obbligo di restituzione, se l'esecuzione della prestazione non procede, per ritardi a lui imputabili, secondo i tempi contrattuali. Sulle somme restituite sono dovuti gli interessi legali con decorrenza dalla data di erogazione della anticipazione.

A3.3. Cauzione definitiva a garanzia dell'esatta esecuzione del contratto

A garanzia del contratto e per il rispetto delle norme in esso contenute per la fornitura dei mezzi, il Fornitore stipulerà e provvederà a consegnare al Cliente, contestualmente alla firma del contratto, una cauzione per

un valore pari al 10% dell'importo di aggiudicazione.

La cauzione definitiva è prestata a garanzia dell'adempimento di tutte le obbligazioni del contratto e del risarcimento dei danni derivanti dall'eventuale inadempimento delle obbligazioni stesse.

La cauzione potrà pertanto essere escussa per ottenere il risarcimento dei danni di qualsivoglia natura tra cui si citano, a titolo esemplificativo ma non esaustivo, i danni economici per eventuale perdita di finanziamenti pubblici per cause imputabili al Fornitore; i danni derivanti al Cliente da inadempimenti contrattuali per ritardi nelle consegne oltre i tempi indicati nel presente Capitolato e/o per malfunzionamenti dei veicoli che non ne consentano l'utilizzazione totale o parziale in servizio, in quanto non funzionali all'uso convenuto, nonostante gli interventi tecnici attuati dal Fornitore, in esecuzione delle garanzie fornite; la mancanza della disponibilità dei ricambi presso la rete del Fornitore nonché del rimborso delle spese che il Cliente dovesse eventualmente sostenere per fatti del Fornitore, compresi gli eventuali oneri derivanti dal costo del personale e trasferimento dell'autobus presso i centri di assistenza indicati dal Fornitore, a causa di inadempimento o cattiva esecuzione della fornitura.

La cauzione definitiva si ridurrà progressivamente e automaticamente, fino allo svincolo della stessa, con i tempi e le modalità di seguito indicate:

- **80%** alla data in cui tutti i veicoli hanno superato con esito positivo il collaudo di esercizio di cui al successivo §A6.2.5;
- **20%** alla data in cui tutti i veicoli hanno superato con esito positivo il collaudo definitivo di cui al successivo §A6.2.6.

Il Cliente potrà in ogni caso richiedere la reintegrazione della garanzia ove questa sia venuta meno in tutto o in parte.

A3.4 Cauzione su maggiori oneri di manutenzione, a garanzia della disponibilità dei ricambi e dei periodi di garanzia aggiuntivi offerti

All'atto dello svincolo della cauzione definitiva, il Fornitore dovrà costituire una cauzione, a garanzia degli eventuali oneri aggiuntivi che il Cliente dovesse accollarsi nella gestione della manutenzione rispetto agli standard manutentivi dichiarati dal Fornitore, nonché a garanzia della disponibilità dei pezzi di ricambio e del loro reperimento entro 24/48 ore medie, per un importo pari al 10% del valore complessivo di fornitura.

Tale cauzione dovrà essere mantenuta in vigore dal Fornitore per la durata di 14 anni (periodo successivo alla garanzia richiesta sul veicolo e complementare alla copertura di un periodo di osservazione LCC di 18 anni), anche attraverso fidejussioni di durata annuale e di importo rapportato alla durata annuale stessa (es. 1/14, un quattordicesimo, dell'ammontare previsto per una fidejussione di 14 anni), con impegno espresso a rinnovare la cauzione annuale almeno 3 mesi prima della relativa scadenza, pena l'escussione della stessa.

A3.5. Cauzione per la fornitura di ricambi opzionali

Nel caso in cui il Cliente si avvalga dell'opzione di fornitura dei ricambi o dell'opzione di fornitura del Full Service, all'atto della stipula del relativo contratto, il Fornitore si obbliga a presentare una cauzione pari al 10% del valore complessivo delle annualità del ciclo di vita, indicato nella scheda 7.2./B o 7.2./B/bis che il Cliente intenderà contrattualizzare.

Tale cauzione dovrà rimanere in vigore per tutto il periodo di vigenza del contratto.

A3.6. Consegna e decorrenza dei pagamenti

La consegna s'intende perfezionata, per ciascun mezzo, soltanto quando si siano realizzate tutte le seguenti condizioni:

- superamento positivo e verbalizzato dei collaudi di accettazione autobus (§A6.2.4);
- resa disponibilità al Cliente di un sistema di monitoraggio off-board in tempo reale delle condizioni di funzionamento del veicolo con particolare riguardo allo stato di carica delle batterie di trazione ed alla presenza di funzionalità di trasmissione off-board della lettura tachimetrica (§B2.8.17.1)

Dell'avvenuta consegna, come sopra intesa, sarà dato atto in apposito verbale controfirmato dalle parti; la data della consegna sancirà il passaggio di proprietà del veicolo al Cliente, nonché la decorrenza dei periodi di garanzia.

I pagamenti avverranno, dietro presentazione di regolare fattura, secondo le seguenti scadenze temporali:

- a) Il **48%** del prezzo della fornitura **a 60 giorni data fattura fine mese dalla** consegna perfezionata per ciascun veicolo (**68% nel caso non sia stata richiesta l'anticipazione di cui §A3.2.** Anticipazione);
- b) Il **16%** del prezzo della fornitura **dopo 6 mesi di esercizio** effettivo per ciascun veicolo (anche in condizioni di pre-esercizio di cui al **B1. SPECIFICHE TECNOLOGICHE DELLA FORNITURA E PROFILI DI MISSIONE**). Qualora tale periodo di esercizio abbia termine in data successiva al **30/06/2027**, il Cliente liquiderà comunque tale quota entro il **30/06/2027**, a fronte della presentazione da parte del Fornitore di una fidejussione di pari importo;
- c) Il **16%** del prezzo della fornitura entro il **30/09/2027**, a fronte della presentazione da parte del Fornitore di una fidejussione di pari importo per le obbligazioni che fanno carico al Fornitore durante il periodo di garanzia base (2 anni) che decorre dall'esito positivo del collaudo di accettazione verbalizzato per ciascun veicolo.

Come riportato al §A6.2.4, è altresì prevista la possibilità insindacabilmente discrezionale per il Cliente, in sede di collaudo di accettazione, di operare un'accettazione CON RISERVA, *qualora il veicolo o le condizioni di interoperabilità di ricarica* non rispettino talune, marginali, condizioni di fornitura. In tal caso, purché il veicolo sia immatricolato ed in condizione di venire ricaricato in modo da espletare il servizio TPL previsto sotto tutti gli aspetti prestazionali e di comfort (scenario di pre-esercizio), la consegna s'intenderà perfezionata secondo i termini di cui sopra. Tuttavia il Cliente tratterrà una somma pari al 5% del VALORE DELLA FORNITURA, fino alla completa attuazione a cura del Fornitore dei provvedimenti idonei allo scioglimento della riserva stessa. A richiesta discrezionale del Cliente la quota trattenuta di cui sopra potrà in alternativa venire sostituita da fidejussione di pari importo.

A3.7. Clausola risolutiva espressa

Se al Collaudo di fornitura il primo veicolo della fornitura in oggetto, non risponderà ai requisiti richiesti dal Capitolato, a quelli dichiarati in offerta e/o alle caratteristiche di esercizio, sarà facoltà del Cliente rifiutare l'intera commessa, risolvendo la fornitura, salvo e impregiudicato ogni ulteriore diritto del Cliente.

Oltre ad applicare le penalità per ritardata consegna di cui al §A4.1, qualora il ritardo della consegna superi i 120 giorni solari, il Cliente si riserva di risolvere il contratto e di richiedere il risarcimento dei maggiori danni e delle maggiori spese derivanti da inadempimento ivi comprese a titolo indicativo e non esaustivo:

- Ricorso noleggio autobus;
- Limitazione servizio offerto e pagamento penalità da Contratto di Servizio;
- Impegno straordinario per manutenzione ai veicoli fuori servizio.

In caso di ritardata consegna 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.

La ditta fornitrice risponderà in proprio del ritardo, anche se derivato da colpa di subfornitori.

La fornitura si intenderà risolta di diritto non appena il Cliente avrà comunicato, mediante PEC/lettera raccomandata a.r., che intende avvalersi della presente clausola risolutiva, fatto salvo il diritto del Cliente al risarcimento degli ulteriori danni.

A4. PENALITÀ E RIMBORSO COSTI

A4.1. Penalità per ritardata consegna

Qualora si verificano ritardi di consegna degli autobus rispetto al termine indicato in offerta, salvo il caso di comprovata forza maggiore o caso fortuito, sarà applicata la penalità dello **0,4 ‰ (zero virgola quattro per mille)** per ogni giorno solare e consecutivo di ritardo, sull'importo – IVA esclusa – degli autobus non consegnati, fatto salvo il risarcimento del maggior danno subito; tale penalità sarà dovuta **per un periodo fino a 40 gg.** **Per i successivi giorni e fino ad un ritardo complessivo non superiore a 120 gg.**, salvo il caso di comprovata forza maggiore, sarà applicata la **penalità dello 0,6 ‰ (zero virgola sei per mille)** per ogni giorno solare e consecutivo di ritardo, sull'importo – IVA esclusa – degli autobus non consegnati, fatto salvo il risarcimento del maggior danno subito.

Saranno considerate cause di forza maggiore, sempreché debitamente comunicate, solamente gli scioperi nazionali di categoria documentati da Autorità competente e gli eventi atmosferici eccezionali, sismici, emergenze rischio sanitario e simili che rendano inutilizzabili gli impianti di produzione.

Si intende che, ai fini dell'applicazione della penale, il predetto termine di consegna sarà quello attestato nell'apposito verbale di consegna di cui al §A3.6.

Qualora il ritardo di consegna superi i 120 giorni solari, il Cliente si riserva di risolvere il contratto e di richiedere il risarcimento dei maggiori danni e delle maggiori spese derivanti da inadempimento ivi comprese a titolo indicativo e non esaustivo:

- Ricorso noleggio autobus;
- Limitazione servizio offerto e pagamento penalità da Contratto di Servizio;
- Impegno straordinario per manutenzione ai veicoli fuori servizio.

In caso di ritardata consegna 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.

La ditta fornitrice risponderà in proprio del ritardo, anche se derivato da colpa di subfornitori.

L'importo massimo delle penali applicabili sarà pari al 10% dell'importo contrattuale, superato il quale il Cliente si riserva di procedere alla risoluzione del contratto.

Nel caso in cui si proceda alla risoluzione parziale del contratto resta inteso che le obbligazioni post-consegna assunte dal Fornitore rimangano valide per la parte di fornitura regolarmente effettuata.

Modalità di applicazione della penale:

L'applicazione della penale sarà preceduta da formale contestazione d'inadempimento allo scopo di consentire al Fornitore l'esercizio del diritto di presentare controdeduzioni entro il termine perentorio di 15 (quindici) giorni dal ricevimento della contestazione.

Acquisite e valutate negativamente le controdeduzioni, ovvero scaduto il termine senza che il Fornitore abbia risposto, si procederà ad addebitare la penale.

La penale sarà detratta dal pagamento delle fatture e/o da altro titolo di credito e/o dalla cauzione direttamente sul primo pagamento utile o, in mancanza, sulla garanzia definitiva, che dovrà essere immediatamente reintegrata.

Il Cliente si riserva di addebitare al Fornitore l'eventuale maggior danno subito oltre alle penali predette.

A4.2. Obblighi del Fornitore nel caso di perdita anche parziale del finanziamento

Nel caso in cui il Cliente non riesca a beneficiare, anche solo parzialmente, del finanziamento previsto (ex. D.M. 587 del 22.12.2017) per cause imputabili al Fornitore, ferma la già prevista escussione della cauzione definitiva ai sensi del precedente §A3.3, il Fornitore sarà tenuto a risarcire i maggiori danni cagionati al Cliente.

A4.3. Penalità per indisponibilità veicoli e traino

Le penalità di cui ai seguenti paragrafi a) e b) si intendono applicabili per tutta la durata del periodo di monitoraggio del costo ciclo vita (18 anni).

Le penalità sono applicabili indipendentemente dal modello organizzativo della manutenzione adottato dal Cliente, di cui al §A2.3.1, successivo al periodo di garanzia e di manutenzione full service incluso nella fornitura.

Specifici accordi regoleranno i criteri secondo i quali verificare puntualmente la responsabilità dei singoli fermi macchina occorsi e dei casi di traino.

a) Indisponibilità veicoli

Dopo la consegna dell'ultimo veicolo del lotto di fornitura, diventerà operativo il monitoraggio dell'indice di indisponibilità come previsto al §A5.3.1.

Sarà applicata una penale di 160,00 Euro (centosessanta/00) per ogni giorno solare e consecutivo di indisponibilità di ciascun veicolo eccedente il limite di 2 veicoli sul totale di 16 oggetto della fornitura.

b) Traino

In caso di traino dalla linea sarà applicata per il giorno del traino stesso una penale pari a Euro 400,00 (quattrocento/00), mentre per i successivi giorni sarà applicata la penale generale di cui al precedente punto a).

A4.4. Penalità per mancato rispetto tempi di esecuzione interventi in garanzia

Nel caso di ritardo di esecuzione degli interventi in garanzia di cui al §A5.3.2, il Fornitore è tenuto al pagamento di una penale giornaliera di Euro 160,00 (centosessanta/00) per ciascun giorno solare e consecutivo di ritardo e per ciascun veicolo sino alla data di restituzione dello stesso, pronto per il servizio con batterie ricaricate.

In tutti casi sopra descritti è fatta salva la facoltà per il Cliente di richiedere il risarcimento degli eventuali maggiori danni dalla stessa subiti.

A4.5. Rimborso per mancato rispetto delle cadenze manutentive

Qualora nel ciclo di manutenzione programmata degli autobus (manutenzione periodica ciclica a cadenza chilometrica/temporale fissa) predisposto dal Fornitore per un periodo fino a diciotto anni (in relazione al profilo di missione del veicolo) si presentino difformità rispetto a quanto dichiarato dal Fornitore nelle **Schede 7.3.2/a e 7.3.2/b**, appositamente compilate dallo stesso ed allegate all'offerta, il Fornitore sarà tenuto a rimborsare al Cliente un importo pari a:

$$R = K \times (MT + MO)$$

Dove:

R = importo da rimborsare

K = rapporto tra la cadenza dichiarata (in km o gg) e la nuova cadenza (in km o gg)

MT = Costi di materiali e ricambi

MO = Costi di mano d'opera

In caso si evidenzino durante il periodo di L.C.C., al fine di garantire affidabilità/sicurezza dei mezzi, la necessità di eseguire interventi di manutenzione periodica aggiuntivi, non già previsti nel piano di manutenzione formalizzato in gara, questi verranno integralmente addebitati al Fornitore per costi di mano d'opera e materiali occorrenti.

A4.6. Attività di manutenzione durante il ciclo di vita degli autobus

Qualora nell'ambito del Ciclo di Vita i costi manutentivi reali risultino superiori rispetto a quelli dichiarati dal Fornitore nella scheda **7.2.B.** appositamente compilata dallo stesso ed allegata all'offerta, il Fornitore sarà tenuto a rimborsare al Cliente un importo pari alla differenza tra costi reali e costi dichiarati e revisionati ai sensi del **§A1.2.4.1.** Clausola di revisione dei prezzi

A4.7. Rispetto dei lead time di fornitura ricambi dichiarati in offerta

Negli obblighi di garanzia a carico del Fornitore si comprende anche il mancato rispetto dei lead time (tempi di consegna) di fornitura ricambi dichiarati dal Fornitore secondo quanto previsto al **§A5.4.1**; i lead time reali saranno eventualmente assoggettabili a penale nei casi di ordinativi emessi dal Cliente indirizzati al magazzino centrale del Fornitore.

I lead time reali saranno riferiti al tempo intercorso tra la formalizzazione dell'ordine da parte del Cliente e la consegna del ricambio c/o magazzino Cliente.

La penalità applicata sarà pari a 50,00 euro per ciascun giorno solare e consecutivo di ritardata consegna, per ciascun caso accertato di ricambio consegnato oltre i tempi di consegna dichiarati in offerta.

Nel caso la ritardata consegna di ricambi determini il fermo macchina si applicherà la penale di cui al precedente **§A4.3**

A4.8. Reperibilità dei ricambi (item) 18 anni

Negli obblighi di garanzia a carico del Fornitore garantiti da penalità si comprende anche il mancato rispetto del tempo minimo di reperibilità dei ricambi richiesto dal Cliente ed indicato al §A5.4.2.

In caso di tipologia di veicolo per il quale la rete di vendita indicata dal Fornitore indichi come NON PIU' FORNIBILE un item richiesto e relativo ad un veicolo con anzianità minore di 18 anni, la penalità applicata sarà pari a 50,00 euro per ciascun giorno solare e consecutivo trascorso dalla comunicazione di mancata fornitura alla individuazione, da parte del Fornitore, di un item alternativo.

Nel caso la mancata consegna di ricambi determini il fermo macchina si applicherà la penale di cui al precedente §A4.3.

A5. GARANZIA E ASSISTENZA POST-VENDITA

A5.1. Natura e durata delle garanzie

A5.1.1. Garanzia base

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

- **Garanzia integrale AUTOBUS** (quindi estesa a TUTTI I COMPONENTI dell'intero veicolo INCLUSI COMPONENTI dell'elettronica di trazione) di **4 anni** senza limiti di percorrenza chilometrica né di cicli di ricarica dei mezzi (escluse batterie e apparati di ricarica);
- **4 anni** per tutti i componenti facenti parte dell'apparato di ricarica plug-in e/o pantografo;
- **8 anni** per le batterie di trazione e apparati di ricarica;
- **6 anni** per la verniciatura e trattamenti in genere, arredi interni (sedili, paretine, sedile guida, cruscotto, cappelliere, cristalli in genere (es. vetri porte, finestre passeggeri e conducente, cristalli vano numeratori, parabrezza, lunotto, ecc.), botole al tetto, vano batterie, sportelli e relativi meccanismi, bauliere ove presenti);
- **8 anni** per il tavolato del pavimento compreso il rivestimento e relative sigillature o saldature (il rivestimento si intende in normali condizioni d'uso per i servizi di linea);
- **7 anni** per i rivestimenti esterni della carrozzeria e per TUTTE le coibentazioni termiche (es. vano motore, silenziatore scarico e relative condotte, turbocompressore etc.);
- **12 anni** per la corrosione del telaio e dell'ossatura;
- **12 anni** per cedimenti strutturali (rottture e/o deformazioni).

I periodi di garanzia saranno attivati dalla data del collaudo di accettazione del/i veicolo/i (§A6.2.4).

Durante il periodo di garanzia offerto, la garanzia stessa copre ogni parte e componente del sistema ed il Fornitore ne risponde sino alla completa rimozione di ogni difetto progettuale, costruttivo o deficienza funzionale, sia in termini di mano d'opera che materiale.

La garanzia di base non copre le componenti del veicolo fornite dal Cliente se non per le predisposizioni richieste (cavi, canalizzazioni, connettori, supporti) e per l'impianto elettrico opportunamente dimensionato per i carichi occorrenti.

Tutte le garanzie sono operanti anche oltre la loro scadenza nominale, fino alla completa e definitiva eliminazione degli inconvenienti relativamente ai quali, entro la predetta scadenza, si verificano una o più delle seguenti condizioni:

- sia stata effettuata segnalazione dell'inconveniente sullo stesso autobus o su un altro autobus della fornitura;
- sia stata segnalata una circostanza riconducibile all'inconveniente quale suo prodromo, causa o effetto.

Il Fornitore pertanto deve:

- intervenire a propria cura e spese per eliminare qualsiasi difetto o deficienza accertati dal Cliente e rilevati nel sistema;
- ultimare gli interventi necessari a porre a disposizione del Cliente il sistema in perfetta efficienza nei termini previsti dal §A5.3.2;
- attivarsi per individuare ed eliminare su tutti i sistemi oggetto della fornitura le cause prime dei difetti segnalati/rilevati;
- effettuare, dove occorra, a propria cura e spese per tragitto di andata e ritorno, il trasporto dei veicoli oggetto dell'intervento dall'officina o deposito di riferimento del Cliente, sino all'officina dove sarà eseguito l'intervento in questione.
- tenere a proprio carico gli oneri relativi alle seguenti attività:
 - prestazione del carro attrezzato per il recupero del veicolo non marciante per i guasti avvenuti in esercizio;
 - tempo del personale per la predisposizione o l'assistenza al traino.

A5.1.2. Garanzia sui difetti sistematici

La locuzione "sistematici" (o ripetitivi) si applica ai difetti o deficienze che, durante il periodo della garanzia base, interessano con identiche modalità e cause presumibili un medesimo componente installato sui veicoli e che si manifestano con la seguente incidenza (riferita al numero dei veicoli): **25% (4 autobus)**.

Chiaramente rimangono a carico del Fornitore i vizi occulti che si manifestassero sui sistemi anche dopo il termine di garanzia, la cui eliminazione rimane naturalmente a totale carico del Fornitore.

Il Fornitore è tenuto alla sostituzione del componente che presenta difetto o deficienza sistematici sull'intera fornitura.

Allo specifico componente sostituito in qualunque momento compreso entro il termine della garanzia base, si

attiverà un nuovo periodo di garanzia pari a quella base, a far tempo dalla avvenuta sostituzione (non modificando pertanto i tempi di garanzia di base integrale contrattualmente stabilito).

Le eventuali modifiche effettuate dal Fornitore dovranno essere corredate dalla relativa documentazione tecnica, sottoscritta dal Fornitore medesimo. Qualora tali modifiche richiedessero pratiche di aggiornamento o variazione presso i competenti uffici, queste dovranno essere effettuate a cura e spese del Fornitore. Nel caso di modifiche particolarmente rilevanti o che coinvolgano organi di sicurezza, il Fornitore dovrà notificare per iscritto l'effettuazione della modifica, allegando la documentazione tecnica relativa, riportando i collaudi eseguiti e dimostrando l'eventuale effettuazione di pratiche di aggiornamento.

A5.1.3. Garanzia riferita alla durata delle “parti principali” nel Costo del Ciclo di Vita

La garanzia in oggetto s'intende parte integrante del contratto di acquisto dei veicoli, per cui è assolutamente indipendente rispetto al modello di gestione delle attività di manutenzione adottato dal Cliente.

Negli obblighi di garanzia a carico del Fornitore si comprendono anche le durate dei gruppi per le percorrenze di prima sostituzione e successive (ogni qualvolta nel corso della vita, come definita nel profilo di missione, viene sostituita una parte principale, viene azzerato il contatore della durata e riparte la garanzia indicata dal Fornitore) per tutti quei componenti, acquistati direttamente dal Fornitore, che il Fornitore stesso ha indicato nella Scheda 7.3.3.

Come “prima sostituzione” come per le successive si intende la durata del gruppo, comunque definita (percorrenza chilometrica, ore di funzionamento, o numero di atti) che il Fornitore medesimo garantisce (nella suddetta Scheda 7.3.3) raggiungibile senza che si debba rimpiazzare il gruppo medesimo con altro nuovo.

Qualora uno dei gruppi elencati nella Scheda 7.3.3 dovesse presentare avaria anteriormente al 90% della percorrenza di prima sostituzione indicata dal Fornitore, quest'ultimo è tenuto al ripristino del gruppo oppure alla fornitura gratuita di analogo gruppo nuovo franco officina e/o deposito del Cliente ed alla corresponsione dei costi derivanti dalle prestazioni di mano d'opera come da tempario del Fornitore.

In caso di omessa dichiarazione da parte del Fornitore della percorrenza di dispositivi tra quelli previsti dalla scheda 7.3.3., verrà assunto dal Cliente al fine del calcolo delle eventuali penalità un valore pari a quello riferibile all'intero ciclo di vita (18 anni) alle condizioni di servizio indicate nel profilo di missione.

A5.1.3.1. Sistemi e metodo di monitoraggio del parametro durata delle “parti principali” nel Costo del Ciclo di Vita

Il monitoraggio della durata parti principali avverrà esclusivamente con l'ausilio dei sistemi informatici del Cliente; in particolare in caso di avvenuto smontaggio per guasto di un componente classificato come “parte principale” che NON ha raggiunto la durata prevista, lo smontaggio verrà singolarmente notificato al Fornitore unitamente ai parametri caratteristici dell'operazione (identificativo del veicolo, percorrenza maturata, percorrenza dichiarata, valore economico di rimborso riparametrato in funzione alla mancata percorrenza) ed il componente stesso sarà reso disponibile c/o gli impianti del Cliente per la visione durante un lasso temporale da concordarsi in funzione

al tipo di componente; superato tale periodo in assenza di controdeduzioni motivate del Fornitore si procederà all'avvio dell'iter di rimborso del componente senza ulteriori formalizzazioni.

Qualunque tipo di monitoraggio su altri sistemi informativi proposti dal Fornitore resta onere esclusivo del Fornitore stesso.

Il Cliente si riserva in ogni momento di apportare modifiche ai sistemi informativi utilizzati per il monitoraggio della disponibilità allo scopo di eliminare errori e/o migliorarne le funzionalità.

A5.2. Modalità di esecuzione degli interventi in garanzia e full service

A5.2.1. Organizzazione a supporto delle prestazioni

Il Fornitore deve predisporre la costituzione di una apposita organizzazione cui farà carico l'esecuzione delle prestazioni da effettuare in corso garanzia e di full service.

Oltre alla Struttura Tecnica incaricata della esecuzione materiale degli interventi sono considerati parti essenziali dell'organizzazione le entità indicate a seguire.

A5.2.2. Responsabile di commessa (RDC), di assistenza (RDA), di full service (eventuale) (RDF)

Il Responsabile di Commessa (RDC) è la persona designata dal Fornitore ad agire in nome e per conto del Fornitore stesso per l'esecuzione degli obblighi e delle prestazioni da effettuare in favore del Cliente in corso di commessa di fornitura; il Fornitore deve comunicare al Cliente il nominativo del RDC all'atto dell'aggiudicazione della gara.

Il Responsabile della Assistenza (RDA) è la persona designata dal Fornitore ad agire in nome e per conto del Fornitore stesso per l'esecuzione degli obblighi e delle prestazioni da effettuare in favore del Cliente in corso di garanzia e oltre; il Fornitore deve comunicare al Cliente il nominativo del RDA con la consegna del primo veicolo. Il Responsabile di full service (RDF) è la persona designata dal Fornitore ad agire in nome e per conto del Fornitore stesso per l'esecuzione degli obblighi e delle prestazioni da effettuare in favore del Cliente in corso di esecuzione del contratto di full service incluso nella fornitura e della sua eventuale estensione. Il Fornitore deve comunicare al Cliente il nominativo del RDF prima dell'avvio operativo delle attività.

I rapporti Fornitore – Cliente, siano essi di natura tecnica od amministrativa, che si rendono necessari per la corretta e completa esecuzione di detti obblighi e prestazioni, saranno tenuti per il tramite delle figure sopra descritte.

A5.2.3. Struttura tecnica

Per struttura tecnica si intende il complesso del personale ed attrezzature che il Fornitore intende dedicare alla esecuzione degli interventi in garanzia ed eventuale full service. Il Fornitore deve precisare nella propria offerta le caratteristiche della struttura tecnica che metterà a disposizione del Cliente.

Il Cliente pone particolare importanza ai seguenti aspetti che caratterizzano la funzionalità della struttura tecnica

preposta agli interventi in garanzia e full service:

- rapidità di esecuzione degli interventi, ovvero minimizzazione dei tempi di fermo tra segnalazione del difetto ed intervento;
- strutture logistiche e distributive per la fornitura dei ricambi per la minimizzazione dei ritardi logistici.

In linea di principio, per la parte autobus il Fornitore potrà fare riferimento ad uno degli schemi operativi di seguito indicati, avendo comunque facoltà di formulare proposte alternative al fine di meglio corrispondere alle necessità del Cliente.

- Esecuzione degli interventi presso officine e/o depositi del Cliente, con personale ed attrezzature specifiche per la tipologia dei veicoli forniti messe a disposizione dal Fornitore.** Tale schema operativo potrà essere dettagliato mediante uno specifico accordo che definisca e delimiti spazi da riservare al Fornitore e loro condizioni di utilizzo, gli orari di lavoro, il coordinamento delle misure di sicurezza ed igiene del lavoro come richiesto dal DLgs 81/2008, gli oneri inerenti alle assicurazioni del personale, la regolamentazione degli accessi. L'accordo dovrà inoltre prevedere una clausola che da facoltà al Cliente di rifiutare l'accesso nelle proprie sedi a persone non di suo gradimento.
- Esecuzione degli interventi da parte dello stesso Cliente mediante proprio personale e nell'ambito delle proprie strutture di manutenzione.** L'applicazione di tale schema, che può riguardare anche solo una parte delle operazioni, richiede la preventiva definizione degli interventi che il Fornitore intende delegare al Cliente, la piena assunzione a carico del Fornitore della totale responsabilità degli interventi affidati al Cliente, il rimborso degli oneri di manodopera e materiali, diretti ed indiretti, che il Cliente deve sostenere per l'esecuzione degli interventi a lui delegati; resta inteso che il Cliente è responsabile della corretta esecuzione degli interventi stessi.

Il Fornitore deve in ogni caso garantire adeguato ed efficace trasferimento di competenze al personale del Cliente nelle modalità di cui al §B4.7. Addestramento del personale del Cliente

Il Cliente si riserva comunque di concordare con il Fornitore una soluzione migliorativa corrispondente alle esigenze di rapidità ed accessibilità prima espresse.

A5.2.4. Interventi manutentivi a cura del Cliente

Qualunque sia lo schema organizzativo definito tra le parti deve essere garantita la continuità dell'esercizio, nei termini definiti, per indisponibilità e manutenibilità.

Il Cliente darà tempestiva comunicazione di tali interventi eventualmente da esso svolti al Fornitore, e questi deve provvedere all'immediato pagamento al Cliente degli oneri, diretti ed indiretti, sostenuti dal Cliente stesso, derivanti dall'impiego della propria manodopera e ricambi. Tali oneri saranno aggiornati al momento dell'esecuzione dell'intervento secondo quanto stabilito nel Contratto di Fornitura.

A5.3. Risultati da conseguire durante il periodo di garanzia e durante il periodo di L.C.C.

A5.3.1. Indice di indisponibilità

In particolare il livello di INDISPONIBILITA' MASSIMA GIORNALIERA accettabile dal Cliente per l'intera fornitura si intende NON SUPERIORE a 2 veicoli sui 16 veicoli oggetto di fornitura (12,5%).

NON È AMMESSA IN ALCUN CASO OFFERTA DI FORNITURA di VEICOLI AGGIUNTIVI (ulteriori rispetto a quelli richiesti del capitolato, ancorché a onere nullo per il Cliente) allo scopo di sopperire a performance di disponibilità misurata non rispondente ai requisiti.

La rilevazione dei veicoli indisponibili è effettuata tutti i giorni ad orario prefissato che sarà indicato nel contratto di fornitura (ad. es. tra le ore 6.00 e le ore 8.00).

Il Cliente comunicherà al Fornitore gli eventi che causano fermi e l'elenco dei veicoli indisponibili a mezzo e-mail/PEC/accesso web, secondo le seguenti modalità:

- giorni feriali (lunedì-venerdì): entro le ore 24.00;
- sabati e giorni festivi: entro le ore 24.00 del primo giorno feriale (lunedì-venerdì) successivo.

Si considerano INDISPONIBILI i veicoli che:

- non garantiscono la sicurezza per i trasportati e per gli altri utenti della strada;
- necessitano riparazioni per guasto ad equipaggiamenti, apparati e componenti;
- rientrano dalla linea o vengono soccorsi in linea per avarie durante il servizio;
- sono in attesa di lavorazione per mancanza di ricambi imputabili a ritardate consegne del Fornitore;
- sono in attesa di lavorazione o in lavorazione per interventi in garanzia causati da guasti, difetti di funzionamento e di carrozzeria e simili;
- presentano una performance di esercizio limitata/impedita da guasti indotti da un non regolare svolgimento del processo di ricarica "flash" delle batterie, dovuto a difettosità correlata alla mancata/limitata interoperabilità del sistema di captazione della ricarica del veicolo (pantografo) con l'infrastruttura di ricarica del Cliente;
- sono costretti al rientro anticipato in deposito prima dell'ultimazione del profilo di missione giornaliero causato da insufficiente carica batterie (mancato raggiungimento situazione di S.O.C. minimo).

NON SARANNO CONSIDERATI INDISPONIBILI i veicoli non efficienti per le seguenti cause (FERMI BONIFICATI):

- interventi di manutenzione preventiva eseguiti nei termini di ciclicità prefissati e per la sola durata dell'attività come indicato a tempario (esclusi tempi di eventuali trasferimenti veicoli c/o strutture del Fornitore);
- sinistri, purché l'attesa di lavorazione non sia motivata da ritardata consegna dei ricambi;
- insufficienti rifornimenti (oli, refrigeranti, elettrolito);
- guasto o manutenzione preventiva sugli pneumatici, non motivati da errori di geometria degli assetti;
- problemi a lampadine, spie, fusibili, purché siano esclusi sovraccarichi;

- apparecchiature particolari richieste/installate ex-post dal Cliente solo se NON previste nell'offerta presentata dal Fornitore in gara, quali ad esempio i sistemi di emissione/convalida titoli a bordo, con esclusione dei guasti occorsi alle predisposizioni ad essi asservite previste nella fornitura (posa di cablaggi intestati con connettori, etc). Si precisa che al contrario qualunque altro sistema/apparato opzionalmente previsto in offerta come fornibile dal Costruttore è soggetto a TUTTI GLI EFFETTI al sistema di monitoraggio L.C.C. (es. sistema di monitoraggio pneumatici, sistemi ADAS);
- atti vandalici;
- interventi di pulizia;
- i veicoli che, seppure respinti o segnalati dalla funzione Esercizio, in sede di controllo non manifestano alcuna evidente anomalia.

Il superamento del valore di indisponibilità è soggetto a penale ai sensi del **§A4. PENALITÀ E RIMBORSO COSTI**.

La garanzia in oggetto s'intende parte integrante del contratto di acquisto dei veicoli, per cui è assolutamente indipendente rispetto al modello di gestione delle attività di manutenzione adottato dal Cliente (in service oppure no).

Rispetto al livello di indisponibilità dichiarato dal Fornitore in gara, si precisa che esso potrà essere soggetto ad adeguamento in corso di vigenza contrattuale, in modo proporzionale alle eventuali ed eccezionali variazioni del numero di veicoli componenti il lotto (es. motivate da alienazioni, rottamazioni).

A5.3.2. Tempi di esecuzione degli interventi in garanzia

Per lavorazioni di durata pari o inferiore alle 15 ore di lavoro, il Fornitore deve ultimare gli interventi e riconsegnare al Cliente il veicolo in perfetta efficienza entro un termine massimo di 3 (tre) giorni naturali e consecutivi di calendario, che decorrono dal giorno della segnalazione e contemporanea messa a disposizione del veicolo. Qualora, detto termine, per ragioni oggettive, risultasse insufficiente, Fornitore e Cliente firseranno di comune accordo un nuovo termine congruo.

I ritardi rispetto a detti termini, quando non dovuti a documentata causa di forza maggiore, daranno luogo ad una penale ai sensi del **§A4. PENALITÀ E RIMBORSO COSTI**.

Le penalità di cui sopra sono applicabili indipendentemente dal modello organizzativo della manutenzione adottato dal Cliente; in caso di attivazione di ciascuna opzione di cui al **§A2.3.1**, specifici accordi regoleranno i criteri secondo i quali verificare puntualmente la responsabilità dei singoli fermi macchina occorsi.

A5.4. Assistenza post vendita

A5.4.1. Fornitura e reperibilità dei ricambi

La fornitura dei ricambi, a richiesta del Cliente, deve avvenire nel più breve tempo possibile (auspicabilmente non superiore a 24-48 ore) e minimizzando le scorte a magazzino.

Il Fornitore deve dichiarare:

- la/le struttura/e di riferimento;
- la tipologia dei ricambi fornibili con tali modalità (in funzione della frequenza di utilizzo prevedibile);
- il tempo massimo tra formalizzazione della richiesta e consegna dei ricambi (lead time di consegna) vedi §A4.7;
- gli eventuali supporti telematici utilizzabili in tali transazioni.

Il Fornitore assume se del caso, per i ricambi da esso forniti durante il periodo di utilizzo dei veicoli presso il Cliente, l'obbligo di indicare in fattura tutti i dati necessari ai fini della compilazione del modello INTRASTAT (nomenclatura combinata, massa netta, paese di origine) entro limiti temporali utili per il Cliente all'adempimento degli obblighi di legge.

A5.4.2. Reperibilità dei ricambi

Il Fornitore deve predisporre apposita organizzazione propria, accordi commerciali o quanto necessario per consentire l'approvvigionamento dei ricambi per un periodo non inferiore a 18 anni, a far tempo dal completamento della consegna della fornitura (vedi §A4.8).

Qualora il Fornitore per qualsivoglia motivazione non fosse più in grado di assicurare la regolare disponibilità dei ricambi, si impegna ad individuare sul mercato e a rendere formalmente noti al Cliente gli identificativi di ricambi equivalenti all'originale.

I ricambi devono essere il più possibile reperibili con facilità sul mercato, in modo che il Cliente possa individuarvi la linea di approvvigionamento per lui più conveniente.

Il Fornitore dovrà pertanto allegare all'offerta una descrizione delle proprie strutture logistiche e distributive cui il Cliente può fare riferimento.

A5.4.3. Follow up della fornitura

Il Fornitore si obbliga a comunicare al Cliente per un periodo non inferiore a 18 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 dei sistemi forniti.

In tale quadro è essenziale la segnalazione riguardante la necessità di sostituire di parti che dovessero presentare rischio di rotture, logorio 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.

La segnalazione dovrà essere la più tempestiva possibile e comprenderà l'indicazione dei provvedimenti che il Cliente deve assumere per garantire la sicurezza dei propri veicoli, comprese le eventuali procedure di controllo e di intervento necessarie. Alla segnalazione dovrà seguire, sempre nel più breve tempo possibile, la messa a disposizione dei materiali necessari.

Per parte sua il Cliente comunicherà al Fornitore le eventuali cessioni e/o radiazioni dei veicoli oggetto della fornitura, in modo da consentire al Fornitore la compilazione ed aggiornamento di una anagrafe dei veicoli ai fini delle comunicazioni di cui sopra.

A5.4.4. Attrezzature e strumenti diagnostici

Il Fornitore si obbliga a rendere disponibili al Cliente tutti gli strumenti ed attrezzature diagnostiche specifiche di tipo off-board necessari all'attuazione dei piani di manutenzione da esso stesso stabiliti.

Tali strumenti saranno oggetto di valutazione preferenziale dell'offerta tecnica.

Le strumentazioni diagnostiche necessarie all'attuazione dei piani di manutenzione e ricerca dei guasti debbono essere esplicitamente elencate in offerta tecnica; i relativi oneri saranno a tutti gli effetti computati nel prezzo complessivo della commessa oggetto di gara.

Saranno altresì computati nel prezzo complessivo della commessa di fornitura gli eventuali costi di aggiornamento/rilascio o rinnovo di licenze software/accesso a portali web contenenti informazioni tecniche di manutenzione-ricambi o di qualsivoglia altro tipo gravanti sul Cliente per l'uso di tali attrezzature e/o accessi a siti web nell'ambito dei 18 anni LCC; in caso di omessa dichiarazione di tali costi essi saranno da ritenersi nulli o comunque a completo carico del Fornitore.

In caso di accesso a portali subordinati a licenza si precisa che il numero di utenti MINIMO richiesto dal Cliente ad accesso contemporaneo è pari a 4 utenti.

Saranno preferite soluzioni web o che prevedano software residente su normale personal computer del Cliente e non prevedano l'acquisto di hardware specifico; eventuali interfacce di collegamento ai sistemi on-board debbono essere fornite e riparabili al pari di qualunque altro componente del bus.

Il Fornitore si impegna a rendere disponibili ricambi, assistenza per la riparazione, e aggiornamenti delle attrezzature diagnostiche elettroniche, per un periodo pari a 18 anni.

In caso contrario verrà addebitato al Fornitore una penale corrispondente alla quota di costo proporzionale al periodo di mancato utilizzo dell'apparecchiatura in questione.

A6. COLLAUDI

A6.1. Gestione della commessa di fornitura

La gestione della commessa di fornitura avverrà secondo di seguito indicato.

Ad avvenuta aggiudicazione della gara viene nominato il DEC (direttore dell'esecuzione del contratto) che svolge le funzioni di direttore dell'esecuzione del contratto e procede al controllo tecnico-contabile nella fase di esecuzione del contratto (ai sensi della Linee Guida approvate dal M.I.T. con decreto n. 49/2018) il quale si interfacerà con il referente del Fornitore nella gestione del contratto.

Il Fornitore nominerà a sua volta le figure di cui al **§A5.2.2.** Responsabile di commessa (RDC), di assistenza (RDA), di full service (eventuale) (RDF) uniche interfacce riconosciute dal RUP e del DEC responsabili della commessa per il cliente.

Il responsabile di commessa del Cliente si avvale delle persone, dipendenti e/o non dipendenti ivi incluso personale tecnico di officina e personale di guida dei veicoli, da esso ritenute utili alla definizione dell'allestimento in virtù delle competenze specifiche da esse possedute e di volta in volta convocate nelle riunioni ed in tutte le occasioni opportune.

Riunione iniziale di allestimento del veicolo

Questa riunione è molto importante poiché definisce tutte le specifiche derivanti dall'offerta sulla base del presente capitolato.

Deve essere redatto un verbale controfirmato tra le parti per accettazione che riporterà in calce la data precisa di consegna dei veicoli.

Il Cliente prevede il coinvolgimento di gruppi specifici e qualificati di rappresentanti della funzione aziendale dedicata all'esercizio e del personale viaggiante.

Tali soggetti possono portare specifiche di dettaglio relative:

- al posto guida;
- alla visibilità;
- al sedile conducente;
- alla strumentazione di bordo e relativo posizionamento sul cruscotto;
- separazione del posto guida.

Il gruppo comprenderà altresì personale designato dal Cliente competente per la parte impiantistica edile/elettrica relativa al sistema di ricarica di deposito.

Successive riunioni e collaudi in corso di fornitura

Nell'ambito della gestione della commessa di fornitura il DEC, con il supporto di tutta la struttura del Cliente, e il responsabile del Fornitore del veicolo possono riunirsi tutte le volte che sia necessario per poter definire al meglio gli elementi tecnici eventualmente non chiari.

Ogni incontro se non si tratta di pure informazioni deve essere verbalizzato e controfirmato, pena totale nullità. In caso di nullità di accordi fa testo il materiale relativo alla documentazione di gara e all'offerta base del Fornitore del veicolo.

Non appena ci sarà evidenza della disponibilità delle BATTERIE/telai e dei numeri degli stessi dopo verifica del capo commessa del Cliente dovranno essere comunicati al Cliente nel più breve tempo possibile.

Anche in queste riunioni successive è previsto, quando occorre, il coinvolgimento di gruppi specifici e qualificati di rappresentanti attivi del personale viaggiante, al momento il gruppo di istruttori di Guida per le materie sopra riportate.

Stesura dei verbali di riunioni durante la gestione della commessa di fornitura

Ogni riunione relativa alla fornitura di veicoli della specifica commessa di fornitura di veicoli deve essere formalizzata con un verbale controfirmato tra le parti.

Qualunque altro tipo di comunicazione non avrà alcun valore.

Se nel corso delle riunioni dovessero emergere temi che portano il Fornitore del veicolo a richiedere al capo commessa un ritardo rispetto ai tempi dichiarati in offerta questi non potrà concederli e dovrà chiedere il supporto del responsabile dell'esecuzione del contratto, così come individuato negli atti di gara.

Potranno essere richiesti riconoscimenti di tempi ulteriori soltanto in via preventiva o durante l'effettuazione delle attività ma mai in via consuntiva.

Se il Fornitore del veicolo ipotizza un ritardo a carico del Cliente DEVE richiedere la convocazione immediata di una riunione di commessa di fornitura con ordine del giorno che riporti anche: richiesta modifica motivata dei tempi

di consegna.

Nel verbale saranno formalizzate le ragioni, il responsabile tecnico della commessa del Cliente se sarà d'accordo richiederà autorizzazione al responsabile dell'esecuzione del contratto. In caso di accoglimento ritarderà la data di consegna nel successivo verbale di gestione commessa.

In nessun altro caso sarà possibile a qualunque titolo confrontarsi su questo argomento.

I gg eventualmente concessi, per precisi motivi tecnici sono, ad esempio, se non definiti al momento della definizione delle specifiche di allestimento:

- cambio del colore esterno su richiesta del Cliente;
- installazione di componenti, su richiesta del Cliente, non previsti al momento della riunione di allestimento se non effettuati dal Cliente in modo compatibile con la fornitura;
- modifica di specifiche di allestimento su richiesta del Cliente: sellerie, mancorrenteria, layout del veicolo.

Dopo l'autorizzazione verbalizzata in modo congiunto dal responsabile amministrativo della commessa, i giorni riconosciuti, dovranno essere riportati nei verbali di gestione della commessa di fornitura e saranno gli unici considerabili al momento del calcolo delle eventuali penali per ritardata consegna.

Bolle di consegna dei veicoli

Le bolle di consegna AUTOBUS sino al momento del positivo superamento del verbale di collaudo di accettazione, anche se il veicolo sarà immatricolato ed in servizio saranno in conto visione.

Termine della commessa di fornitura ed inizio del monitoraggio della disponibilità dei veicoli

Il calcolo della disponibilità inizia il giorno successivo a quello del collaudo di accettazione.

Il collaudo di accettazione sarà quindi assunto come momento di chiusura del computo del periodo di fornitura della commessa indipendente dal collaudo di accettazione positivo, negativo o con riserva.

Tutti i verbali di gestione della Commessa, in qualunque fase redatti, ed aventi ad oggetto un maggior dettaglio delle specifiche tecniche, costituiscono parte integrante degli atti e documenti di gara.

A6.2. Generalità

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

- *collaudo in corso di produzione e ultimazione del veicolo protoserie*
- *collaudo di fornitura;*
- *collaudo di accettazione;*
- *collaudo di esercizio;*
- *collaudo definitivo.*

Tutti gli oneri relativi alle spese di trasferta presso stabilimenti del Fornitore sostenuti dal personale incaricato dal Cliente per l'esecuzione degli accertamenti di cui sopra sono a carico del Fornitore stesso; restano invece a carico del Cliente gli oneri connessi alla retribuzione delle persone sue dipendenti nonché gli onorari di eventuali

consulenti terzi incaricati dal Cliente di seguire i collaudi stessi.

Ove non si procedesse ai collaudi di cui ai successivi paragrafi §A6.2.1 e §A6.2.2, devono essere forniti i documenti di collaudo interni attestanti i controlli eseguiti sia sui componenti di subfornitura, che durante le fasi di assemblaggio dei veicoli.

Tutti i documenti si considereranno comunque impegnativi per il Fornitore. Ogni collaudo sarà oggetto di verbale redatto in contraddittorio.

Qualora il fornitore si rifiuti di presenziare al collaudo e/o a sottoscrivere verbali di collaudo, il Cliente procederà ugualmente con l'ausilio di due testimoni.

A6.2.1. Subforniture

Il Fornitore, prima dell'attuazione del piano di consegna dei veicoli, deve inviare al Cliente l'elenco dei sub-fornitori DEL SISTEMA DI RICARICA E DI ALMENO i principali componenti installati sul veicolo, accompagnato dalla documentazione che comprovi almeno una delle seguenti due condizioni:

- l'esecuzione, con esito positivo, dei collaudi di accettazione che il Fornitore stesso ha eseguito all'atto della consegna dei medesimi componenti;
- il possesso da parte del sub-Fornitore della certificazione di assicurazione qualità conforme al dettato della norma ISO - EN 9001, relativamente ai processi inerenti al componente in questione.

I componenti per i quali il Fornitore dovrà produrre idonea documentazione di possesso della certificazione ISO 9001 sono, oltre all'autotelaio, quelli di seguito riportati:

- autotelaio (qualora acquisito in subfornitura);
- motore/i elettrico di trazione
- rinvio angolare (se presente);
- ponte posteriore completo;
- compressore aria;
- valvole pneumatiche;
- componenti pneumatici del sistema frenante;
- centrale controllo sistema elettrico multiplex (se presente)
- gruppo idroguida;
- sistema diagnostico
- sistema per la climatizzazione della cabina di guida e/o del comparto passeggeri;
- gruppo azionamento porte;
- batterie trazione
- convertitori statici di trazione
- impianto azionamento pantografo ricarica
- pantografo di captazione ricarica batterie

A6.2.2. Collaudo in corso di produzione e ultimazione del veicolo protoserie

Il Fornitore deve trasmettere al Cliente il piano di produzione degli autobus, integrato delle date di completamento delle seguenti fasi produttive:

- realizzazione dell'autotelaio con scocca nuda;
- disponibilità delle batterie di trazione
- realizzazione dell'autotelaio con scocca lastrata;
- verniciatura, con pavimento pronto e prima della messa in opera dei rispettivi allestimenti particolari interni;

con un anticipo di almeno 10 giorni dalla data di inizio della produzione del primo veicolo.

Il Cliente si riserva la facoltà di effettuare il presente collaudo inviando presso il Fornitore o presso le ditte costruttrici, propri incaricati, nell'ambito dell'orario di lavoro ordinario e senza ostacolare il ciclo produttivo, con il compito di verificare le caratteristiche dei materiali, lo stato dei lavori e la rispondenza dei veicoli e delle loro parti alle prescrizioni della presente Specifica, al contenuto dell'offerta e del contratto di fornitura.

Durante tali visite, verranno:

- rilevate le matricole dei telai, pacchi batteria, e dei principali complessivi la cui effettiva presenza sarà verificata dal Cliente e verbalizzata in contraddittorio tra le parti; Il Cliente si riserva di effettuare fotografie o riprese presso le sedi del Fornitore;
- verbalizzate e controfirmate da parte della struttura tecnica del Fornitore e da parte degli incaricati del Cliente tutte le caratteristiche tecniche della fornitura.

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

Il Fornitore s'impegna a comunicare al Cliente l'ultimazione del ciclo produttivo del primo veicolo o dell'eventuale veicolo protoserie.

All'avvenuto allestimento del veicolo protoserie, prodotto con le caratteristiche concordate tra le parti che costituiranno lo standard per i rimanenti autobus della fornitura, il Cliente potrà effettuare verifiche sulle caratteristiche funzionali dell'allestimento anche tramite i propri conducenti di linea. La visita così effettuata sarà verbalizzata su apposita documentazione controfirmata tra le parti ed una copia del verbale rimarrà al Fornitore.

Le specifiche validate e verbalizzate diventeranno parte integrante delle specifiche di fornitura unitamente a quelle del capitolato.

Il Fornitore sarà, in ogni caso, tenuto a dare tempestiva comunicazione del completamento delle seguenti lavorazioni:

- disponibilità delle batterie di trazione con relativi serial number;
- realizzazione dell'autotelaio con scocca nuda;
- realizzazione dell'autotelaio con scocca lastrata;

- disponibilità dei pantografi di captazione corrente ricarica batterie;
- vettura verniciata, con pavimento pronto e prima della messa in opera dei rispettivi allestimenti particolari interni.

Il Cliente si dichiara sin d'ora disponibile, su richiesta del Fornitore, ad effettuare tempestivamente riunioni tecniche tendenti a rendere efficace la commessa di fornitura.

Il Fornitore non può rifiutare di accordare al Cliente l'effettuazione presso la linea di montaggio del collaudo descritto.

A6.2.3. Collaudo di fornitura

Il Cliente, prima dell'accettazione dei veicoli di cui alla presente fornitura, li sottoporrà agli esami, prove e verifiche indicate di seguito, al fine di accertare la completezza, la funzionalità e la rispondenza di ogni parte del veicolo alle prescrizioni della presente Specifica e del contratto di fornitura.

Il collaudo di fornitura viene eseguito presso la sede del Cliente – o del fornitore a discrezione del Cliente - dagli incaricati del Cliente.

Il collaudo di fornitura prevede la compilazione di una check list che sarà fornita in tempo utile. La richiesta di collaudo deve essere inviata al Cliente con l'anticipo di almeno 10 giorni lavorativi presso la sede del Cliente che sarà comunicata in tempo utile.

Nel corso del collaudo il Cliente procederà ad accertare la completezza degli allestimenti di base, la rispondenza degli allestimenti particolari richiesti in sede di gara ed indicati nel Capitolato Speciale e nell'ordine/contratto di fornitura, nonché la completa rispondenza con quanto disposto:

- negli artt. 75 e 76 del D.Leg.vo 30.04.1992, n° 285 e/o s.m.i. e nel "Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada" approvato con D.P.R. 16.12.1992 n° 495;
- nella Direttiva 2001/85/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 20 novembre 2001 e s.m.i.

L'esito positivo o negativo del collaudo di fornitura, sarà formalizzato con apposito verbale sottoscritto congiuntamente tra le parti; nel caso in cui il Fornitore non presenti al collaudo, prenderà atto delle avvenute operazioni.

Nel caso di esito negativo il Fornitore è tenuto ad intervenire, a propria cura e spese e nel più breve tempo possibile 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 nel tempo più breve possibile o, in alternativa, il Cliente potrà avvalersi di apposita dichiarazione nella quale il Fornitore attesta l'avvenuta esecuzione degli adeguamenti richiesti.

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

È salva la facoltà del Cliente, nel corso del collaudo di fornitura di eseguire nella totalità od in parte le prove sotto indicate, di eseguirne a campione o di eseguirne altre che siano ritenute necessarie per verificare la rispondenza del veicolo alle prescrizioni di fornitura. Delle prove non eseguite il Cliente potrà, comunque, richiedere documentazione sostitutiva che ha valore contrattuale.

Qualora l'effettuazione delle prove di seguito richiamate abbia luogo presso il Fornitore, quest'ultimo dovrà mettere a disposizione del Cliente, senza alcun onere aggiuntivo, oltre al proprio personale tecnico anche tutte le apparecchiature e/o attrezzature necessarie, per le quali dovrà fornire certificati in corso di validità attestanti la conferma metrologica rilasciati da laboratori accreditati SIT/Accredia.

- Prova di effettiva rispondenza in termini di INTEROPERABILITA' con l'infrastruttura di ricarica;
- Esame del veicolo e verifica delle masse (§B3.1)
- Tenuta dell'impianto pneumatico (§B3.2)
- Tenuta all'acqua (§B3.3)
- Isolamento elettrico e tensione applicata su apparato elettrico non di trazione (§B3.4)
- Riflessi sul parabrezza (§B3.5)
- Visibilità dal posto guida (§B3.6)
- Efficienza dei freni (§B3.7)
- Marcia su strada (§B3.8)
- Rumorosità (§B3.9)
- Vibrazioni (§B3.10)
- Consumo energetico (§B3.11)
- Sbrinamento e disappannamento parabrezza e vetri antero-laterali (§B3.13)
- Ventilazione e riscaldamento posto guida (§B3.14)
- Verifica di sostituibilità di uno pneumatico in strada a sospensione scarica;
- Verifica inquinamento elettromagnetico a campione (§B3.15)
- Assenza di anomalie evidenti batterie trazione e componenti impianto trazione (§B3.16).
- Disponibilità parametri black box come da §B2.8.17.
- Verifica del sistema "sblocco freni" (§B3.17)
- Prova di accelerazione (§B3.18)
- Impianto di climatizzazione posto guida e passeggeri (§B3.19)
- Verifica di conformità dell'apparato di trazione elettrico alle norme vigenti e al capitolato (§B3.20)
- Batterie di trazione (§B3.21)
- Funzionamento corretto dei processi di ricarica da pantografo e plug-in da colonnina (§B3.22)

Il Cliente si riserva facoltà, per l'esecuzione delle prove di cui sopra, di avvalersi anche di enti terzi in possesso di competenze qualificate e specifiche a seconda della natura delle prove da svolgere.

I costi eventualmente sostenuti dal Cliente per lo svolgimento delle prove che abbiano dato esito negativo sono addebitati per intero al Fornitore.

A6.2.4. Collaudo di Accettazione

Il collaudo di accettazione sarà eseguito su tutti i singoli veicoli oggetto di fornitura e si svolgerà presso un impianto del Cliente.

Il Fornitore dovrà inviare una comunicazione ufficiale tramite PEC, con un preavviso di 15 giorni, specificando la data

dalla quale i veicoli, sono disponibili per il Collaudo di Accettazione.

A seguito della ricezione della suddetta comunicazione il Cliente concorderà con il fornitore la data e il luogo di effettuazione del collaudo.

La firma del documento di trasporto (bolla di consegna che deve riportare come causale la dicitura “conto visione”) NON costituisce l'accettazione del veicolo.

Il collaudo di accettazione del veicolo avrà esito positivo soltanto quando su ciascun veicolo, si verificano tutte le seguenti condizioni:

1. ha superato con esito positivo il “Collaudo di fornitura”, quindi inteso che il Cliente considera svolte in maniera soddisfacente e superate, in toto o secondo campionamento a sua discrezione, le prove di cui al **§A6.2.3**;
2. è accompagnato da apposito documento di trasporto (bolla di consegna) qualora il luogo di esecuzione del collaudo di accettazione sia uguale al luogo di consegna previsto in contratto;
3. risultano essere iniziati i corsi di addestramento del personale viaggiante e del personale d'officina e definito il programma temporale degli stessi; tali corsi dovranno completarsi entro l'entrata in servizio (pre-esercizio) dei mezzi;
4. è munito di tutta la documentazione tecnica in formato informatico e/o cartaceo contrattualmente prevista in capitolato;
5. è completo in ogni sua parte ed in ogni allestimento ed accessori, incluso il pacco batterie supplementare funzionale a garantire il profilo di missione di cui al §B1.2. e il sistema ETS supplementare (pantografo) come descritto al §B1.1.
6. è stato regolarmente immatricolato dal Fornitore;
7. è munito di tutta la documentazione per l'immissione in servizio (bollo e assicurazione esclusi);
8. è stato consegnato al Cliente il DGM ovvero NA/M o documentazione omologativa equivalente;
9. risultino consegnate le eventuali forniture accessorie oggetto del contratto;
10. consegna al Cliente di una esaustiva valutazione di rischio del veicolo completa delle procedure di sicurezza e indicazione dei d.p.i. eventualmente da adottare per il personale di guida e per il personale di manutenzione con particolare riguardo ai rischi connessi all'utilizzo di batterie e/o supercapacitori per trazione ad alta tensione di esercizio;
11. i sistemi di ricarica flash charging / plug-in del Cliente c/o capilinea/fermate/deposito sono in condizione di svolgere regolarmente i processi di ricarica delle batterie che equipaggiano i veicoli (requisito di interoperabilità veicolo-infrastruttura di ricarica) e la prova di esercizio in linea nello “SCENARIO DI PRE-ESERCIZIO” è superata in termini di autonomia. In caso di non piena disponibilità dell'infrastruttura, su richiesta del Cliente il collaudo di accettazione potrà essere svolto presso la sede del Fornitore (in tal caso le condizioni di cui ai successivi punti 11 e 12 saranno verificate in ambiente di test predisposto dal Fornitore).

Il collaudo di accettazione inizierà a produrre gli effetti contrattuali (pagamenti, garanzie, etc.) solo dopo l'avvenuta immatricolazione a cura e spese del Fornitore. Alle sedute di immatricolazione può partecipare un rappresentante del Cliente con adeguate competenze tecniche.

Qualunque tipo di non corretto funzionamento del sistema autobus-infrastruttura di ricarica, imputabile al mezzo, interferisca con il regolare e completo svolgimento del processo di ricarica, quindi impedisca/limiti il raggiungimento del profilo di missione previsto in esercizio del mezzo, il verbale di accettazione avrà esito negativo e conseguentemente la fornitura sarà RIFIUTATA.

In caso di esito negativo del collaudo di accettazione il Fornitore dovrà provvedere a rimuovere a propria cura e spese le cause delle contestazioni opportunamente segnalate sul verbale di collaudo e, successivamente, a comunicare al Cliente, nel tempo più breve possibile, la disponibilità dei veicoli per un successivo collaudo.

Tale procedura potrà dar luogo a ritardi di consegna che comporteranno l'applicazione di penalità secondo quanto specificato al precedente paragrafo §A4.1 (penalità per ritardata consegna).

È prevista la possibilità insindacabilmente discrezionale per il Cliente, in sede di collaudo di accettazione, di operare un'accettazione CON RISERVA, qualora il veicolo o le condizioni di interoperabilità di ricarica non rispettino talune, marginali, condizioni di fornitura. In tal caso, purché il veicolo sia immatricolato ed in condizione di venire ricaricato in modo da espletare il servizio TPL previsto sotto tutti gli aspetti prestazionali e di comfort (nello scenario di pre-esercizio), la consegna s'intenderà perfezionata secondo i termini di cui al §A3.6. Tuttavia il Cliente tratterrà una somma pari al 5% del VALORE DELLA FORNITURA, fino alla completa attuazione a cura del Fornitore dei provvedimenti idonei allo scioglimento della riserva stessa.

Resta inteso che il collaudo, mentre non impegna in alcun modo il Cliente, non solleva il Fornitore dalla piena responsabilità della rispondenza delle caratteristiche e dei particolari dei veicoli al funzionamento cui sono destinati e della qualità e rispondenza dei materiali impegnati.

A6.2.5. Collaudo di esercizio

Entro dodici mesi dalla data di consegna (vedi §A3.6) è prevista una verifica finalizzata ad accertare l'eliminazione dei vizi emersi nel corso del periodo di esercizio. Il Cliente si riserva altresì la facoltà di effettuare le prove e le verifiche contenute nella check list indicata al §A6.2.3. e la verifica della funzionalità del sistema di diagnostica del veicolo.

Il Fornitore sarà preavvisato, almeno 10 (dieci) giorni prima, dell'effettuazione di tale verifica ed avrà la facoltà di parteciparvi, ma non quella di richiedere la ripetizione delle prove in caso di sua mancata presenza.

In caso di esito negativo non si darà seguito allo svincolo del 50% della cauzione definitiva (sarà pertanto svincolato solo il 35%, si veda paragrafo "Cauzione definitiva") fino a quando non saranno eliminate le cause che hanno dato luogo al mancato superamento della verifica stessa.

L'esito del "collaudo di esercizio", sarà formalizzato con apposito verbale redatto e sottoscritto dal Cliente. In caso di presenza del Fornitore il verbale sarà sottoscritto congiuntamente tra le parti.

A6.2.6. Collaudo definitivo

Verrà effettuato un collaudo definitivo dei veicoli prima della scadenza del periodo di garanzia di base integrale contrattualmente stabilito. Il Fornitore sarà preavvisato almeno 10 (dieci) giorni prima dell'effettuazione di tale collaudo ed avrà la facoltà di parteciparvi, ma non quella di richiedere la ripetizione delle prove in caso di sua mancata presenza.

Il collaudo definitivo dei singoli veicoli di una fornitura comprende gli esami, le prove e le verifiche di seguito indicate,

salva la facoltà del Cliente di richiedere altri accertamenti che ritenesse necessari per verificare la rispondenza del veicolo all'uso ad esso destinato.

Il collaudo definitivo dei singoli veicoli di una fornitura comprende gli esami, le prove e le verifiche indicate nel paragrafo **§A6.2.3**.

Il veicolo si considererà collaudato definitivamente con esito positivo solo se saranno verificate le seguenti condizioni:

- superamento delle prove sopra elencate;
- controllo generale del veicolo, consistente nella verifica della sua integrità e del soddisfacente funzionamento di tutti i suoi componenti, con esito positivo;
- tenuta dell'impianto pneumatico, con esito positivo;
- marcia su strada, con esito positivo;
- eliminazione di tutti i difetti manifestati dal veicolo nel periodo di garanzia di base contrattualmente stabilito e tempestivamente comunicato dal Cliente al Fornitore;
- consegna di tutta la documentazione tecnica contrattualmente prevista, secondo quanto indicato nei relativi paragrafi del capitolato;
- risultino completati i corsi di addestramento e formazione, contrattualmente previsti.
- il profilo di missione previsto dal capitolato è assolto anche in termini di autonomia in esercizio

In caso di esito negativo non si darà seguito allo svincolo del restante 15% della cauzione definitiva (si veda paragrafo "Cauzione definitiva") fino a quando non saranno eliminate le cause che hanno dato luogo al mancato superamento della verifica stessa.

Il Fornitore dovrà dare comunicazione del completamento degli interventi correttivi onde consentire al Cliente di procedere ad ulteriore collaudo.

Nell'arco temporale necessario per l'effettuazione degli interventi, le parti oggetto delle anomalie riscontrate saranno considerate in garanzia, fermo restando che in caso di difetti sistematici sarà attivato un nuovo periodo di garanzia contrattuale a far tempo dalla avvenuta sostituzione dei componenti difettosi, secondo la prescrizione di cui **§ A5.1.2**. Garanzia sui difetti sistematici

Resta in ogni caso salvo il diritto del Cliente di incamerare la cauzione, nella sua globalità, qualora il Fornitore non abbia provveduto ad eliminare le suddette cause.

L'esito del "collaudo definitivo", sarà formalizzato con apposito verbale redatto e sottoscritto dal Cliente. In caso di presenza del Fornitore il verbale sarà sottoscritto congiuntamente tra le parti.

A6.3. Trasferimento in proprietà dei veicoli

Come previsto al **§A3.6** la proprietà ed i relativi rischi sono trasferiti in capo al Cliente al momento della consegna.

Permangono in capo al Fornitore gli obblighi di garanzia previsti dal codice civile.

Il Fornitore garantisce, altresì, il Cliente da eventuali pretese od azioni di terzi in ordine a tecnologie impiegate sul veicolo e coperte da brevetto.

A7. COSTO DEL CICLO DI VITA

A7.1. Definizioni

Costo globale del ciclo di vita: l'insieme dei costi legati all'acquisto del veicolo ed alla sua manutenzione in funzione del profilo di missione richiesto, comprendendo i costi fissi (assicurazioni, tasse, ecc.), i consumi (elettricità, lubrificante, pneumatici, ecc.), costi di manutenzione (pezzi di ricambio, mano d'opera, attrezzature speciali, diagnostica, training, ecc.), ed i costi di smaltimento.

Periodo di riferimento totale: risulta essere 18 anni con il limite di **950.000 km per singolo veicolo** in funzione del profilo di missione indicato (45.000 km per i primi 4 anni di esercizio e 55.000 km per gli anni dal 5° al 18°)

Profilo di missione: requisiti fondamentali del servizio svolto che individuano le condizioni di utilizzo degli autobus (forniti dal Cliente come indicato al §B1 del presente Capitolato).

A7.2. Calcolo del costo del ciclo di vita

Ai fini della presente procedura il calcolo del costo del ciclo di vita è limitato agli interventi della sola Parte Tecnica riepilogata nella **Scheda 7.2.B** compilata a cura del Fornitore.

I dati indicati dal Fornitore servono a definire i consumi e lo scadenziario dei principali interventi di manutenzione con i rispettivi oneri di mano d'opera (MO) e materiali (MT) e sono, in particolare:

1. Dati di costo relativi alla manutenzione programmata (MO e MT);
2. Dati di costo per sostituzione di parti principali (MO e MT);
3. Dati di costo per manutenzione correttiva (globale, non suddiviso per MO e MT).

A7.3. Acquisizione dati

A7.3.1. Premessa

I dati di L.C.C. segnalati dal Fornitore costituiscono elemento vincolante sottoponibile a penalità/rimborsi nel caso di mancato rispetto dei valori dichiarati.

Per i costi di mano d'opera si deve assumere il valore unificato di 35,00 Euro/ora per allineare il confronto delle offerte in caso di esecuzione della manutenzione a cura del Cliente.

Il costo dei materiali sarà adeguato all'anno di riferimento ai sensi del §A1.2.3.1. **Opzione di acquisto ricambi** e del §A1.2.4.1. **Clausola di revisione dei prezzi**.

Il costo della mano d'opera sarà adeguato per gli anni successivi al primo con riferimento all'indice ISTAT FOI (indice dei prezzi al consumo per le Famiglie di Operai e Impiegati al netto dei tabacchi).

Nel caso di acquisizione di servizi manutentivi da parte del Cliente si deve assumere il costo economico desumibile

dall'offerta di manutenzione full service stilata secondo il modello della scheda **7.2.B/bis**.

I costi devono essere riportati al netto dell'IVA.

A7.3.2. Dati di costo per la 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.

La quantificazione di tali interventi è fatta sulla base dei dati indicati dal Fornitore secondo l'ordine previsto nella **Scheda 7.3.2/a** (una Scheda per ogni ciclo di manutenzione previsto).

La successione dei vari cicli di manutenzione programmata dovrà inoltre essere evidenziata nella scheda **7.3.2/b**.

A7.3.3. Dati di costo per 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.

Una lista degli interventi è riportata nella Scheda 7.3.3 che riflette una configurazione standard dell'autobus.

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 (es.: sostituzione guarnizioni frenanti comprende tempo di smontaggio - rimontaggio ruote);
- **costo dei materiali:** si intende sempre e comunque il costo a nuovo anche per i componenti e sottoinsiemi riparabili e revisionabili. Il costo deve essere indicato con esplicito riferimento al listino ufficiale del Fornitore e/o del listino del ricambio originale in vigore alla data di presentazione dell'offerta. Si precisa che il costo dei materiali deve essere completo in relazione al numero dei componenti da sostituire (Campo Quantità "Q.TÀ (N°)", es.: 4 ammortizzatori 2° asse a 250 Euro cadauno, il totale è 1.000 Euro).

I tempi di manodopera MO esposti dal Fornitore, nella scheda 7.3.3, impegnano quest'ultimo a fornire, in caso non fossero conformi, per 18 anni, dal termine della fornitura, prestazioni manutentive con quei riferimenti di addebito.

A7.3.4. Interventi per manutenzione correttiva, sostituzione di parti minori, per riparazione a guasto e per interventi accessori

In questa classe si includono tutti gli interventi non compresi nei paragrafi precedenti, necessari per garantire ai veicoli l'esecuzione della manutenzione, esclusi i "fermi bonificati" di cui al §A5.3.1. **Indice di indisponibilità.** Il Fornitore dovrà quantificare il valore complessivo dei costi e riportarlo nella Scheda 7.2.B.

A7.3.5. Verifiche periodiche sullo stato di avanzamento del costo del ciclo di vita

Annualmente si procederà alla verifica complessiva del rispetto delle dichiarazioni effettuate dai Costruttori relativamente al costo del ciclo di vita dei veicoli offerti: in questa sede verrà effettuata una consuntivazione dei costi sostenuti e si procederà ad un riscontro con quanto offerto in sede di gara relativamente al valore del costo al km.

Mensilmente verrà inoltre effettuato una verifica sul livello di indisponibilità del lotto di veicoli oggetto della gara e, in caso di scostamento del valore reale da quello dichiarato, il Cliente si riserva il diritto di applicare le penali contrattualmente previste nei modi previsti dal presente capitolato.

Al termine di ogni mese verranno consuntivati anche i traini effettuati relativamente a veicoli oggetto della fornitura e verranno applicate le penali contrattualmente previste.

A7.3.6. Verifiche sulle attività da parte del Fornitore

Il Fornitore potrà per le attività manutentive che il Cliente effettuerà direttamente, procedere ad audit (controlli) di parte seconda (cioè controllo del Cliente da parte del Fornitore) o di parte terza (cioè per mezzo di un terzo soggetto estraneo sul Cliente) che riterrà opportuni.

In tal caso il Fornitore dovrà comunicare al Cliente la loro effettuazione almeno 48 ore prima.

Sulla base dei predetti audit (controlli) il Fornitore potrà contestare le modalità e/o i contenuti delle operazioni da parte del Cliente ma non potrà in alcun modo contestare la necessità delle operazioni manutentive effettuate dal Cliente.

A7.3.7. Cessione di veicoli a terzi

La cessione a terzi di veicoli coperti da vincoli contrattuali afferenti alla metodologia L.C.C., non modifica i vincoli contrattuali stessi, che continuano a persistere tra il Fornitore e il nuovo gestore per la durata residua del periodo di monitoraggio complessivo previsto. Rispetto ai veicoli eventualmente ceduti a terzi, affinché il Cliente abbia titolo per vantare il perdurare dell'applicazione delle condizioni contrattuali di L.C.C., lo stesso Cliente dovrà garantire al Fornitore la possibilità di esercire il medesimo livello di controllo/ispezione/facoltà di gestione del contraddittorio preventivo all'applicazione di penali, che normalmente viene attuato, nei termini del capitolato, per i veicoli del lotto che siano di diretta proprietà del Cliente.

A8. NORME FINALI

A8.1. Decreto Legislativo 231/2001, Codice Etico e Protocollo di Legalità

- Il Cliente si è dotato di un modello di organizzazione gestione e controllo redatto ai sensi e nel rispetto del D.Lgs 231/2001, nonché di un codice etico; entrambi i documenti sono reperibili e liberamente consultabili sul sito istituzionale del Cliente alla sezione Amministrazione Trasparente / Disposizioni generali / Atti generali; il Fornitore dichiara di averne preso visione, impegnandosi e farne rispettare le previsioni ai propri dipendenti, consulenti e collaboratori, manlevando il Cliente da qualsivoglia perdita economica che dovesse derivare dal mancato rispetto degli stessi, nonché da qualsivoglia ulteriore responsabilità.

- **PROTOCOLLO DI LEGALITÀ'**
 1. Al presente affidamento si applicano le clausole pattizie di cui al Protocollo di legalità sottoscritto dalla Regione del Veneto in data 17 settembre 2019 ai fini della prevenzione dei tentativi d'infiltrazione della criminalità organizzata nel settore dei contratti pubblici di lavori, servizi e forniture, recepito da SVT in data 26/03/2021, e pubblicato sul sito istituzionale di SVT al seguente link <https://www.svt.vi.it/amministrazione-trasparente/altri-contenuti/prevenzione-corruzione>
 2. L'appaltatore si impegna e si obbliga a rispettare tutte le clausole pattizie di cui al Protocollo di legalità sottoscritto dalla Regione de Veneto, in data 17 settembre 2019, ai fini della prevenzione dei tentativi d'infiltrazione della criminalità organizzata nel settore dei contratti pubblici di lavori, servizi e forniture e di accettarne incondizionatamente il contenuto e gli effetti.
 3. Il contratto è risolto immediatamente e automaticamente, ai sensi dell'art. 94, comma 2, del D.Lgs. n. 159/2011 e s.m.i., qualora dovessero essere comunicate dalla Prefettura, successivamente alla stipula del contratto, "comunicazioni e/o informazioni interdittive" di cui all'art. 84 del D.Lgs. n. 159/2011 e s.m.i. In tal caso, sarà applicata a carico dell'impresa, una penale a titolo di liquidazione forfettaria nella misura del 10% del valore del contratto, salvo il maggior danno. Ove possibile, le penali saranno applicate mediante automatica detrazione, da parte della stazione appaltante, del relativo importo dalle somme dovute in relazione alla prima erogazione utile. Le somme provenienti dall'applicazione delle penali saranno affidate in custodia all'appaltatore e destinate all'attuazione di misure incrementali della sicurezza dell'intervento, secondo le indicazioni che saranno impartite dalla Prefettura.
 4. L'appaltatore si impegna ad inserire nel contratto di subappalto o in altro subcontratto di cui all'Allegato 1, lett. A) del "Protocollo di legalità" [trasporto di materiali a discarica, trasporto e smaltimento di rifiuti, fornitura e/o trasporto terra e materiali inerti, fornitura e/o trasporto di calcestruzzo, fornitura e/o trasporto di conglomerato bituminoso, noli a freddo di macchinari, fornitura di ferro lavorato, forniture con posa in opera e noli a caldo, servizio di autotrasporto, guardiania di cantiere, fornitura di servizi, di logistica, di supporto, di vitto e alloggio di personale, fornitura e trasporto di acqua nonché la somministrazione di manodopera, in qualsiasi modo organizzata ed eseguita.], una clausola risolutiva espressa che preveda la risoluzione immediata ed automatica del contratto di subappalto, previa revoca dell'autorizzazione al subappalto, ovvero la risoluzione del subcontratto, qualora dovessero essere comunicate dalla Prefettura, successivamente alla stipula del subappalto o del subcontratto, "informazione interdittiva" di cui all'art. 84 del D.Lgs. n. 159/2011 e s.m.i.. L'appaltatore si obbliga altresì ad inserire nel contratto di subappalto o nel subcontratto una clausola che preveda l'applicazione a carico dell'impresa, oggetto dell'informativa interdittiva successiva, anche di una penale nella misura del 10% del valore del subappalto o del subcontratto, salvo il maggior danno, specificando che le somme provenienti dall'applicazione delle penali saranno affidate in custodia all'appaltatore e destinate all'attuazione di misure incrementali della sicurezza dell'intervento, secondo le indicazioni che saranno impartite dalla Prefettura

5. L'appaltatore, fermo restando l'obbligo di denuncia all'Autorità giudiziaria, si impegna e si obbliga a riferire tempestivamente alla stazione appaltante ogni illecita richiesta di denaro, prestazione o altra utilità ovvero offerta di protezione che venga avanzata nel corso dell'esecuzione dei lavori nei confronti di un proprio rappresentante, agente o dipendente.

L'appaltatore si impegna e si obbliga ad inserire nei contratti di subappalto e nei contratti stipulati con ogni altro soggetto che intervenga a qualunque titolo nella realizzazione dell'opera, la clausola che obbliga il subappaltatore o il subcontraente ad assumere l'obbligo di cui sopra.”

6. L'appaltatore si impegna a dare comunicazione tempestiva alla Stazione appaltante e alla Prefettura, di tentativi di concussione che siano, in qualsiasi modo, manifestati nei confronti dell'imprenditore, degli organi sociali o dei dirigenti d'impresa. Il predetto adempimento ha natura essenziale ai fini dell'esecuzione del contratto ed il relativo inadempimento darà luogo alla risoluzione espressa del contratto stesso, ai sensi dell'art. 1456 del c.c., ogni qualvolta nei confronti di pubblici amministratori della stazione appaltante che abbiano esercitato funzioni relative alla stipula ed esecuzione del contratto, sia stata disposta misura cautelare o sia intervenuto rinvio a giudizio per il delitto previsto dall'art. 317 del c.p.

7. La Stazione appaltante si avvarrà della clausola risolutiva espressa, di cui all'art. 1456 c.c. ogni qualvolta nei confronti dell'imprenditore o dei componenti la compagine sociale, o dei dirigenti dell'impresa, sia stata disposta misura cautelare o sia intervenuto rinvio a giudizio per taluno dei delitti di cui agli artt. 317 c.p., 318 c.p., 319 c.p., 319-bis c.p., 319-ter c.p., 319-quater c.p., 320 p., 322 c.p., 322-bis c.p., 346 bis c.p., 353 c.p. e 353-bis c.p.

A8.2. Foro competente

Nel caso in cui l'appaltatore iscriva riserve sui documenti contabili le stesse potranno essere risolte con la procedura di Accordo Bonario ai sensi dell'art. 206 del D.lgs 50/2016.

Per la risoluzione di qualsiasi controversia è competente esclusivamente il Foro di Vicenza.

E' espressamente esclusa la competenza arbitrale.

A8.3. Privacy

1. Le Parti, nell'esecuzione delle attività previste dal presente Contratto, si impegnano a trattare i dati personali, di cui vengano per qualsiasi motivo a conoscenza nell'esecuzione delle attività, nel rispetto delle finalità di cui al presente contratto e in conformità a quanto disposto dal Regolamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 27 aprile 2016, nonché dalle correlate disposizioni legislative e amministrative nazionali vigenti, con le loro eventuali successive modifiche e/o integrazioni (di seguito, collettivamente, "Leggi in materia di Protezione dei dati").
2. Le Parti si qualificano come autonomi Titolari del trattamento dati ai sensi dell'art. 4 paragrafo 17) del RGPD rispetto ai dati personali trattati in esecuzione del presente contratto e/o per il proprio legittimo interesse, obbligandosi espressamente ad informare i propri incaricati del fatto che i loro dati potranno essere trattati dalla controparte, quali contatti necessari per lo svolgimento delle attività.
3. Le Parti garantiscono che le persone da esse autorizzate a trattare dati personali per le finalità del presente contratto rispettino i principi posti a tutela del diritto alla protezione dei dati personali e del diritto alla

riservatezza, e che le persone che hanno accesso ai dati personali siano obbligati a trattarli in conformità a precise istruzioni.

4. Qualora una parte accerti una violazione dei dati personali che riguardino dati personali forniti dalla controparte, questa prima parte si impegna a comunicarlo all'altra entro 48 ore dall'accertamento della violazione, ferma restando l'autonomia della stessa nella valutazione della sussistenza delle condizioni e nell'adempimento degli obblighi previsti dagli artt. 33 e 34 del RGPD.

B. PARTE TECNICA

B1. SPECIFICHE TECNOLOGICHE DELLA FORNITURA E PROFILI DI MISSIONE

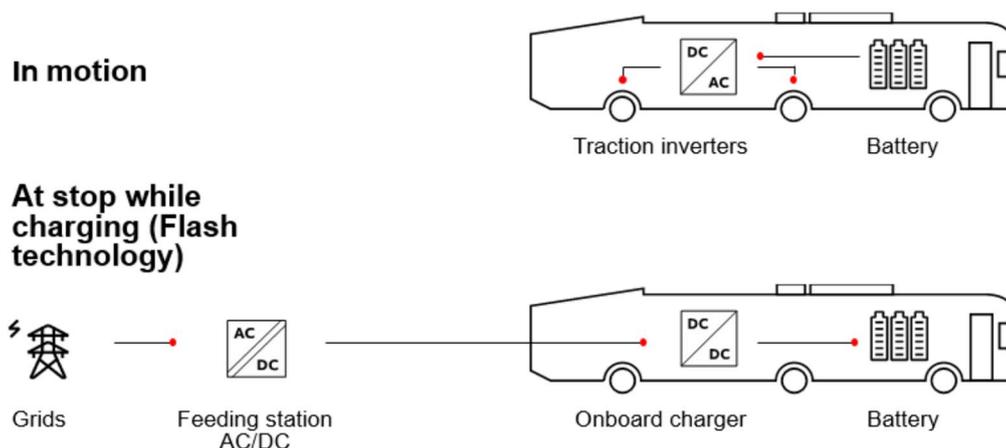
B1.1. Profilo tecnologico dei veicoli ed interfaccia con infrastruttura di ricarica

I veicoli oggetto della fornitura saranno impegnati per l'esercizio del nuovo sistema Bus Rapid Transit (BRT) della città di Vicenza ed in particolare della linea denominata LAM Rossa.

Nell'ambito di tale sistema, è già stata individuata un'infrastruttura di ricarica, rispetto alla quale per i veicoli è richiesta piena interoperabilità.

L'infrastruttura di ricarica si basa su tecnologia di ricarica denominata **Grid-eMotion™ Flash fornita da Hitachi Energy con captazione a pantografo bottom-up diretto**.

In questo sistema la ricarica avviene tramite un convertitore di bordo alimentato da una sorgente di tensione (a tensione fissa), senza comunicazione tra l'infrastruttura e autobus.



Costituisce quindi una specifica inderogabile che i veicoli proposti siano, per le componenti interessate al processo di ricarica, pienamente compatibili in termini funzionali e prestazionali con l'infrastruttura.

A tal proposito si considera che l'equipaggiamento di trasferimento a bordo veicolo dell'energia elettrica in ricarica preveda l'utilizzo di pantografo a tetto di tipo "bottom-up diretto" idoneo per flash charging attraverso i connettori aerei posizionati ai capilinea e alle fermate attrezzate e predisposti per protocollo di comunicazione Flash Charge, standard ISO/IEC15118 e DIN70121, con sistema RFID/Wi-Fi di supporto al posizionamento e riconoscimento del mezzo in fase di accoppiamento al punto di ricarica.

Si riportano quindi le seguenti specifiche riguardanti il connettore aereo (charging rail) di accoppiamento del veicolo all'infrastruttura di ricarica nonché le necessarie caratteristiche elettriche di output in DC delle stazioni di ricarica:

- Altezza dalla pavimentazione stradale: 4,50 m
- Distanza asse connettore aereo- marciapiede: 1,20 m
- Lunghezza connettore: 2,00 m
- Tensione di uscita 600V DC

- Corrente massima 1000 ADC / 1200ADC (30s)
- Potenza disponibile ai due capilinea (TFS - Terminal Feeding Station): 500 kW
- Potenza disponibile alle fermate (FFS - Flash Feeding Station): 600 kW
- Forze massime ammesse dal pantografo del bus al connettore di testa:
 - o Plug In: 140 daN (in salita)
 - o Plug Out: -30 daN (in discesa)
- Messa a terra:
 - o in fase di ricarica, durante il collegamento con il connettore aereo (charging rail), il pantografo bottom-up del bus fornisce una corrente di 12ADC (con tensione inferiore a 5VDC) tra PE (conduttore di protezione, collegato al telaio del bus e alla terra della sottostazione) e PC (contatto pilota, senza potenziale). Un cavo (lato infrastruttura) collega PE e PC.
 - o Un IMD (Insulation Monitoring Device) garantisce la sicurezza durante la carica. La carica viene istantaneamente interrotta non appena viene rilevato un guasto a terra.

Il veicolo sarà, inoltre, equipaggiato da n. 2 prese di ricarica “plug-in” da colonnina con innesto “combo CCS2” a standard IEC62196- 3 e DIN70121 e protocollo di comunicazione colonnina<>bus via cavo a standard ISO/IEC15118 per ricarica notturna in deposito, ovvero ricarica “boost” in caso di guasto al pantografo con caricatori mobili con spine CCS2.

I veicoli dovranno pertanto essere equipaggiati con le tutte le apparecchiature necessarie ad interfacciarsi con l'infrastruttura di ricarica rapida Grid-eMotion™ Flash, in particolare dovranno essere presenti:

- **sistema ETS** (Energy Transfer System) che consente il trasferimento di energia dalle stazioni di ricarica agli autobus elettrici integrando la tecnologia Grid-eMotion™ Flash;
- **un inverter DC/DC** che abbia le caratteristiche elettromeccaniche per interfacciarsi al sistema ETS;
- **batterie con tecnologia LTO** che hanno la maggior resa nell'ambito della ricarica veloce e garantiscono il maggior numero di cicli di ricarica tra le tecnologie attualmente disponibili.

B1.1.1. Caratteristiche generali del sistema ETS

Tolleranza per la posizione di parcheggio dell'autobus	Laterale (dall'autobus alla strada): fino a 0,55 m (movimento laterale dell'ETS 0,85 m) Longitudinale (in direzione dell'autobus) : 1,6 m - 2,6 m (guida da 2 o 3 m) 7% di pendenza accettata (4 °) Pendenza +/- 1 °. Nota: Il binario può essere inclinato in modo da essere parallelo alla strada Rotazione: +/- 4 °, angolo tra l'autobus (dove è posizionato l'ETS) e la pavimentazione. Velocità: 25 km/h (configurabile) per sollevare l'ETS Distanza: 15-20 m per sollevare l'ETS
Tempo di connessione/disconnessione (dal momento in cui viene ricevuta l'informazione "freni applicati")	Circa 3 s Quando i freni vengono applicati (inizio del conteggio), l'ETS compie l'ultimo movimento verticale in meno di un secondo (di solito 650 ms). Avviare il controllo della messa a terra e chiudere i contattori, quindi la rampa di alimentazione (<1.5 s). 1 s per la disconnessione

B1.1.2. Sequenza di carica

Fase di avvicinamento

Ogni sottostazione è identificata da due tag RFID (per la ridondanza delle informazioni) installati sul palo di ricarica. Quando si avvicina alla fermata (a meno di 10 m dal punto di ricarica), l'autobus è in grado, grazie all'antenna e al lettore RFID di bordo, di accedere alle seguenti informazioni:

- il tipo di sottostazione (Flash, Terminal, Depot);
- la potenza massima consentita;
- la corrente massima consentita;
- il tempo di ricarica (999: corrisponde alla ricarica senza limiti di tempo);
- il tag 1 o 2 ;
- un identificatore di sottostazione,

Queste informazioni consentono al bus di conoscere la potenza massima consentita al carico e il tempo massimo di connessione. Consentono inoltre di anticipare la fase di collegamento preposizionando il braccio di collegamento a circa l'80% della sua corsa verticale.

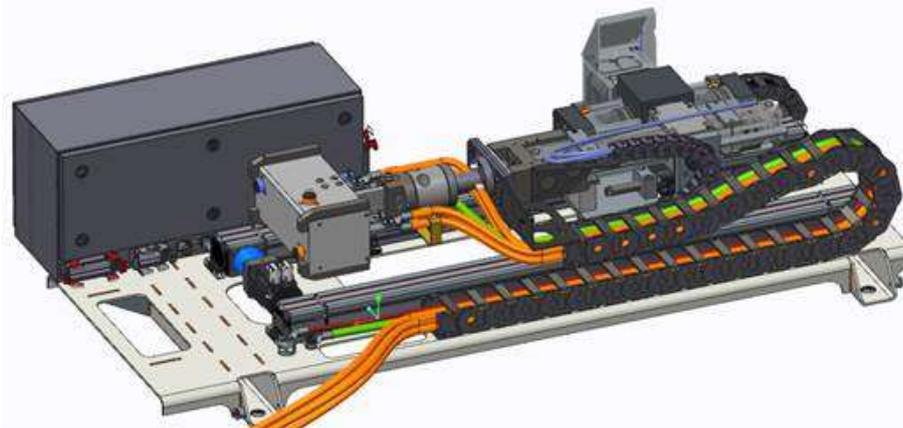


Figura 1 - ETS in posizione contratta



Figura 2 - Pre-posizionamento dell'ETS (foto dimostrativa)

Durante il movimento rotatorio (eseguito da un cilindro pneumatico), si apre anche il coperchio della scatola in cui si trova il sistema di rilevamento delle rotaie (aperto da un cilindro pneumatico). È possibile proiettare un flusso d'aria che consente la pulizia secondo le necessità.

Fase di aggancio

L'autobus deve fermarsi entro 80 cm da un indicatore a terra per posizionarsi davanti alla fermata. Deve inoltre poter attraccare tra 0 e 55 cm dalla pavimentazione. Per soddisfare questi criteri, sono stati posti i seguenti vincoli al concetto:

- La lunghezza del binario è di 2 metri (± 1 m per ottimizzare la velocità di avvicinamento);
- Guida con movimento elettrico del braccio laterale per compensare la distanza dal marciapiede (con il sistema Grid-eMotion™ Flash è consentita una maggiore tolleranza per ottimizzare la velocità di avvicinamento e per tenere conto dei cumuli di neve e dell'arrivo non parallelo al marciapiede).

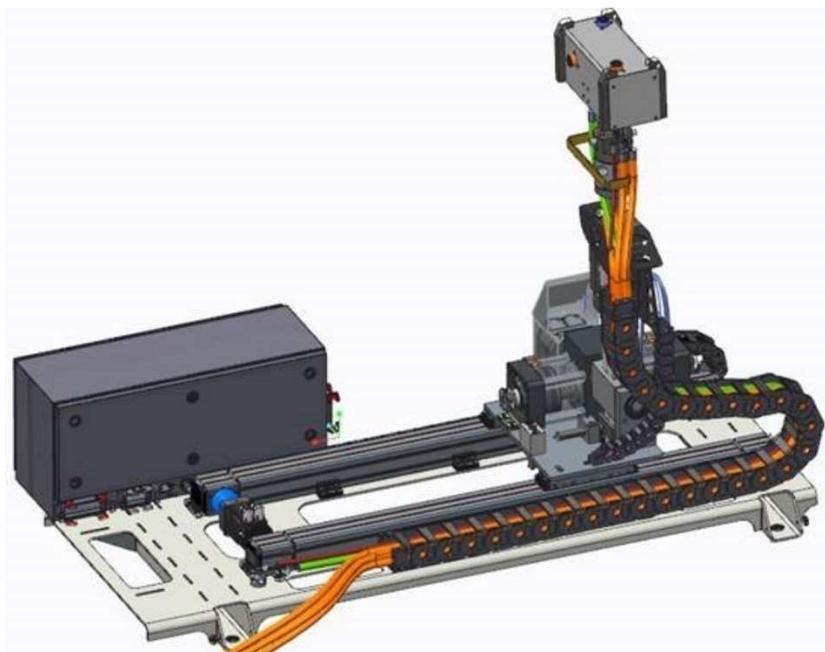


Figura 3 - Posizionamento laterale

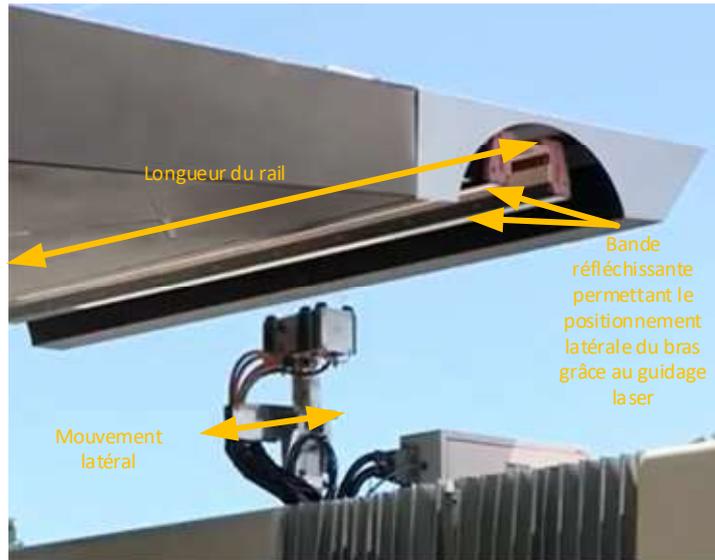


Figura 1 - Posizionamento laterale (foto dimostrativa)

Il posizionamento laterale viene eseguito dal sistema di rilevamento delle rotaie, che quando riconosce il connettore aereo (grazie alle 2 strisce riflettenti), avvia, tramite un motore elettrico, il posizionamento laterale dell'ETS.

Nota: Il posizionamento laterale avviene mentre l'autobus è in movimento e finché non si ferma. L'ETS è considerato allineato quando la sua testa è posizionata al centro delle due strisce riflettenti.

Fase di connessione

Quando l'autobus è fermo e i freni vengono azionati (consentendo l'apertura delle porte dell'autobus), il braccio compie il movimento finale (verticale in meno di 1,5 s) per effettuare il collegamento.

Nota: La connessione avviene in tempo nascosto: mentre le porte sono aperte. Il movimento verticale dura circa 650 ms. Il tempo aggiuntivo (fino a 1,5s) è previsto nel caso in cui l'ETS si stia ancora posizionando lateralmente dopo aver ricevuto l'informazione "freni applicati".

Il movimento verticale è ottenuto mediante un cilindro pneumatico. A questo punto il coperchio del sistema di rilevamento delle rotaie si chiude (chiuso da un cilindro pneumatico).

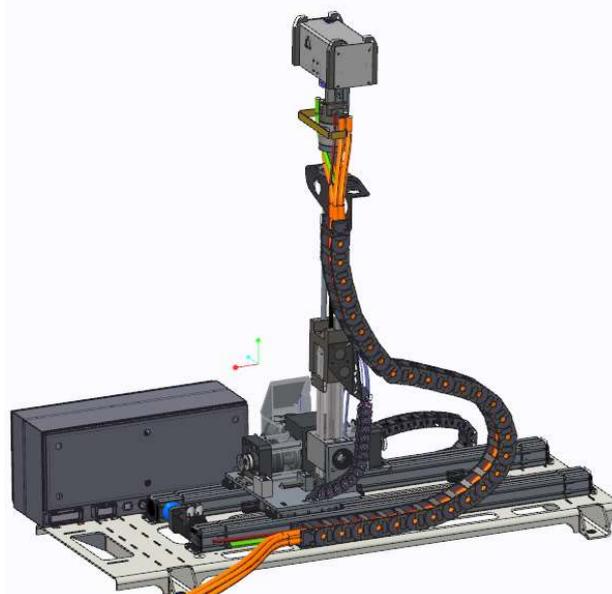


Figura 5 - ETS in posizione alta (corsa al 100%)



Figura 6 - movimento verticale finale (foto del dimostratore)

Un sistema di cilindri di blocco sul connettore sopraelevato e un sistema di gioco sul sistema automatizzato consentono all'autobus di rispettare il sistema di sbarramento e le tolleranze di posizionamento (pendenza, inclinazione e aggancio non parallelo dell'autobus al marciapiede).

Nota: durante il collegamento, il motore (del movimento laterale) viene rilasciato per consentire il bloccaggio.

Osservazione generale: I vantaggi del sistema di rilevamento delle rotaie e di posizionamento laterale sono i seguenti:

- grazie all'elevata tolleranza di posizionamento, l'autista può parcheggiare alla fermata dell'autobus a velocità normale senza preoccuparsi della precisione;
- l'ETS può essere collegato solo se il bus è posizionato correttamente (non c'è il rischio che la testa si inserisca male o a metà);
- il conducente non deve concentrarsi su altri aspetti oltre ai passeggeri, come ad esempio l'assistenza al parcheggio. Può avvicinarsi alla fermata dell'autobus come farebbe un veicolo tradizionale endotermico.

Fase di disconnessione

Quando la carica è terminata (es. batteria piena, guasto, perdita di informazioni sull'applicazione del freno, carica interrotta), l'ETS si scollega in tre fasi:

- Abbassamento del pantografo a circa l'80 % della sua corsa.
- Ritorno alla posizione laterale iniziale.
- Ritorno alla posizione contratta.

Nota: un pulsante sul cruscotto dovrà consentire di interrompere in qualsiasi momento la fase di connessione e trasferimento di energia, con conseguente disconnessione.

B1.1.3. Caratteristiche elettriche del sistema ETS

I veicoli dovranno essere equipaggiati in modo da interfacciarsi elettricamente con il sistema ETS.

Alimentatori ausiliari

Alimentazione del motore elettrico	400 V _{AC} , trifase, 1 kVA
Alimentazione del PLC in modalità standby	24 V _{DC} , 80 W
Alimentazione del PLC in modalità run	24 V _{DC} , 150 W

Interfacce elettriche sulla centralina di controllo

Le interfacce elettriche per l'alimentazione e la comunicazione della centralina con sistema di controllo del veicolo sono fornite da 3 connettori Harting.

Cavi di alimentazione per interfaccia con inverter

2 x 120 mm² : DC +

2 x 120 mm² : DC – (0V)

B1.2.3. Caratteristiche delle batterie

Le batterie sono previste in questa fase di progetto della tecnologia LTO (Lithium titanate oxide) le quali hanno il vantaggio di poter effettuare cicli di ricarica ad alte correnti e quindi molto rapidi senza che la vita utile del componente venga compromesso.

Questa tecnologia garantisce un'eccellente stabilità termica sia perché hanno un'ottima resa a freddo alla partenza sia perché raggiungono temperature meno elevate a regime e garantiscono un migliore confort sui veicoli e soprattutto riducono il rischio di surriscaldamento dei componenti.

Le batterie LTO sono pertanto le più adatte ai sistemi di ricarica ultra-veloci riducendo il tempo di ricarica e potendo sfruttare anche la ricarica in frenata migliorando pertanto l'efficienza del bus e le esigenze della linea.

Un altro vantaggio di questa tecnologia è la vita utile superiore a 10000 cicli ed una velocità di ricarica (C-Rate) di C-5 (5 cicli di carica e scarica in un'ora).

Le batterie di trazione potranno essere disposte sul tetto dell'autobus. Le batterie ed il veicolo dovranno rispettare le normative ECE R100 ECE R66.02 (anti-roll over del veicolo).

Le batterie dovranno essere fornite con un BMS (Battery Management System) che è un sistema elettronico che monitora e regola ogni cella e moduli delle batterie del pacco batterie per ottimizzare il loro output e assicurare che il sistema lavori correttamente all'interno delle condizioni operative.

Questo sistema è fondamentale per garantire elevate performance di sicurezza, livelli di carica e vita utile delle batterie.

Il sistema BMS è anche responsabile di assicurare che il pacco batterie raggiunga la massima efficienza facendo in modo che le varie celle si carichino e si scarichino allo stesso livello di tensione.

Il BMS è molto determinante nelle performance delle batterie anche utilizzando batterie di diversa tipologia chimica, celle di diverse forma e diverse connessioni.

B1.2. Profilo di missione nello SCENARIO A REGIME

Il profilo di missione che caratterizzerà, a regime, i veicoli nello svolgimento del servizio di trasporto pubblico locale di Vicenza nella fascia oraria di punta dei giorni feriali, riepilogato nella tabella è il seguente:

LINEA BRT LAM ROSSA	U.M	Valore
Planimetrie linee		cfr. Allegato A
Distanza tra i capilinea (andata + ritorno)	km	20,89 (10,44 + 10,45)
Velocità commerciale in ora di punta	km/h	14,00
Tempo di ricarica capolinea Ovest (Fiera)	mm:ss	03:00
Tempo di ricarica capolinea Est	mm:ss	01:40
Tempo di sosta ai capilinea	mm:ss	04:15
Tempo di giro (Round trip)	hh:mm	01:38
Fermate in linea con Flash charging (FFS - Flash Feeding Station)	n.	11 <i>(6 direzione Ovest-Est, 5 direzione Est-Ovest)</i>
Tempo di sosta alle fermate con Flash charging (FFS - Flash Feeding Station)	mm:ss	00:20
Frequenza del servizio in ora di punta	minuti	7
Fabbisogno veicoli in ora di punta	n.	14
Percorrenza media per vettura	km/anno	55.000
Percorrenza massima per vettura	km/anno	60.000
Distanza Deposito – Capolinea Ovest	km	6
Distanza Deposito – Capolinea Est	km	7
Distanza tra due fermate con Flash charging		cfr. Allegato A
Sviluppo delle corsie in sede riservata	%	<50% (cfr. Allegato A)
Durata massima del servizio giornaliero	hh:mm	19:30
Tempo disponibile per ricarica notturna (h)	hh.mm	04:30
Accelerazione in avviamento con tutti i dispositivi e ausiliari inseriti	m/s ²	0,9 (minimo)
Regime di marcia		stop&go
Pendenza massima	%	≈6%
Passeggeri per bus (massimo)	n.	150
Coefficiente occupazione medio (load factor)	%	70%
Utilizzo catene antineve	-	raro
Percorrenza su strade con sale antineve	%	≈ 20% della percorrenza dei mesi di dicembre-febbraio
Utilizzo pedana disabili	-	Quotidiano
Utilizzo in ambiente salino	-	10%
Utilizzo della funzionalità di raffrescamento		intensivo per 4 mesi/anno [*]

LINEA BRT LAM ROSSA	U.M	Valore
dell'impianto di climatizzazione		
Utilizzo della funzionalità di riscaldamento dell'impianto di climatizzazione		intensivo per 4 mesi/anno [*]

Nota [*] utilizzo dell'impianto di climatizzazione "intensivo", cioè un utilizzo dei sistemi di climatizzazione tale da essere in grado di assicurare nel vano passeggeri/conducente un delta termico massimo, rispetto alla temperatura esterna, di almeno +16°C in inverno (temperatura di riferimento 0°C) e -8°C in estate (temperatura di riferimento +35°C) per l'intera durata di impiego giornaliero in esercizio del mezzo.

La corretta assunzione degli elementi alla tabella sopra riportata è essenziale al dimensionamento della capacità energeticada immagazzinare a bordo che il Fornitore ritiene necessaria per rispondere con efficacia al profilo di missione richiesto e del combinato delle condizioni più gravose che l'esercizio possa presentare.

I requisiti del profilo di missione devono essere garantiti fino al termine della vita della batteria/tecnologia di accumulo.

Fermo restando il periodo di osservazione L.C.C. stabilito in 18 anni, il Fornitore terrà conto nella formulazione di ipotesi manutentive che i veicoli devono essere mantenuti in servizio per una durata di almeno 18 anni con l'applicazione del programma di manutenzione specificato dal Fornitore nelle apposite schede allegate al capitolato, senza che si rendano necessarie, prima del raggiungimento di tale limite, interventi di revisione generale.

B1.3. Profilo di missione nello SCENARIO DI PRE-ESERCIZIO

Per il disallineamento temporale relativo ai lavori di completamento dell'infrastruttura nello scenario a regime e la data di consegna dei veicoli oggetto della presente fornitura, il Fornitore dovrà tenere conto, altresì, di un periodo transitorio di "pre-esercizio", della durata di massimo 4 (quattro) anni dal termine di consegna dei veicoli di cui al §A1.2.1. , correlato ad un rilascio parziale dell'infrastruttura di ricarica, con la seguente configurazione minima:

- n. 2 TFS – Terminal Feeding Stations (1 per ciascun capolinea)
- n. 1 FFS – Flash Feeding Station in linea per direzione di marcia (indicativamente localizzati a metà dell'itinerario capolinea-capolinea).

In tale scenario:

- si prevede una velocità commerciale in ora di punta pari a 11 km/h;
- i tempi di sosta ai TFS e FFS per la ricarica saranno concordati con il Fornitore, con adeguato anticipo rispetto al termine di consegna dei veicoli di cui al §A1.2.1. , in relazione all'effettivo assetto dell'infrastruttura di ricarica a disposizione e al fine di garantire lo svolgimento della corsa sull'itinerario capolinea – capolinea con il minor impegno sul sistema di accumulo elettrico di bordo e sulla relativa vita utile.

In questa fase si prevedono, anche ai fini del collaudo di accettazione di cui al § A6.2.4. Collaudo di Accettazione, i seguenti tempi di ricarica in sosta:

- TFS Est e TFS Ovest: massimo 3 minuti
 - FFS per direzione di marcia: massimo 2 minuti.
- si prevede una Percorrenza media per vettura pari a **45.000 km/anno ± 10%**.

B2. INDIRIZZI TECNICI GENERALI PER VEICOLI DI CLASSE I

Con il termine “*predisposizione*” si vuole intendere nel seguito:

- manodopera per attività di posa cablaggi alimentazione e segnale e relativi sistemi di protezione;
- fornitura di idonei cablaggi e accessori, sistemi di protezione elettrica, qualora necessari senza onere ulteriore per il Cliente;
- previsione di idonee aree di installazione e/o spazi-cruscotto.

Qualora invece il termine “*predisposizione*” sia utilizzato in riferimento ad un apparato installato, il termine assume il senso di prevedere diverse modalità operative / funzionali dello stesso, attivabili in modalità differenti tra i veicoli componenti il medesimo lotto.

B2.1. Configurazioni parte autobus

B2.1.1. Dimensioni del veicolo

Snodato Classe I

Le dimensioni del veicolo sono:

- *lunghezza massima del veicolo (L):* $17,8\text{ m} \leq L \leq 18,75\text{ m}$ (18,75 m sagoma max)
- *larghezza del veicolo (Z)* : $2,50\text{ m} \leq Z \leq 2,55\text{ m}$

Nel rispetto dei limiti di sagoma, sono accettate tolleranze +/- 3%

La massa a vuoto complessiva e sul singolo asse deve rispettare i massimali previsti dal Codice della Strada in vigore considerando anche i pesi conseguenti all'installazione dei vari apparati accessori richiesti dal Cliente.

B2.1.2. Architettura del veicolo

I veicoli oggetto della presente fornitura dovranno essere a pianale integralmente ribassato, secondo quanto indicato nel Regolamento UN/ECE n.107/2010, Allegato 4.

B2.1.3. Dispositivi di inginocchiamento e sollevamento

Il veicolo deve essere dotato di un dispositivo di abbassamento (Kneeling) e sollevamento secondo quanto indicato dal Reg.UN/ECE n.107/2010, in grado di ridurre l'altezza del gradino delle porte d'accesso indicativamente a 280 mm. Tale altezza deve essere verificata con veicolo scarico (MVM).

Al fine di evitare interferenze con le banchine presenti in talune fermate, la DISTANZA DA TERRA MINIMA operativa raggiungibile in qualunque condizione, sia del pianale sia di qualunque parte “a sbalzo” sporgente rispetto alla sagoma del veicolo, presenti in corrispondenza delle porte (esempio bracci traslanti di azionamento delle ante delle porte) un valore pari a 270 mm.

Il veicolo deve essere dotato di un dispositivo, azionabile da posto guida, di sollevamento pneumatico delle sospensioni di tutti gli assi in grado di facilitare l'eventuale superamento di dossi o altri tipi di asperità stradale.

B2.1.4. Altezza del 1° gradino

Per l'altezza dei gradini si rimanda a quanto disposto dal Reg.UN/ECE n.107/2010 (Allegato 3 punto 7.7.7).

B2.1.5. Pendenza longitudinale del pavimento

È consentita una pendenza massima misurata nelle condizioni previste dal Reg.UN/ECE n.107/2010 (Allegato 3): pendenza longitudinale punto 7.7.6.

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

B2.1.6. Pendenza trasversale pavimento

È consentita una pendenza massima misurata nelle condizioni previste dal Reg.UN/ECE n.107/2010 (Allegato 3): pendenza trasversale punto 7.7.1.11.

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

B2.1.7. Corridoio

Il corridoio, inclusa l'eventuale ralla, non deve presentare gradini.

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

B2.1.8. Porte di servizio

Le porte di servizio sono sistemate sulla fiancata destra del veicolo.

In sede di offerta dovrà essere descritto il tipo di porta installato. Sono richieste le seguenti caratteristiche:

- maniglioni di appiglio;
- sistema di sicurezza anti-schiacciamento durante la movimentazione;
- apertura scorrevole "sliding";
- vano di passaggio adeguatamente delimitato con idonei divisori a protezione dei passeggeri;
- tutti i leverismi suscettibili di interferenza con i passeggeri dovranno pertanto essere adeguatamente protetti.

Si richiede la colorazione in nero opaco della parte interna del telaio della porta anteriore.

Per le specifiche inerenti la pulsantiera di comando delle porte si veda il §**B2.8.16**.

Relativamente alla logica di comando porte, ai meccanismi di sicurezza ed all'eventuale azionamento da parte del passeggero, si rimanda al Reg.UN/ECE n.107/2010, Allegato 3 punti 7.6.4; 7.6.5; 7.6.6; 7.6.7.

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

B2.1.9. Movimentazione dei passeggeri

Le porte devono potere essere adibite indifferentemente all'entrata e all'uscita dei passeggeri.

Devono essere dotate di idonei sistemi che ne garantiscano la chiusura in sicurezza in presenza di ostacoli e impediscano l'avviamento del veicolo a porte aperte.

In sede di gestione della commessa verrà puntualmente definito dal Cliente la logica di incarozzamento richiesta a seconda del tipo di veicolo/destinazione finale di utilizzo

B2.1.10. Comando porte

Deve essere possibile l'apertura separata delle due mezze ante della porta anteriore secondo le seguenti modalità, selezionabili dal conducente attraverso apposito comando:

1. apertura simultanea delle due ante
2. apertura singola della sola anta sx
3. apertura singola della sola anta dx

B2.1.11. Dispositivo di segnalazione "Fermata prenotata" e relativi pulsanti di azionamento

Sullo sportello di ogni cassonetto porta di discesa deve essere montato un dispositivo di segnalazione luminosa indicante la prenotazione della fermata da parte dei passeggeri e corredato di apposita scritta esplicativa.

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

La prenotazione deve essere ripetuta sul cruscotto con apposita spia supplementare e deve essere integrata da segnalazione acustica, ubicata in prossimità del posto guida ovvero in altra zona purché chiaramente udibile da eventuali passeggeri ipovedenti (LA SEGNALAZIONE ACUSTICA DEVE ESSERE RIPETUTA SULLA SECONDA CASSA). La segnalazione luminosa a luce fissa ed'intensità variabile deve essere posta sul cruscotto anteriore; caratteristiche e posizione della spia saranno da definire con il Cliente.

La spia di prenotazione fermata sul cruscotto dovrà essere attenuabile dal conducente mediante apposito comando.

Il sistema dovrà rispettare le seguenti regole:

1. aprendo le porte di salita non si deve disattivare la prenotazione fermata;
2. a porte di salita aperte deve essere possibile effettuare la prenotazione fermata;
3. non deve essere possibile prenotare la fermata a porte di discesa aperte.

La prenotazione fermata azionabile dalla/e postazione/i disabile dovrà essere normalmente esclusa/e senza che ciò comporti l'attivazione di segnali acustici o visivi percepibili dai passeggeri.

I pulsanti di prenotazione azionabili dalla postazione disabile dovranno essere contraddistinti da apposito ideogramma identificativo.

La prenotazione sarà attivabile su condizione solo da parte del conducente attraverso apposito comando dotato di spia luminosa integrata.

L'avvenuta prenotazione fermata effettuata dalla postazione disabile deve essere segnalata sul cruscotto con

apposita spia provvista di ideogramma distinta da quella di cui al terzo capoverso del presente paragrafo.

La prenotazione fermata azionabile dall'eventuale postazione passeggero dovrà essere normalmente esclusa senza che ciò comporti l'attivazione di segnali acustici o visivi percepibili dai passeggeri. Il pulsante di prenotazione azionabile dal passeggero dovrà essere contraddistinto da apposito ideogramma identificativo. La prenotazione sarà attivabile su condizione solo da parte del conducente attraverso apposito comando dotato di spia luminosa integrata.

L'avvenuta prenotazione fermata effettuata dalla postazione passeggero deve essere segnalata sul cruscotto con apposita spia provvista di ideogramma distinta da quella di cui al terzo capoverso del presente paragrafo.

Le due funzioni di inserimento/disinserimento prenotazione passeggero e disabili (e relative spie di segnalazione) qualora entrambe presenti, debbono essere gestite in modo indipendente dal conducente.

In corrispondenza delle porte di discesa di ciascuna cassa deve essere montata una plafoniera bifacciale luminosa, visibile da qualsiasi passeggero in piedi nella zona corridoio, indicante la prenotazione della fermata successiva e corredato di apposita scritta esplicativa.

I pulsanti di azionamento prenotazione fermata debbono essere di tipo il più possibile esente da possibilità di azionamento involontario nonché dotati di rilievi BRAILLE per accessibilità non vedenti.

B2.2. Comparto passeggeri

B2.2.1. Numero dei posti

Il numero dei posti deve essere indicato come:

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

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

Il 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.

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.

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

B2.2.2. Posti a sedere

Lo standard del Cliente rispetto ai posti seduti è il seguente:

Sedile realizzato interamente ed esclusivamente in materiale plastico (compresi eventuali inserti) con diversa colorazione per i posti riservati.

Il numero minimo di posti a sedere deve essere conforme al Reg.UN/ECE n.107/2010.

Nel computo dei posti a sedere NON SONO CONSIDERATI eventuali sedili pieghevoli, collocati nell'area carrozzella.

I posti a sedere per i passeggeri devono essere il numero più ampio possibile coerentemente alla ricerca del massimo comfort.

La fornitura dei sedili deve prevedere il loro trattamento secondo processi di fabbricazione che li rendano resistenti al vandalismo da taglio e graffito.

Tutti i sedili passeggeri debbono prevedere una struttura costruttiva tale per cui la parte superiore della scocca poggia-schiena, quindi approssimativamente all'altezza della testa del passeggero seduto, preveda una zona opportunamente sagomata utilizzabile anche con funzione di maniglia di appiglio per i passeggeri in piedi circostanti.

B2.2.3. Posti in piedi

In sede di offerta deve essere presentato il numero di posti effettivi in piedi per il quale il veicolo è omologato considerando anche l'eventuale presenza della carrozzella, il valore in metri quadrati della superficie "S1" utilizzata per il calcolo del numero dei posti in piedi, nonché la "densità passeggeri" (persone/m²); in ogni caso DOVRÀ ESSERE UTILIZZATO COME PARAMETRO DI CALCOLO AL MASSIMO il valore di 6,5 persone/m².

B2.2.4. Posti totali

Il Cliente è interessato a soluzioni che prevedano il maggior numero di posti totali in base ad una "densità passeggeri" che dovrà essere dichiarata dal Fornitore.

B2.2.5. Passeggeri a ridotta capacità motoria deambulanti e ipovedenti

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

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

I posti devono essere evidenziati con apposite targhette indicatrici e diversa colorazione.

B2.2.6. Passeggeri a ridotta capacità motoria non deambulanti

Deve essere previsto il trasporto di un passeggero a ridotta capacità motoria, in carrozzella, sistemato contro marcia in apposito spazio dedicato dotato di opportuna attrezzatura di ancoraggio, chiamata, prenotazione di fermata e rampa di accesso. La zona di stazionamento della carrozzella deve essere realizzata in prossimità della seconda porta del veicolo, con accesso dalla medesima porta, attraverso opportuno dispositivo di accesso, con l'utilizzo di maniglie supplementari e apposita illuminazione, secondo quanto indicato nel Reg.UN/ECE n.107/2010, Allegato 8 punti 3.6 - 3.8.

La rampa di accesso DEVE essere esclusivamente del tipo "a ribalta" con apertura a ribaltamento manuale provvista di opportuna sicurezza contro l'avvio del veicolo a pedana aperta e spia cruscotto di segnalazione incompleta chiusura.

È altresì richiesto che l'apertura della pedana, in aggiunta alla maniglia la quale per l'azione di calpestio cui è sottoposta è soggetta a frequenti danneggiamenti da deformazione, preveda una opportuna sede per un gancio di sollevamento.

Deve inoltre essere prevista una ulteriore postazione per il trasporto di un passeggero a ridotta capacità motoria, in carrozzella, preferibilmente nella seconda cassa in prossimità della terza porta del veicolo. Questa seconda postazione deve essere dotata di pedana di salita di tipo a ribalta.

È ammessa anche configurazione con le due postazioni dedicate nella stessa cassa.

È gradita la presenza di sedili richiudibili nell'area riservata al trasporto di un passeggero a ridotta capacità motoria, in carrozzella, a condizione che chiusi non comportino alcun intralcio alla movimentazione del passeggero stesso.

La postazione deve essere dotata di impianto di prenotazione fermata dedicato che deve rispettare le seguenti regole:

Il sistema dovrà rispettare le seguenti regole:

1. aprendo le porte di salita non si deve disattivare la prenotazione fermata;
2. a porte di salita aperte deve essere possibile effettuare la prenotazione fermata;
3. non deve essere possibile prenotare la fermata a porte di discesa aperte.

B2.2.6.1. Predisposizione area "passeggino"

Nel comparto passeggeri è richiesta la predisposizione di apposita area dedicata al trasporto di un passeggero per trasporto di un bambino, dotata di mancorrente orizzontale ad altezza linea di cintura dotato di impianto di prenotazione fermata dedicato che deve rispettare le seguenti regole:

1. aprendo le porte di salita non si deve disattivare la prenotazione fermata;
2. a porte di salita aperte deve essere possibile effettuare la prenotazione fermata;
3. non deve essere possibile prenotare la fermata a porte di discesa aperte.

Le specifiche di realizzazione di dettaglio saranno concordate in sede di gestione della commessa di fornitura.

È ammessa anche configurazione con area combinata con postazione dedicata a disabile non deambulante.

B2.2.7. Mancorrenti

Sono richiesti mancorrenti in acciaio inox.

B2.2.8. Indicazioni di linea e di percorso

Sul veicolo deve essere prevista l'installazione da parte del Fornitore, di idonei dispositivi a comando elettronico atti a segnalare all'utenza le indicazioni della linea e del percorso del veicolo secondo la Norma CUNA NC 587- 20 L'impianto dei cartelli indicatori offerti deve avere la possibilità di connettersi e comunicare con altri sistemi di bordo (es. impianto di telecontrollo AVM).

Specifica per Veicoli due casse:

È richiesta l'installazione di n.4 cartelli indicatori a comando centralizzato con le seguenti indicazioni:

- Cartello anteriore: pannello a matrice continua con possibilità di comporre stringhe e/o cifre di 240 mm di altezza per non meno di 16 caratteri con messaggi su tre righe;
- Cartelli sul lato destro e posteriore: numero di linea a 3 cifre e/o lettere, altezza minima dei caratteri 240 mm.

L'intercambiabilità delle scritte dovrà essere possibile con sistema statico a led luminosi.

Deve essere previsto un interruttore di esclusione alimentazione dei cartelli posto nella plancia cruscotto in posizione da concordare con il Cliente.

I veicoli devono essere provvisti di sistema fonico indicatore di linea integrato con l'impianto dei cartelli indicatori. L'allestimento dell'annuncio fonico dovrà prevedere due altoparlanti esterni montati sotto scocca in una zona prossima all'anteriore ed al posteriore del mezzo in posizioni da concordare con il Cliente. Dovrà essere installata una targhetta con le apposite istruzioni secondo indicazioni che fornirà il Cliente.

Gli impianti dovranno essere completi di cablaggi, connessioni e componenti per il veicolo in oggetto.

Il Cliente all'atto della realizzazione dei veicoli darà le indicazioni necessarie per le scritte da memorizzare nella centralina di comando e per l'annuncio fonico.

Il veicolo dovrà essere inoltre allestito con sistema informativo multimediale interno composto da 2 monitor a colori TFT-LCD ad alta risoluzione allungato/stretched bar display (28-29"), 1 master/1 slave, per visualizzazione simultanea a doppio schermo (una schermata visualizzerà la prossima fermata, l'altra schermata sarà a disposizione per comunicazioni pubblicitarie; il palinsesto di questa schermata potrà essere trasmesso on board via LAN/GPRS mediante router di bordo provvisto di SIM e localizzatore GPS). In sede di invio della lettera d'ordine il Cliente concorderà con il Fornitore il tipo/i tipi di indicatori/monitor tra i modelli proposti dal Fornitore.

B2.2.9. Impianto di climatizzazione / parte riscaldamento interno

Deve essere installato un impianto di CLIMATIZZAZIONE per il riscaldamento del comparto passeggeri e posto guida. L'inserzione degli elementi riscaldanti deve essere subordinata ad un segnale termostatico proveniente da

un dispositivo regolabile adeguatamente protetto per impedire manomissioni indebite da parte dei passeggeri.

In sede di offerta deve essere compiutamente illustrato l'impianto proposto e la sua efficacia.

Devono essere presenti aerotermini a pavimento o dispositivo simile, almeno in numero di:

- quattro sul lato sinistro
- tre sul lato destro.

In alternativa devono essere previste canalizzazioni per flusso di aria riscaldata lungo tutta la lunghezza del vano passeggeri.

Deve essere presente inoltre, in aggiunta a quanto sopra descritto, almeno un diffusore per il riscaldamento del posto guida realizzato in modo da consentire condizioni di sufficiente accessibilità per fini manutentivi e pulizia.

NON sono ammessi sistemi di riscaldamento che richiedano stoccaggio di carburanti a bordo dell'autobus.

Deve essere prevista la funzionalità di preriscaldamento e mantenimento della temperatura interna del veicolo ad almeno 15°C in inverno, durante la fase di ricarica sia da pantografo che da plug-in, che si attiverà automaticamente in modo programmabile con temporizzatore giornaliero esclusivamente a veicolo spento, porte chiuse durante la ricarica.

Al fine di ottimizzare il consumo di energia elettrica durante l'esercizio in linea all'apertura ed alla chiusura delle porte, l'impianto di climatizzazione del comparto passeggeri dovrà essere disattivato, ovvero opportunamente limitato nella potenza termica erogata.

Rappresentano offerta oggetto di valutazione preferenziale soluzioni realizzative dell'impianto dedicato al riscaldamento dell'abitacolo/posto guida, basate su tecnologia a pompa di calore in luogo delle resistenze elettriche integrate da sistemi di recupero dell'energia termica fornibile dal processo di raffreddamento delle batterie di trazione.

B2.2.10. Impianto di climatizzazione / parte raffrescamento interno

Deve essere installato un impianto di CLIMATIZZAZIONE per il raffrescamento del comparto passeggeri e posto guida di tipo "tropicale" (l'impianto deve essere progettato per condizioni estreme, con funzionamento garantito fino a 50° di temperatura ambiente dove "temperatura ambiente" = temperatura esterna al bus).

In sede di offerta deve essere dettagliatamente illustrato l'impianto proposto, il suo funzionamento e la sua efficacia. In particolare sono richieste le seguenti caratteristiche all'impianto:

1. DEVE essere previsto un gruppo di condensazione dedicato per ciascuna cassa. In ogni caso ad ogni unità di condensazione dovrebbe corrispondere una unità di evaporazione.
2. La sezione delle tubazioni ed il sistema di compressione devono essere di dimensioni e potenzialità adeguate al volume di gas richiesto; le tubazioni, dove tecnicamente possibile, debbono essere di tipo rigido al fine di ridurre le perdite di gas refrigerante;
3. protezione con guaina termoriflettente o altri accorgimenti di miglior efficacia delle tubazioni poste in prossimità

di fonti di calore;

4. struttura/fissaggi/tubazioni realizzati in modo da garantire elevata resistenza a urti, vibrazioni e corrosione;
5. flussi d'aria non diretti sui posti a sedere ma rivolti tangenzialmente verso il soffitto o verso i vetri laterali;
6. distribuzione dell'aria in modo che già in sede di progetto sia previsto l'utilizzo dei vani laterali e la loro realizzazione sia atta ad evitare dispersione di aria in punti non desiderati e a garantire una omogenea distribuzione dei flussi di aria in tutto il vano passeggeri;
7. i cavi dell'impianto elettrico devono essere identificati da codice ripetuto per tutta la loro lunghezza e resistenti ad alte temperature se il passaggio è in prossimità del vano motore (125°).
8. L'efficacia dell'impianto deve essere tale da superare la seguente prova:
 - Portare la temperatura interna del bus a un valore ≥ 35 °C (misurata a 1400 mm dal pavimento sui punti seguenti: posto guida, primo asse, porta centrale, porta posteriore, in corrispondenza mezzzeria veicolo)
 - Chiudere le porte (dovranno essere mantenute chiuse per tutta la durata della prova)
 - Avviare il motore e l'impianto di climatizzazione
 - Mantenere la temperatura esterna a un valore ≥ 30 °C

La prova si ritiene superata se viene verificato dopo 20 minuti di attivazione dell'impianto, un abbattimento della temperatura di almeno 10 °C in ciascuno dei punti di misura, a veicolo fermo.

Analoghe condizioni di prova possono essere simulate anche con l'ausilio di sistemi di riscaldamento ausiliari (es. forno di verniciatura).

IL NON SUPERAMENTO DELLA PROVA DI CUI AL PRECEDENTE PUNTO 8 SARÀ RITENUTO SUFFICIENTE A CONSIDERARE NON SUPERATO IL COLLAUDO DI FORNITURA DI CUI AL §A6.2.3. COLLAUDO DI FORNITURA, IL COLLAUDO DI ESERCIZIO DI CUI AL §A6.2.5, IL COLLAUDO DEFINITIVO DI CUI AL §A6.2.6.

I due impianti (riscaldamento e raffrescamento) di cui al presente paragrafo ed al §B2.2.9 devono essere efficacemente integrati al fine di facilitare la regolazione da parte del personale viaggiante DELLA TEMPERATURA DEL POSTO GUIDA E DEL VANO PASSEGGERI IN MANIERA INDIPENDENTE.

Il sistema di VENTILAZIONE INTERNA di cui ai due precedenti paragrafi (riscaldamento e raffrescamento) DEVE addurre le portate d'aria convogliate nelle varie zone del veicolo (vani posto guida e passeggeri) attraverso CONDOTTE DEDICATE ALLA VENTILAZIONE ed OPPORTUNAMENTE DIMENSIONATE; NON sono ammesse condotte di ventilazione utilizzate promiscuamente a zone di passaggio cavi, asservite a spazi di funzionamento di impianti tecnologici di bordo, ovvero semplici intercapedini di struttura o carrozzeria del veicolo o soluzioni similari.

DEVE essere prevista la funzionalità di pre-raffreddamento-deumidificazione e mantenimento della temperatura interna del veicolo ad almeno 28°C in estate, durante la fase di ricarica sia da pantografo che da plug-in, che si attiverà automaticamente in modo programmabile con temporizzatore giornaliero esclusivamente a veicolo spento, porte chiuse durante la ricarica.

Al fine di ottimizzare il consumo di energia elettrica durante l'esercizio in linea all'apertura ed alla chiusura delle porte l'impianto di climatizzazione del comparto passeggeri dovrà essere disattivato, ovvero opportunamente limitato nella potenza refrigerante erogata.

2.2.11. Predisposizione del sistema di validazione titoli contactless.

Sui veicoli oggetto di gara è prevista l'installazione di un sistema di validazione elettronica dei titoli di viaggio, fornito dal Cliente. Il veicolo deve pertanto essere dotato di tutte le predisposizioni per l'installazione degli apparati necessari per il sistema di bigliettazione elettronica.

In corrispondenza di ogni porta di ingresso devono essere realizzate tutte le predisposizioni elettriche e meccaniche per l'installazione di un validatore elettronico.

Tali predisposizioni consistono fondamentalmente nella fornitura e messa in opera dei supporti di sostegno dei validatori elettronici, delle tubazioni, predisposizione per l'installazione di apparati dedicati alla bigliettazione e relativi apparati di controllo.

Dovrà essere posta particolare cura al posto guida stante la possibilità di emissione di titoli a bordo.

Il Cliente fornirà le specifiche per i cavi e per l'installazione.

I pali utilizzati per il fissaggio delle varie tipologie di convalidatrici debbono essere concordati con il Cliente e di diametro esterno di almeno 35 mm. Il Fornitore si fa carico inoltre dell'installazione delle apparecchiature fornite dal Cliente e del relativo collaudo di alimentazione delle stesse.

B2.2.12. Pulibilità

L'allestimento del comparto passeggeri dovrà essere progettato e realizzato in modo che ogni elemento sia facilmente pulibile con uso di prodotti convenzionali. Particolare attenzione deve essere ammessa ai supporti sedili in modo che ogni zona del pavimento sia facilmente raggiungibile. Lo studio complessivo del comparto passeggeri dovrà, infine, tenere conto della tendenza ad utilizzare sistemi di pulizia automatica mediante appositi impianti di soffiatura/aspirazione aria.

È richiesta una verniciatura finale protettiva degli interni realizzata mediante l'utilizzo di smalti acrilici trasparenti e resistenti a solventi per il lavaggio di superfici verniciate, plastiche o di qualsivoglia materiale, atta a consentire di rimuovere facilmente forme di vandalismo per uso di pennarelli o bombolette di vernice spray.

Del prodotto impiegato dovranno essere trasmesse le caratteristiche al Cliente.

B2.2.13. Illuminazione artificiale interna

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

I convertitori statici di alimentazione dovranno essere:

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

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

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

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

In caso di azionamento del comando centrale di emergenza dovranno accendersi automaticamente una lampada della zona centrale (una per cassa) e le lampade di illuminazione dei vani porta.

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

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

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

il Cliente si riserva di valutare eventuali riflessi sul parabrezza o comunque fastidiosi per il conducente.

È richiesto l'utilizzo di fonti luminose LED per tutta l'illuminazione interna.

B2.3. Posto guida

B2.3.1. Struttura di separazione

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

Il posto guida, pur in conformità a quanto previsto dalla norma CUNA NC 581-22 e alle direttive/proposte comunitarie, è richiesto debba essere dotato di una struttura di separazione avente altezza 1800 mm (riferiti al piano pavimento corridoio), eventualmente realizzabile con un gradino intermedio tra pavimento e podio; la parte superiore di tale struttura di separazione DEVE essere realizzata in cristallo, in modo da scongiurare proiezione di frammenti di vetro in caso di rottura.

Deve essere prevista una soluzione per agevolare la vendita dei titoli di viaggio da parte dei conducenti (es. presenza di feritoia ad apertura manuale o elettrica).

È richiesta in ogni caso la presenza di una barra divisoria telescopica posizionata tra l'anta anteriore della porta anteriore ed il posto guida, al fine di delimitare la presenza di passeggeri nella zona immediatamente prossima al parabrezza e consentire piena visuale dello specchio retrovisore destro. In combinazione alla barra di cui sopra, il Cliente richiede preferibilmente che l'apertura prevista dal Fornitore nella struttura di protezione di cui sopra atta a consentire l'accesso al posto guida, NON sia realizzata con sportello ad apertura "controvento" rispetto al senso di marcia.

In alternativa alla rispondenza a tale requisito, il Fornitore dovrà in ogni caso concordare con il Cliente una soluzione progettuale efficace ad evitare l'addossamento di persone in corrispondenza del cruscotto al fine di garantire al conducente piena visibilità del parabrezza e degli specchi retrovisori interni ed esterni.

Lo sportello di accesso al posto guida DOVRA' essere munito di una chiusura realizzata mediante elettromagnete attivabile/disattivabile da posto guida a mezzo di apposito pulsante; le specifiche logiche di eccitazione / diseccitazione dell'elettromagnete saranno definite in sede di commessa.

In sede di offerta deve essere presentata la descrizione e il disegno illustrativo riguardante la struttura di separazione del posto di guida e visibilità. La soluzione definitiva sarà in ogni caso subordinata a validazione del responsabile di commessa del Cliente e dei rappresentanti del personale viaggiante del Cliente.

B2.3.2. Sbrinamento e disappannamento del parabrezza e vetri laterali

Deve essere previsto un efficace impianto di circolazione dell'aria per il disappannamento e lo sbrinamento dei parabrezza e, se presenti, dei vetri antero-laterali (anche se incorporati nella porta anteriore). Gli eventuali vetri laterali devono essere dotati di resistenza elettrica incorporata ed estesa su tutta la superficie.

L'afflusso dell'aria nell'impianto deve provenire sia da una presa d'aria posta all'interno del veicolo, collocata nella parte superiore della paretina o comunque lontana da zone di calpestio del pavimento, sia da una presa esterna posta in prossimità del tetto del veicolo.

La canalizzazione per l'immissione deve essere realizzata in modo da consentire, attraverso un deviatore manuale, l'aspirazione dell'aria dall'esterno, dall'interno del veicolo o miscelata.

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

Il vetro a sinistra del posto guida (finestrino conducente), l'eventuale antero-laterale sx, l'eventuale antero laterale destro e la prima anta della porta se ad anta doppia o l'intera porta se ad anta singola, devono prevedere la resistenza elettrica annegata per lo sbrinamento; non saranno accettate soluzioni di sbrinamento a flusso d'aria (vedere anche **§B2.10.12**).

In caso di adozione di soluzione ad anta doppia, lo sbrinamento della prima anta deve realizzarsi a mezzo di resistenza riscaldante che deve estendersi sull'intera superficie vetrata.

In caso di adozione di soluzione ad anta singola, lo sbrinamento della stessa deve realizzarsi a mezzo di resistenza riscaldante che deve estendersi sull'intera superficie vetrata.

Si richiede che l'attivazione degli elementi riscaldanti (resistenze) sia temporizzata nella durata massima orientativa di 15 minuti, e che tutte le resistenze (vetri, specchi di cui ai paragrafi precedenti) siano azionate da un UNICO PULSANTE.

La vetratura attraverso la quale il conducente ha la visione dello specchio esterno sinistro, tenuto conto delle varie posizioni che può assumere il sedile di guida, deve essere di tipo fisso e dotata di resistenze antiappannamento; una parte scorrevole di vetratura è in ogni caso richiesta, ma deve essere localizzata al di fuori del campo visivo dello specchio retrovisore.

Le resistenze elettriche debbono essere opportunamente dimensionate in modo da ridurre al minimo

l'interferenza visiva che ostacoli la perfetta e completa visibilità dei retrovisori esterni.

B2.3.3. Sedile conducente

Sedile del conducente del tipo a sospensione pneumatica con regolazione automatica al peso del conducente. La tipologia dovrà essere sottoposta a verifica ed approvazione da parte del personale viaggiante del Cliente; in particolar modo sarà valutata l'altezza minima/massima di lavoro avuto riguardo anche al dimensionamento della base di fissaggio del sedile stesso; in ogni caso la distanza che intercorre dal "piano pedaliera" e il punto di ancoraggio del sedile NON deve superare la quota di 80mm.

Dovrà essere assicurata la facile manutenzione dell'impianto pneumatico del sedile con particolare riferimento al rubinetto di intercettazione aria e alla presenza di filtri per le impurità (99,9%).

Le specifiche di base richieste sono:

- sedile autista con seduta e schienale rilegati in cordino (tipo estivo).
- doppio bracciolo
- poggiatesta
- comandi di regolazione posti sul lato destro
- cintura di sicurezza omologata di tipo a tre punti

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

B2.3.4. Cruscotto e strumentazione

Si considerano quattro zone, circostanti al posto guida, indicabili schematicamente come:

- zona A) - anteriore sotto parabrezza
- zona B) - anteriore sopra parabrezza
- zona C) - laterale sotto finestrino autista
- zona D) - laterale sopra finestrino autista

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

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

Tutte le zone ove siano presenti strumentazioni e comandi debbono essere adeguatamente illuminabili.

La realizzazione di tali cruscotti, specie per quelli inferiori (A e C), deve garantire ottima visibilità dei dispositivi di segnalazione, anche con sole battente e non creare fastidiosi riflessi sulle superfici vetrate nelle ore serali; la distribuzione dei componenti, nonché le posizioni da prevedere come scorta, devono risultare ergonomicamente valide ai fini del comfort e della sicurezza di guida. Deve essere prevista una zona ben individuata, nella quale devono essere collocati i comandi per la disattivazione di asservimenti e/o sistemi di sicurezza ("sblocco") previsti nell'impianto.

Il Cliente valuterà la "piombatura" dei suddetti comandi.

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

L'accensione delle luci esterne (posizione, abbaglianti, fendinebbia anteriori e retronebbia posteriore) deve essere segnalata da singole spie sul cruscotto, una per ogni funzione.

I vari dispositivi di comando e di indicazione devono garantire una elevata affidabilità e manutenibilità; devono essere identificati secondo le prescrizioni della normativa vigente oltre che essere dotati di singola targhetta indicatrice con scritta della funzione, con ottime caratteristiche di fissaggio.

In alternativa al tradizionale impiego di dispositivi di segnalazione, o anche solo in parte, vi è notevole interesse per soluzioni diverse e tecnologicamente avanzate, che comunque devono rispondere a quanto già citato in relazione alla visibilità, ai riflessi, alle particolari condizioni climatiche.

Il Cliente è interessato a soluzioni che prevedano la messa in atto del criterio che distingue la segnalazione luminosa non solo per semplice alimentazione ma anche per la funzionalità di taluni componenti.

In offerta deve essere presentata documentazione tecnica di quanto citato, ricordando che la logica di funzionamento e l'uso in linea non devono distogliere l'attenzione del conducente, la cui attività primaria è la guida del veicolo in condizioni di sicurezza.

A tutti i concetti precedentemente citati, viene posta particolare rilevanza, intendendosi con ciò che deve essere data possibilità al Cliente di personalizzare cruscotto e strumentazione in relazione alle proprie specifiche e future esigenze. In particolare deve essere predisposto apparato AVM/pannello di controllo per validatore titoli viaggio.

B2.3.4.1. Sicurezza anti sblocco freno di stazionamento

Al fine di garantire la sicurezza rispetto ad azionamenti indebiti/accidentali del freno di stazionamento da parte di passeggeri durante le manovre manuali condotte esternamente al posto guida dal conducente, è richiesto un dispositivo che inibisca il disazionamento del freno di stazionamento a chiave quadro NON inserita.

B2.3.5. AVM (Automatic Vehicle Monitoring)

Sui veicoli oggetto di gara è prevista l'installazione di un sistema di rilevamento della posizione in conformità alle specifiche di cui al paragrafo **B2.11.6**. Impianti tecnologici di bordo compresi nella fornitura.

B2.3.6. Funzioni di diffusione sonora e/o multimediale a bordo e fuori bordo

Deve essere installato a totale carico del Fornitore (compreso anche il dispositivo) un impianto di diffusione audio che permetta la diffusione del segnale sonoro all'interno del vano passeggeri, con la possibilità di differenziare la potenza di emissione a seconda della posizione degli altoparlanti all'interno del veicolo.

Questo impianto deve permettere la diffusione dei seguenti canali:

- microfono
- annuncio fonico prossima fermata (da TLC o altra fonte)
- segnale audio proveniente da dispositivi multimediali di comunicazione all'utenza
- sorgente musica preregistrata / radio Fm (l'eventuale richiesta verrà formalizzata in sede di commessa).

Il segnale audio proveniente dai dispositivi multimediali di comunicazione all'utenza costituisce il canale di default. L'abilitazione di uno degli altri ingressi provocherà l'interruzione di questo canale audio che riprenderà al termine

della comunicazione. Potrà inoltre essere definito un livello di priorità per il canale microfónico e per quello da radiotelefono.

Dovrà inoltre essere installato un sistema di indicatori esterni ed annuncio destinazione.

Queste funzioni dovranno essere previste nell'apparecchiatura descritta, che dispone sia dell'amplificatore BF, sia dei circuiti di sintesi per i segnali audio in formato digitale.

In alternativa alla tradizionale soluzione di diffusione sonora esterna a mezzo altoparlante, è richiesta diffusione sonora a mezzo tromba tipo RCF 1110 impedenza 8 ohm, dislocata in posizione protetta entro la carrozzeria.

Inoltre devono essere previste predisposizioni idonee alla successiva installazione di Indicatori interni ad annuncio di prossima fermata.

Tali funzioni dovranno essere previste utilizzando l'amplificatore di BF incorporato ed utilizzando le notevoli capacità di memorizzazione della centralina.

Installazione all'interno del bus

Si precisa che le predisposizioni a bordo per il montaggio di staffe e supporti meccanici dovranno essere realizzate prevedendo carter per la chiusura degli eventuali fori e/o parti meccaniche a vista che potranno essere utilizzati dal Cliente in caso di smontaggio degli apparati o di installazioni successive.

B2.3.7. Impianto di climatizzazione del posto di guida

L'impianto di climatizzazione del posto guida, qualora integrato in quello del vano passeggeri, dovrà comunque essere dotato di evaporatore e ventilazione dedicata con comando di azionamento indipendente; qualora invece NON sia integrato nel sistema di climatizzazione interno del vano passeggeri, il veicolo DEVE essere comunque dotato di un impianto di aria condizionata del posto di guida, che sarà parte integrante di quello di sbrinamento.

In sede di offerta deve essere dettagliatamente illustrato l'impianto proposto, il suo funzionamento e la sua efficacia.

B2.3.8. Impianti TVCC per controllo porte e retromarcia e posto guida

1. Sui veicoli deve essere installato un impianto TVCC, per il controllo della movimentazione dei passeggeri di tutte le porte con esclusione della sola anteriore; l'orientamento delle telecamere deve rendere visibile anche l'area esterna immediatamente adiacente al pianale del veicolo.
2. Si richiede l'installazione di un sistema TVCC integrato che consenta il controllo della zona posteriore del veicolo durante le manovre di retromarcia.

In particolare il componente monitor degli impianti di cui sopra dovrà essere rispondente alle seguenti specifiche:

Veicoli 4Porte:

È richiesta una soluzione che preveda due monitor di almeno 7"LCD/TFT con immagine frazionata in due aree uguali, ciascuna delle quali riportante l'immagine di una zona porta; solo all'inserimento della retromarcia l'immagine di un monitor verrà commutata automaticamente all'immagine a schermo intero della zona retrostante il veicolo.

Per tutte le varianti di cui sopra il funzionamento dei monitor deve essere commutabile tra due modalità, cioè funzionamento continuo oppure funzionamento solo ad apertura porte con successivo spegnimento

automatico; inoltre deve essere presente un comando di regolazione dell'intensità luminosa.

3. Sui veicoli oggetto di gara, in posizione elevata e prossima al posto guida, è richiesta l'installazione di un sistema di sicurezza antiaggressione del conducente, costituito da una telecamera azionabile da conducente tramite "panic button" collegabile, via sistema AVM - telecontrollo - alla centrale operativa del Cliente.

B2.3.9. Pedaliera

È preferita (ma non oggetto di valutazione) una pedaliera di tipo NON automobilistico (pedaliera "tradizionale" con fulcro del pedale "a pavimento" e non "dall'alto").

La pedaliera, con particolare riferimento al comando acceleratore, deve ergonomicamente avere inclinazione opportunamente valutata in modo tale da evitare affaticamento della articolazione del conducente.

B2.3.10. Specchio retrovisore esterno sinistro

Lo specchio retrovisore esterno sinistro deve trovarsi in posizione "alta" rispetto alla linea di orizzonte dello sguardo del conducente; quindi il fissaggio del braccio specchio esterno sinistro deve essere realizzato nella parte superiore del montante in maniera tale da realizzare un posizionamento dello specchio retrovisore sx alla medesima altezza dello specchio retrovisore dx.

B2.4. Prestazioni

B2.4.1. Velocità massima, accelerazione e spunto in salita

La velocità massima raggiungibile con veicolo a pieno carico (MPC), su percorso piano e rettilineo, deve essere non inferiore a 55 km/h. Il limitatore di velocità deve essere omologato secondo le vigenti direttive e tarato nel rispetto delle vigenti disposizioni del Codice della Strada applicabili alla categoria di veicolo in oggetto.

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

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

B2.4.2. Velocità commerciale

La velocità commerciale in linea sarà pari a 14 km/h a regime. Nella fase di pre-esercizio è prevista una velocità commerciale pari a 11km/h.

Il veicolo in ogni caso deve avere una accelerazione di avviamento superiore, nel periodo di tempo necessario a liberare la sua lunghezza con partenza da fermo a pieno carico e con tutti i dispositivi inseriti su percorso piano, non inferiore a 0,9 m/s².

B2.4.3. Consumo

Il Fornitore dovrà presentare in sede di offerta idonea certificazione rilasciata da Ente terzo accreditato ai sensi della norma ISO 17025, relativamente all'esecuzione e ai risultati della prova di consumo secondo la metodologia indicata nella pubblicazione UITP E-SORT addendum "Cycles for electric vehicles. Il ciclo operativo di riferimento è il SORT1.

Il consumo sarà espresso in kWh/km, misurato sulla base del ciclo sopra descritto. Sul valore dichiarato sarà ammessa una tolleranza pari al 2% in fase di esercizio.

B2.4.4. Manovrabilità

Oltre all'iscrizione nella fascia di ingombro prescritta dalla normativa, in sede di offerta deve essere presentata anche la raffigurazione, completata in ogni sua parte, della scheda tecnica allegata (4.4sx, 4.4dx), relativamente alle quote previste per gli ingombri in curva di 90°, 180° e superamento veicolo fermo.

B2.5. Prescrizioni relative alla tutela dell'ambiente e all'igiene e sicurezza del lavoro

B2.5.1. Riciclabilità Materiali e assenza componenti tossici

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

Al riguardo il Fornitore deve presentare in sede d'offerta una dichiarazione che attesti sia l'assenza dei componenti di cui sopra, sia il livello di riciclabilità generale del veicolo in termini di smaltimento a fine vita.

B2.5.1.1. Smaltimento R.A.E.E.

Si richiede rispondenza, per i componenti che la richiedono, alla DIRETTIVA (UE) 2018/849 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 30 maggio 2018 che modifica le direttive 2000/53/CE relativa ai veicoli fuori uso, 2006/66/CE relativa a pile e accumulatori e ai rifiuti di pile e accumulatori e 2012/19/UE sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche.

B2.5.2. Rumorosità interna

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

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

Sarà oggetto di valutazione preferenziale l'offerta dei valori di rumorosità più bassi e la certificazione di tali valori da parte di soggetto terzo qualificato.

B2.5.3. Vibrazioni

Particolare attenzione e cura devono essere posti in essere dal Fornitore al fine di limitare il livello delle vibrazioni all'interno del veicolo.

Sarà oggetto di valutazione preferenziale l'offerta dei valori di vibrazione più bassi e la certificazione di tali valori da parte di soggetto terzo qualificato.

B2.5.4. Esposizione del conducente alle vibrazioni

Particolare attenzione e cura devono essere posti in essere dal Fornitore al fine di limitare il livello di esposizione del conducente alle vibrazioni (sul sedile, sul volante).

Sarà oggetto di valutazione preferenziale l'offerta dei valori di vibrazione più bassi e la certificazione di tali valori da parte di soggetto terzo qualificato.

B2.5.5. Protezioni contro gli incendi

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

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

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

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

I Fornitori dovranno quindi presentare in sede di offerta adeguata documentazione tecnica comprovante la rispondenza alle norme citate su tutti i materiali adoperati per la costruzione degli autobus.

Il Cliente richiede la presenza di un sistema per la riduzione del rischio e/o magnitudo degli effetti potenziali del rischio incendio presenti in un veicolo a batteria. A tal fine si richiede al Fornitore una valutazione su quale sia la più opportuna tecnologia/tipologia di impianto automatico per il monitoraggio rischio incendio e/o lo spegnimento di principi di incendio di questo tipo di bus ed in particolare per quanto riguarda il comparto batterie e i sistemi di trazione (motori e inverter), e o presso altri apparati sensibili al rischio d'incendio qualora presenti; il Fornitore deve fornire una descrizione dettagliata circa componenti e modalità di funzionamento del sistema proposto e ne indicherà in particolare il piano manutentivo.

Fatta quindi premessa quanto sopra, in linea generale, il veicolo dovrà essere dotato di un sistema di allarme antincendio globale abbinato ad un impianto automatico di spegnimento dei principi di incendio, attivo nei vani sensibili a tale rischio (es batterie) ed in corrispondenza degli apparati elettrici.

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

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

La centralina di controllo dovrà segnalare in maniera ben visibile al conducente, ogni possibile anomalia, quale

impianto automatico di spegnimento mal funzionante, disattivato o scarico e dovrà segnalare l'impianto attivato (vano motore, vano preriscaldatore e apparati elettrici) in caso di incendio.

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

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

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

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

B2.5.5.1. Impianto di estinzione automatica incendi nel vano batterie

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

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

- 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 acqua impianto riscaldamento.

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

- un sistema di monitoraggio continuo delle condizioni interne dei valori di temperatura, tensione e corrente; i dati di monitoraggio raccolti debbono essere gestiti in modo opportuno sia per regolare il processo di scarica/ricarica, sia, all'occorrenza, per inviare segnalazioni di allarme all'autista e comandare l'azionamento immediato della sezione del sistema di estinzione automatica e/o del sistema di sezionamento elettrico;

- un sistema di gestione termica (raffreddamento) del pacco batterie con un controllo attivo/continuo della temperatura delle batterie, attraverso la presenza di dissipatori di calore raffreddati a liquido o sistemi equivalenti con un sistema di gestione che ottimizzi velocità, pressione e temperatura del fluido refrigerante in funzione della temperatura batterie.

L'agente estinguente utilizzato dal sistema (polvere, CO₂, altro), dovrà essere di tipo compatibile con la presenza di apparecchiature in tensione nonché di tipo omologato dal punto di vista dei requisiti ambientali e di sicurezza per le persone. Una scheda di sicurezza deve essere fornita al Cliente.

Per ulteriori prescrizioni inerenti al rischio incendio vedasi anche i §B2.5.5., §B2.11.5 e §B2.11.5.1.

B2.5.5.2. Protezione passiva contro gli incendi

Sono richiesti i seguenti accorgimenti di sicurezza:

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

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

- a. il corretto layout dei componenti, per limitare le contiguità tra sorgenti di calore e possibili fonti di innesco
- b. la presenza di una parete divisoria di materiale resistente al calore tra il vano posteriore o qualsiasi altra fonte di calore e la parte restante del veicolo. Tutti i sistemi di fissaggio, le graffe, le guarnizioni, ecc. della parete divisoria devono essere ignifughi
- c. la presenza di una protezione contro la propagazione di incendio nella parte di pavimento eventualmente soprastante le tubazioni e i componenti dell'aria compressa a valle del compressore.
- d. l'adeguata scelta del materiale per le condotte dei fluidi in pressione e con temperature elevate (, lubrificanti, aria)
- e. l'utilizzo di materiali non infiammabili, autoestinguenti o a bassa velocità di propagazione di fiamma sia nei vani tecnici (vano posteriore, vano batterie accumulatori, cruscotto autista, vani apparecchiature elettriche, eventuale vano del preriscaldatore), sia nel vano passeggeri: la velocità di combustione orizzontale non dovrà mai superare i 100 mm/minuto
- f. l'utilizzo di materiali coibentanti montati nel vano posteriore e in ogni vano separato di riscaldamento che abbiano la capacità di respingere i i lubrificanti secondo quanto prescritto dal Regolamento UN/ECE n° 118

- g. che tutti i cavi elettrici siano perfettamente protetti e fissati solidamente in modo da non essere danneggiati da tagli, abrasioni o attriti. Tutti i cavi elettrici devono essere situati in modo che nessuna parte dei medesimi possa essere sottoposta a temperature eccessivamente elevate, a meno di non essere provvisti di un isolamento o di una protezione speciali, quale ad esempio una valvola di scarico elettromagnetica.

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

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

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

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

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

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

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

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

- lo scomparto per le batterie di servizio deve essere idoneamente areato (aria esterna), con uscita agevolata dei gas acidi attraverso appositi tubi;
- i morsetti delle batterie di servizio devono essere protetti dal rischio di cortocircuito;
- i riscaldatori sotto i sedili, i convettori o gli impianti di riscaldamento situati nelle pareti laterali devono essere obbligatoriamente dotati di fusibile termico;

- non utilizzo di valvole, interruttori o altri accessori di materiale plastico nel comparto motore;
- isolamento termico delle asticelle del cofano motore.

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

Si richiede che le eventuali tubazioni idrauliche poste nel vano motore che collegano (pompa idroguida>idroguida) e (pompa ventole>motori ventilazione componenti di trazione) siano opportunamente rivestite con opportuna guaina atta a contenere gli spruzzi di olio in caso di perdita in modo da evitare il conseguente pericoloso irraggiamento all'interno di parti calde del motore.

Per ulteriori prescrizioni inerenti il rischio incendio vedasi anche i §B2.5.5, §B2.11.5 e §B2.11.5.1.

B2.5.6. Compatibilità elettromagnetica (EMC)

Gli apparati elettrici ed elettronici di bordo e di ricarica, quando connessi al veicolo, non devono provocare e non devono subire disturbi di natura elettromagnetica sia a bordo che a terra, così come prescritto nel Regolamento ECE R 10 e successive modifiche e integrazioni; pertanto il livello massimo dei disturbi generati deve essere tale da non alterare l'utilizzazione regolare di tutti i componenti previsti nell'impianto elettrico ed in particolare modo non interferire con i dispositivi di controllo, di sicurezza, di trasmissione fonica e/o dati in genere.

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

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

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

Resta inteso che qualora si verificassero problemi di compatibilità elettromagnetica entro il termine del periodo di L.C.C., il Fornitore dovrà realizzare a proprio carico una soluzione adeguata per eliminare il problema, sollevando il Cliente da ogni responsabilità di danni verso terzi.

B2.5.7. Collegamenti a mezzo saldatura/brasatura di componenti facenti parte di impianti di bordo

Per garantire la sicurezza nelle operazioni di smontaggio componenti connesse alla manutenzione degli impianti di bordo del veicolo (si cita ad esempio l'impianto di climatizzazione), in sede di progettazione impianti NON si deve ricorrere a collegamenti ottenuti a mezzo saldatura/brasatura se posti in zone a rischio incendio/esplosione; qualora tecnicamente possibile deve essere utilizzata una soluzione tecnica che preveda, per i componenti oggetto di possibile intervento durante la vita in servizio, giunzione di tipo meccanico al fine di non rendere necessario l'uso di fiamma libera per lo smontaggio in opera.

B2.6. Prescrizioni relative all'autotelaio

B2.6.1. Definizioni

Per autotelaio, ove presente, si intende il complesso della struttura formata dal telaio e da tutti i gruppi meccanici ed impianti, sprovvisto di carrozzeria e pertanto non idoneo singolarmente all'impiego per il trasporto di persone.

B2.6.2. Costruzione

La struttura del telaio dovrà essere realizzata in acciaio o altro materiale, ove del caso, saldabile ed adeguatamente protetto contro la corrosione.

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

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

- certificazione sull'avvenuta effettuazione di verifiche e prove riguardanti la resistenza a fatica;
- tipo e caratteristiche dei materiali impiegati nella costruzione dei due sottoassiami (il Cliente esprime una preferenza a favore di materiali a lunga durata ed elevata resistenza intrinseca alla corrosione);
- la descrizione del trattamento anti-corrosione.

B2.6.3. Sospensioni

L'asse anteriore deve utilizzare uno schema di sospensione a ruote indipendenti e le sospensioni dovranno corrispondere, in generale, alle seguenti caratteristiche:

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

B2.6.4. Sterzo

Deve corrispondere alle seguenti caratteristiche:

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

Sono preferite soluzioni che prevedano i tratti di tubazioni idrauliche realizzate in acciaio inox.

La pompa idroguida sarà azionata da un motore elettrico alimentato da inverter dedicato; deve essere dedicata la massima cura alla silenziosità del complessivo motore elettrico-pompa ed alla riduzione il più possibile della lunghezza delle tubazioni idrauliche di collegamento tra pompa e idroguida. Al fine di risparmio energetico il dispositivo sarà disattivato in caso di inserimento del freno di fermata o del freno di stazionamento.

La regolazione del volante deve essere inibita in condizione di freno di stazionamento NON azionato.

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

B2.6.5. Ponte e trasmissione

Dovranno essere realizzate nel modo più semplice possibile, largamente dimensionati per assicurarne una lunga durata e comfort di marcia. Oltre dette caratteristiche generali, si formula la seguente prescrizione: si raccomanda di adottare gli accorgimenti 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 del ponte e trasmissione.

B2.6.6. Terzo asse sterzante

Per i veicoli due casse sono preferite le soluzioni tecniche che NON prevedano il terzo asse di tipo sterzante.

B2.6.7. Dispositivi di frenatura

Il veicolo dovrà essere dotato di freno di servizio, di soccorso, di stazionamento e di emergenza rispondente a tutte le norme vigenti in materia. I dispositivi dovranno inoltre essere tutti facilmente ispezionabili, sostituibili (in particolare per le parti di usura) e riparabili. Nei freni devono essere applicati dispositivi indicatori di usura delle guarnizioni con ripetitore luminoso sul cruscotto.

È gradita la presenza di una rilevazione continua dello stato di usura, che permetta il monitoraggio dell'avanzamento dell'usura anche prima del raggiungimento della condizione limite (con eventualmente la possibilità di una trasmissione del dato attraverso la diagnostica off-board).

Il veicolo dovrà essere fornito di dispositivi ABS, ASR, EBS.

Le prescrizioni particolari al riguardo sono:

- i freni di servizio e di soccorso dovranno essere, anteriori e posteriori, a disco;
- ai freni devono essere applicati dispositivi indicatori di usura delle guarnizioni;
- nei freni a disco è gradita la soluzione a pinze flottanti;
- deve essere installato un dispositivo di frenatura a porte aperte (blocco porte) le cui caratteristiche devono essere precisate in sede di offerta e comunque tale dispositivo deve essere disinseribile (in tal caso chiaramente indicato con spia specifica che ne segnali lo stato);
- qualora non diversamente rilevabile in modo affidabile, devono essere previste opportune feritoie atte al controllo (effettuabile nel maggior numero possibile di punti) dello spessore residuo delle guarnizioni frenanti;
- per ciascun asse dovranno essere omologate più tipologie di guarnizioni frenanti.

I veicoli dovranno essere dotati di un freno di fermata attivabile a veicolo fermo attraverso un comando raggiungibile dalla posizione di guida.

Per quanto riguarda la pedaliera del freno si preferiscono soluzioni con pedale del freno infulcrato direttamente sul distributore freno (preferita soluzione pedaliera completa (Wabco, Knorr etc.).

B2.6.7.1. Segnalazione mancata frenatura di stazionamento

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

- quadro spento
- TGC aperto;
- trazione disabilitata.

B2.6.8. Sistema di trazione

Vedasi anche §B2.9.

B2.6.8.1. Caratteristiche sistema di trazione

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

Dovrà essere fornita descrizione dettagliata di tutto il sistema di trazione (motore/i, inverter, riduttore, ecc.).

Dovranno essere previsti inverter dedicati per la gestione dei sottosistemi (climatizzazione, idroguida, compressore aria, ecc.).

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

In ogni caso deve essere resa al personale qualificato del Cliente la piena accessibilità al sistema di regolazione della trazione per modificare gli assorbimenti di corrente in fase di spunto.

B2.6.8.2. Raffreddamento motori e altre apparecchiature

Qualora sia necessario, il Fornitore dovrà prevedere un idoneo sistema di raffreddamento degli impianti e delle apparecchiature elettriche (batterie, motore, elettronica di potenza, ecc.) 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.

Tenuto conto che le linee si sviluppano anche lungo viali alberati ove, in determinati periodi dell'anno, è consistente la presenza di polline, foglie e polvere con conseguenze negative nella efficienza dell'impianto di raffreddamento, le prese dell'aria dovranno essere dotate di apposite griglie parafoglie/parapolline.

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 anche a cruscotto dovranno essere previste qualora la temperatura delle apparecchiature superi i livelli di soglia.

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

Il gruppo di raffreddamento costituito dai radiatori dovrà essere strutturato in modo da rendere semplici le operazioni di pulizia periodica.

Tutte le vaschette del liquido refrigerante devono essere ad una altezza massima di 1,50 mt posizionate nel vano motore oppure, se collocate sul tetto o in altezza maggiore si deve prevedere un sistema di rabbocco manuale/automatico posizionato nel vano motore ad una altezza di 1,50 mt.

Tutti i serbatoi contenenti fluidi per il raffreddamento di organi elettrici devono prevedere un segnalatore di livello ubicato in posizione ad altezza d'uomo facilmente visibile senza utilizzo di scale.

B2.6.8.3. Comparto motore / apparecchiature elettroniche / batterie di trazione

I vani in cui sono alloggiati il motore, le batterie di trazione e le apparecchiature elettroniche dovranno essere realizzati in modo da garantire una ottima accessibilità per tutte le operazioni manutentive, in particolare per quelle più frequenti.

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

Eventuali pannelli di coibentazione non devono essere suscettibili di impregnarsi di anticongelante o di qualsiasi altro tipo di fluido infiammabile.

Nel caso in cui il veicolo sia dotato di carenature inferiori per la chiusura del comparto, queste devono essere facilmente e rapidamente asportabili, anche da un solo manutentore, e dotate di adeguati fori di drenaggio.

Devono essere previste opportune protezioni antinfortunistiche per tutti quegli organi che durante il loro movimento, in relazione alla posizione nel vano motore, risultino particolarmente esposti e tali da creare, in condizioni di sportelli motore aperti, potenziali condizioni di rischio per gli operatori. Tali protezioni devono essere amovibili con estrema rapidità e realizzate in modo da ostacolare il meno possibile lo scambio termico nel vano e non risultare di impedimento alle periodiche operazioni di lavaggio motore.

Il comparto motore deve essere dotato di adeguata illuminazione, in maniera da consentire lo svolgimento di eventuali operazioni manutentive anche in zone di scarsa illuminazione. I controlli e rabbocchi del liquido di raffreddamento elettronica di trazione e preferibilmente quelli di eventuali altri circuiti idraulici, devono essere chiaramente distinti e ubicati in una apposita zona (es. fianco posteriore destro del veicolo, portellone motore posteriore).

L'accessibilità deve essere garantita tramite unico sportello incernierato verticalmente, l'apertura deve avvenire in modo tale da essere contrastata dalle forze aerodinamiche durante la marcia anche senza i dispositivi di chiusura. Detto vano deve essere dotato di adeguata illuminazione.

Si richiedono dispositivi che consentono un controllo visivo per i circuiti per i quali è possibile. È richiesta particolare cura nel posizionamento dei punti di sfiato.

L'apertura del vano motore deve essere segnalato da apposita spia luminosa sul cruscotto, oltre ad inibire l'avviamento del veicolo.

I cavi di potenza DEVONO essere protetti da guaine corrugate e DEVONO essere supportati da piastre isolate dal telaio.

Qualunque tipo di carter previsto a protezione di apparati dislocati sul tetto (batterie, inverter, evaporatori etc.), qualora esistenti, DEVE essere dotato di idonei GOLFARI di sollevamento.

B2.6.8.4. Lubrificanti

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

Eventuali difformità possono essere ammesse qualora consentano sostanziali e documentate migliorie dal punto di vista manutentivo e di durata.

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

Debbono essere ammessi lubrificanti dei maggiori produttori di lubrificanti e fluidi di raffreddamento.

B2.6.9. Sistema di recupero dell'energia

Il veicolo sarà dotato di sistema di recupero dell'energia cinetica in rallentamento basato sul funzionamento reversibile del/i motore/i di trazione; l'energia generata in fase di frenatura sarà recuperata e produrrà un flusso energetico a ricarica delle batterie di trazione, in base alla ricettività energetica delle stesse.

La frenatura di recupero sarà attentamente gestita da apposito software in modo coordinato rispetto alla frenatura pneumatica in modo in ogni caso da evitare "bruschi impuntamenti" del bus in frenata (max 1.1 m/sec² per la frenatura elettrica).

B2.6.10. Zona ralla

In corrispondenza dell'elemento di unione tra la cassa anteriore e quella posteriore del veicolo debbono essere previsti idonei vani per il passaggio delle condutture elettriche, idrauliche e pneumatiche necessarie. Tali vani di passaggio e tali condutture debbono avere caratteristiche di agevole ispezionabilità e debbono

essere posizionati, progettati e sezionati funzionalmente ad una rapida possibilità di intervento al fine di consentire l'agevole sostituzione/riparazione dei tratti di condotta soggetti ad usura causata dal movimento imposto dall'articolazione di traino.

È preferita una soluzione che consenta di operare in detti vani dall'interno del veicolo o sui lati esterni del veicolo stesso.

È richiesto un sistema di sicurezza che, in caso di rottura del perno/ralla di traino, impedisca il distacco delle due casse.

È richiesta una protezione flessibile inferiore che protegga gli impianti in caso di dossi o deformazioni della pavimentazione.

È richiesto un sistema di sicurezza che inibisca il movimento del mezzo nelle due direzioni di marcia al superamento di un dato angolo di inclinazione delle due casse.

L'allestimento interno in corrispondenza della pedana posta sull'articolazione di traino deve prevedere opportuni mancorrenti, possibilmente provvisti di schienale, posizionati in maniera tale da impedire accidentali cadute dei passeggeri sui mantici di chiusura tra le casse.

B2.6.11. Apparati per il traino del veicolo

Dovranno essere previsti gli opportuni ganci di rimorchio per il veicolo.

Il posizionamento del gancio di rimorchio anteriore / posteriore dovrà essere tale da non costringere alla marcia con portellone aperto in caso di traino e tale da non richiedere lo smontaggio di tutto il paraurti.

B2.7. IMPIANTO DI ARIA COMPRESSA

B2.7.1. Caratteristiche generali

La funzionalità dell'impianto deve tenere conto delle condizioni ambientali di lavoro, con particolare riferimento a valori di temperatura compresi tra -25°C e +80°C ed umidità relativa del 100%, anche per un lungo periodo di tempo.

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

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

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

Il Cliente è interessato a soluzioni realizzative che prevedano l'utilizzo di raccorderie in ottone su tutto l'impianto pneumatico.

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

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

B2.7.2. Identificazione tubazioni flessibili

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

B2.7.3. Caricamento dall'esterno

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

Tali attacchi devono essere realizzati secondo le indicazioni dimensionali della norma Cuna NC 548 – 10 e comunque concordati. A valle delle prese pressblock dovrà essere montato un rubinetto di intercettazione facilmente accessibile.

B2.7.4. Compressore

Il compressore, azionato da un motore elettrico comandato da inverter indipendenti da quelli di trazione, di sicura e provata affidabilità, deve possedere caratteristiche tali per cui il tempo di funzionamento in fase di carica rispetto al tempo di impiego del veicolo, risulti $\leq 50\%$.

Il compressore deve essere progettato e realizzato in maniera da garantire la minima immissione possibile di olio di lubrificazione nell'impianto aria compressa per un lungo periodo di esercizio.

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

B2.7.5. Separatore di condensa ed essiccatore

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

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

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

La zona di scarico dell'essiccatore normalmente soggetta alla presenza di condensa deve essere dotata di dispositivo riscaldatore, a funzionamento automatico dipendente dalla temperatura esterna.

B2.7.6. Funzionalità “bleed back” impianto pneumatico frenante

L'impianto pneumatico frenante deve essere dotato di opportuni componenti pneumatici atti ad assicurare in

modo automatico la funzionalità di progressivo azionamento del freno di stazionamento nel caso durante la marcia del veicolo si verifichi la condizione di bassa pressione aria in uno o più serbatoi tra quelli asserviti alla frenatura di servizio.

B2.8. Prescrizioni relative all'impianto elettrico non di trazione

B2.8.1. Tensione di alimentazione

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

B2.8.2. Realizzazione dei circuiti elettrici - soluzione di tipo "CAN-BUS"

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

- essere realizzato nel rispetto delle norme di legge nazionali ed internazionali in quanto applicabili;
- i componenti devono essere di facile reperibilità, manutenibilità e/ riparabilità;
- 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 di riferimento tra $+25^\circ\text{C} \div +80^\circ\text{C}$;
- i circuiti ed i componenti devono essere identificati secondo la norma Cuna NC 569-10.
- l'isolamento dei cavi sia conforme al tipo: HO5V – K CEI – UNEL 35750 oppure H07V– K CEI – UNEL 35747 (o Norme Tecniche equivalenti in vigore in area UE);
- sia le apparecchiature che i cablaggi dovranno essere posizionati in modo da evitare la vicinanza di collettori, tubazioni di scarico e condotte, ed apparecchiature di alimentazione del combustibile, fissate in modo da evitare interferenze e sfregamenti che ne compromettano l'integrità;
- 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.

In considerazione dell'aumentata esigenza di asservire elettricamente sempre maggiori funzioni di comando - controllo - attuazione - ecc., è necessario, ai fini dell'affidabilità e della sicurezza, non "appesantire" più del dovuto il cablaggio elettrico, pur dovendo prevedere un adeguato numero di conduttori di scorta; per questa ragione il Cliente RICHIEDE soluzioni di tipo CAN BUS che consentano altresì 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. L'impianto elettrico basato su tecnologia CAN BUS deve controllare almeno il 60% delle funzioni del veicolo.

In particolare, il sistema dovrà:

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

- monitorabili a bordo e successivamente elaborati a terra da parte della struttura manutentiva;
- consentire la comunicazione dei dati di funzionamento dell'autobus ad un sistema di rilevazione, mediante un protocollo aperto o reso disponibile per le integrazioni con terze parti e tramite connessioni hardware standard (sistemi FMS o analoghi);

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

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

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

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

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

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

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

Diagnostica			
Codice errore	Tipo avaria	Numero eventi	Localizzazione guasto
Xxxxxx	Yyyyyy	Zzzzzz	kkkkkk
Xxxxxx	Yyyyyy	Zzzzzz	kkkkkk

Le singole segnalazioni di anomalia dovranno essere riconducibili in modo univoco all'insieme di possibili condizioni che hanno determinato la segnalazione, in modo da poter agevolmente individuarne la possibile causa; in altri termini, per ogni codice di anomalia dovranno essere elencati – nella documentazione di manutenzione – tutti i segnali che possono aver generato l'anomalia.

Questo sistema di monitoraggio dei parametri di funzionamento del bus deve essere dotato di apparati di trasmissione off-board dei parametri di funzionamento dei principali componenti soggetti a monitoraggio da parte dell'elettronica di bordo.

Questa trasmissione di dati deve essere possibile via wireless al rientro in deposito ed in aggiunta il Cliente è interessato a soluzioni che permettano la trasmissione dei dati in real time durante l'esercizio.

B2.8.3. Pannello centralizzato componenti elettrici

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

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

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

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

In sede di offerta deve essere descritta la soluzione adottata.

In prossimità di ciascuno dei componenti elettrici posti nei pannelli, deve essere prevista una idonea, ben visibile e indelebile, marcatura atta a rendere identificabile la tipologia del componente.

B2.8.4. Batterie di accumulatori B-T- ausiliari per servizi

Se previste e installati accumulatori a bassa tensione saranno una o due (in base alla tensione del circuito elettrico) batterie di accumulatori al piombo per avviamento del tipo "a ridotta manutenzione" (norma DIN 43539-2, par 3.6), con ciascuna delle quali V_n 12Vcc e C_n (20h) di almeno 220 Ah, in ogni caso rispondenti alle necessità richieste dal profilo di missione del veicolo.

Ferme restando le specifiche prestazionali minime di cui sopra, in alternativa alla tradizionale tecnologia "al piombo", sono premiate soluzioni che prevedano l'installazione di sistemi di accumulo di energia elettrica evoluti (es. con celle LiFePO₄) integrati con apparati di controllo e gestione del processo di carica/scarica (BMS) e garantiscano una vita utile > di 4 anni.

Le batterie devono essere installate su apposito cestello di contenimento estraibile, il quale deve essere provvisto di un adeguato sistema di blocco atto ad impedirne lo scorrimento durante la marcia del veicolo. Il portello di chiusura del vano di contenimento delle batterie deve essere congegnato in modo da garantire una sicura chiusura del vano impedendo accidentali aperture causate da movimenti di scorrimento del carrello batterie. Detto cestello di contenimento deve essere 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.

Il Cliente è interessato all'indicazione affidabile dello stato di carica dell'accumulatore, che non sia tuttavia costituita dalla semplice rilevazione della tensione degli elementi.

Le batterie vengono considerate quali Parti Principali, quindi in ogni caso il Fornitore deve dichiarare la durata garantita e la specifica di acquisto delle stesse.

B2.8.5. Deviatore – sezionatore

Deve essere a comando manuale, facilmente accessibile, collocato nel cassone "distribuzione potenza" con leva manovrabile dall'esterno dello stesso, e individuato sulla fiancata del veicolo da apposita targhetta.

Detto componente nella posizione "inserito" determina il collegamento tra il negativo della batteria e del generatore con il telaio, nella posizione "disinserito" interrompe l'alimentazione generale dell'impianto.

In prossimità dovrà essere installato l'attacco per l'alimentazione del circuito elettrico dell'autobus con batterie esterne il cui tipo sarà comunicato in sede di gestione commessa.

B2.8.6. 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, dotato di targhetta esplicativa con istruzioni d'uso.

Le logiche di interruzione dell'alimentazione elettrica dei vari dispositivi di bordo, conseguenti all'azionamento del CCE, debbono essere coerenti alle normative italiane e/o europee esistenti (CUNA NC 571-20.) e debbono consentire il funzionamento di apparati di sicurezza ed emergenza. In particolare l'azionamento del CCE deve consentire:

- l'eventuale azionamento dell'impianto autoestinguente d'incendio.
- il sezionamento della batteria di trazione e, se del caso, del sistema di ricarica a pantografo/colonnina plug-in, da qualunque sezione dell'impianto elettrico di bordo.

In caso di avvenuto azionamento del "fungo" di emergenza, la successiva procedura di riarmo dell'impianto deve essere completamente eseguibile da posto guida.

B2.8.7. Teleruttore generale di corrente (TGC)

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

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

Deve essere presente una targhetta riportante le istruzioni di azionamento.

B2.8.8. Blocchi di sicurezza

Il veicolo deve essere dotato delle seguenti funzioni di sicurezza.

La movimentazione del veicolo dovrà essere condizionata da:

- efficienza di tutti i sistemi veicolari;
- pressione aria serbatoi al valore di taratura;
- porte chiuse;
- portello/i di tutti vani esterni chiuso/i (vano posteriore, batterie, ecc.);
- sistema di ricarica lenta/rapida scollegato.

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

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

Il dispositivo che segnala l'apertura del portellone di accesso al vano motore che ne inibisce l'avviamento, DEVE essere di tipo azionato mediante "frustino" in metallo ovvero a mezzo di un sensore di prossimità; in ogni caso il dispositivo deve avere grado di protezione minimo IP65.

B2.8.9. Sistema di sicurezza per blocco movimentazione veicolo con porte/pedana disabili aperte

Realizzato su tutte le porte, secondo il Reg.UN/ECE n.107/2010 al punto 7.6.5.1.8, condizionato da velocità < 5 km/h agente sulle ruote posteriori e sul pedale dell'acceleratore causandone il blocco, provvisto di comando per la disattivazione del sistema.

Il comando deve essere posizionato all'interno del posto guida in posizione del cruscotto raggiungibile dal conducente.

Una volta attivato deve essere presente un segnale acustico continuo e una spia gialla dedicata e riconoscibile da apposito ideogramma, oppure qualora sprovvista di ideogramma deve essere sempre gialla ma integrata da indicazione sul display

In tutte le condizioni di cui sopra la ripartenza del veicolo deve essere condizionata alla sola pressione del pedale dell'acceleratore.

Le porte dovranno essere sotto segnale tachimetrico e chiudersi automaticamente o mantenere abilitata la pulsantiera per la chiusura delle porte stesse

Si richiede la possibilità di limitare la velocità di movimentazione a 15km/h.

B2.8.10. Sistema rilevamento ostacoli alla chiusura delle porte

Deve essere previsto un sistema di controllo atto ad impedire la chiusura delle ante di ciascuna porta di servizio quando queste incontrano un ostacolo durante il loro movimento.

In tale condizione si deve istantaneamente arrestare la chiusura delle ante ed invertirne automaticamente la loro corsa, fino alla completa apertura; tale evento deve provocare al posto guida una segnalazione acustica e visiva intermittente della spia porte, come prescritto dal punto 7.6.5 dell'Allegato 3 del Reg.UN/ECE n.107/2010.

Alla richiusura della porta, il sistema si deve ripristinare in modo automatico.

Sono RICHIESTE quelle soluzioni che rendono "sensibile" agli ostacoli il bordo parafango in gomma montato su TUTTE le ante DI TUTTE LE PORTE, utilizzando sistemi che garantiscono una provata affidabilità, una protezione agli atti vandalici, un referenziato impiego in sistemi di sicurezza a bordo di veicoli per trasporto pubblico di persone.

B2.8.11. Circuito di emergenza comando porte

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

B2.8.11.1. Protezione del comando emergenza porte

Il sistema di protezione del comando di emergenza scelto dal Fornitore deve essere in ogni caso conforme alla normativa; nel caso la tipologia di comando scelta dal Fornitore si avvalga di un pulsante, il Cliente richiede adozione di un sistema di protezione basato su elemento diaframma che possa essere infranto in luogo della soluzione “a rimozione” (sigillo-piombo).

B2.8.12. Segnalazione acustica di retromarcia inserita

L’inserimento della retromarcia deve essere segnalato all’esterno del veicolo da una idonea segnalazione acustica intermittente.

B2.8.13. Luci fendinebbia e retronebbia

Tutti i veicoli devono essere dotati di luci esterne fendinebbia e di luci retronebbia a LED. I proiettori fendinebbia assolveranno anche alla funzionalità di luce di svolta dx-sx.

B2.8.14. Segnalatori acustici

Tutti i veicoli devono essere dotati di segnalatore acustico tradizionale (clacson) e predisposti per installazione di segnalatore acustico bitonale, la cui selezione deve avvenire attraverso un deviatore azionabile dalla posizione di guida. Deve essere previsto un indicatore sul cruscotto che indichi il tipo di segnalatore acustico inserito.

B2.8.15. Presa per ricarica batterie/ dall'esterno

Qualora presenti batterie 24Vcc, si richiede presa NATO.

B2.8.16. Pulsantiera conducente di comando porte

Il veicolo deve essere dotato:

- pulsanti di comando (APERTURA/CHIUSURA) per ciascuna porta.
- per veicoli con motore NON anteriore, in aggiunta al punto precedente, è richiesto un pulsante di SOLA APERTURA SIMULTANEA di tutte le porte. Questo pulsante deve essere di colore diverso dagli altri (es. blu/verde), Il pulsante “apertura simultanea” deve aprire tutte le porte o quelle ancora chiuse, NON deve MAI chiudere le porte.

B2.8.17. Black-box per la registrazione continua dei parametri di bordo

Il veicolo DEVE essere dotato di un sistema che permetta la registrazione continua dei parametri utili al monitoraggio delle condizioni di funzionamento del veicolo stesso.

I dati, registrati on-board su idoneo supporto di memoria debbono essere scaricabili dal Cliente su normale personal computer /chiavetta USB in un formato standard (esempio file .txt).

I tracciati file e i vari parametri di decodifica necessari per convertire i segnali elettrici in corrispondenti valori

di grandezze fisiche (pressioni, temperature etc.) debbono essere comunicati dal Fornitore al Cliente.

Il sistema deve essere corredato di apposito software di lettura dei parametri scaricati che li renda visibili in forma numerica e/o grafica.

Il sistema deve eseguire il monitoraggio dei parametri con frequenza di almeno 2 letture (di ciascun parametro) al secondo, consentendo la memorizzazione degli stessi per ALMENO 72 ore consecutive. A memoria piena il sistema deve provvedere automaticamente alla sovrascrittura dei dati iniziando da quelli più vecchi.

Il sistema dovrebbe prevedere la possibilità di configurare da parte del Cliente il tipo di grandezze registrabili tra quelle già disponibili nel sistema CAN di bordo.

Sono richiesti tutti i parametri previsti dal protocollo FMS qui riportati per comodità (S=segnale, G=grandezza):

S/G	SEGNALE
s	Avaria Alternatore 1
s	Avaria Alternatore 2
s	Bassa pressione freni I asse
s	Bassa pressione freni II e III asse
s	Bassa pressione aria sospensioni anteriore
s	Bassa pressione aria sospensioni posteriori
s	AVARIA PORTA ANT.
s	AVARIA PORTA PORTA/eCENTRALE/CENTRALI
s	AVARIA PORTA POST.
s	STATO PORTA ANTERIORE (aperta/chiusa)
s	STATO PORTA/e CENTRALE/CENTRALI (aperta/chiusa)
s	STATO PORTA POSTERIORE (aperta/chiusa)
s	EMERGENZA PORTA ANT.
s	EMERGENZA PORTA/eCENTRALE/CENTRALI
s	EMERGENZA PORTA POST.
g	ore di funzionamento del motore
g	Marcia selezionata
s	Stato memorizzatore velocità
g	Identità veicolo
g	informazioni tachigrafo
s	azionamento frizione
s	stato rampa disabili
g	temperatura ambiente
g	data/ora

Inoltre il Cliente richiede ulteriormente che siano registrabili obbligatoriamente ALMENO i seguenti parametri:

NOTA:

I parametri distinti dalla lettera (G) debbono essere forniti in termini di grandezza fisica (cioè segnali resi disponibili in forma decodificata espressi in °C, metri, Bar, giri 1', etc.) mentre i parametri distinti dalla lettera (S) debbono essere forniti in termini di stato (s/n).

(G) Possibilità di registrazione pressione moderabile cilindri freno di tutti gli assi
(G) Possibilità di registrazione pressione uscite duplex
(S) Possibilità di registrazione posizione pedale freno
(S) Possibilità di registrazione posizione acceleratore
(S) Possibilità di registrazione valvole abs
(S) Possibilità di registrazione freno stazionamento
(S) Possibilità di registrazione azionamento blocco porte
(G) Possibilità di registrazione velocità veicolo
(G) Possibilità di registrazione giri motore / motogeneratore
(G) Possibilità di registrazione temperature liquido raffreddamento motore
(G) Possibilità di registrazione pressione olio motore/motogeneratore
(G) Possibilità di registrazione numero marcia innestata (solo per veicoli dotati di cambio)
(G) Possibilità di registrazione valore progressivo/totalizzato odometrico (chilometri percorsi)
(G) Possibilità di registrazione stato di carica batterie 24V.
(G) Possibilità di registrazione pressione pneumatica del sistema di gestione delle sospensioni
(G) Possibilità di registrazione stato di carica batterie di trazione / accumulo energetico

Il sistema montato dovrà comunicare in modo bidirezionale con il sistema di telecontrollo AVM del Cliente.

Il Fornitore si impegna a verificare la possibilità di fornire ulteriori segnali su richiesta del Cliente.

La reale disponibilità dei parametri in oggetto, DEVE essere concretamente verificabile in sede di collaudo di accettazione su tutti i veicoli, pena il non superamento del collaudo stesso.

B2.8.17.1. Dati resi disponibili dalla rete CAN di bordo scaricabili in real time off board

È OBBLIGATORIA la realizzazione della trasmissione di segnali off-board, veicolata sia tramite apparato AVM del Cliente sia apparati forniti dal Fornitore, almeno delle seguenti informazioni rese già decodificate per il personale operante nella centrale operativa di assistenza all'esercizio del Cliente:

Valore della lettura del TOTALIZZATORE CONTACHILOMETRI di bordo	Dato OBBLIGATORIAMENTE reso disponibile dalla rete CAN di bordo e SCARICATO OFF-BOARD TRAMITE SISTEMA AVM DEL CLIENTE
Valore del SOC complessivo dei pacchi batteria con indicazione dell'autonomia chilometrica residua	Dato OBBLIGATORIAMENTE reso disponibile dalla rete CAN di bordo e SCARICATO OFF-BOARD TRAMITE SISTEMA AVM DEL CLIENTE
Presenza di un sistema di rilevazione e trasmissione a terra di informazioni rispetto al raggiungimento di eventuali allarmi di temperatura pericolosa dei pacchi batterie di trazione.	Dato OBBLIGATORIAMENTE reso disponibile dalla rete CAN di bordo e SCARICATO OFF-BOARD TRAMITE SISTEMA AVM DEL CLIENTE

Il Fornitore dovrà fornire anche adeguata interfaccia in centrale operativa per il recepimento delle informazioni e dei segnali di emergenza.

Il sistema montato dovrà preferibilmente comunicare in modo bidirezionale con il sistema di trasmissione AVM del Cliente.

Il Fornitore si impegna a verificare la possibilità di fornire ulteriori segnali su richiesta del Cliente.

La reale disponibilità dei parametri in oggetto IVI INCLUSA LA POSSIBILITA' DI SCARICO OFF BOARD DELLA LETTURA DEL VALORE TOTALIZZATO DEL CONTACHILOMETRI DI BORDO, DEVE essere PRESENTE e concretamente verificabile in sede di collaudo di accettazione su tutti i veicoli, pena il non superamento del collaudo stesso.

B2.8.18. Impianto illuminazione esterna e segnalazione

Sono preferite, ove possibile, sorgenti di luce LED (es. luci posizione, ingombro, side marker).

È richiesta segnalazione ottica di allarme a cruscotto per luci di posizione posteriori e luci di arresto (stop) inefficienti.

B2.8.19. Luci anteriori di svolta

È richiesta la presenza della funzionalità di “luce di svolta” che comanderà, a seconda del lato/angolo di sterzo, l'accensione delle luci fendinebbia anteriori dx/sx.

B2.9. Sistemi di trazione, batterie e processi di ricarica

Vedasi anche §Errore. L'origine riferimento non è stata trovata..

- a. L'impianto elettrico ad alta tensione in generale, ed in particolare le batterie di trazione, debbono rispondere alle prescrizioni del Regolamento UN-ECE N. 100.
- b. Deve essere previsto un sistema di sezionamento bipolare generale delle batterie di trazione, ad azionamento automatico allorché si verifichino condizioni di pericolo ed azionabile anche manualmente durante l'esercizio da parte del conducente.
- c. In conformità al Regolamento UN/ECE n. 100, 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.
- d. I parametri di gestione principali delle batterie di trazione (SOC, tensione, energia assorbita) debbono essere resi disponibili off-board secondo quanto indicato al §**B2.8.17.1**.
- e. L'autonomia minima richiesta è quella necessaria al completamento dei profili di missione di cui al §**B1** tenute in debito conto le reali condizioni di utilizzo del mezzo e dei sistemi di riscaldamento e climatizzazione, nonché del fisiologico progressivo decadimento della performance della batteria la quale deve comunque garantire l'autonomia richiesta per tutta la propria vita utile in esercizio.
- f. La capacità e tecnologia costruttiva delle batterie installate sarà opportunamente dimensionata dal Fornitore in maniera da rispondere a tale vincolo anche in maniera coerente alla tipologia di logica di ricarica scelta dal Cliente (flash charging).

I pacchi batterie dovranno essere realizzati (alloggiamento, connessioni elettriche):

- f1) in maniera da rendere il più possibile semplici e rapide le eventuali operazioni di manutenzione.
- f2) dovranno integrare eventuali impianti di ventilazione/climatizzazione che garantiscano le ottimali condizioni di funzionamento per le batterie al fine di ottimizzare il numero di cicli vita.
- f3) se necessario dovranno essere integrati eventuali sistemi di spegnimento automatico degli incendi; in ogni caso nella documentazione di valutazione rischi dovrà essere indicata la procedura di intervento per VV.FF in caso di incendio a carico del sistema di accumulo dell'energia (si veda §**B4.5**).
- f4) tutti i veicoli del lotto dotati della medesima tecnologia di batteria dovranno avere la medesima architettura del pacco batteria (energia, numero moduli, disposizione, assemblaggio dei pacchi).
- f5) Il Fornitore dovrà prevedere un sistema che prima che sia raggiunta la soglia limite (SL) di SOC (per preservare lo stato delle batterie), segnali tale condizione al conducente e riduca progressivamente i carichi

e la potenza motore al fine di consentire il rientro del veicolo in deposito o il raggiungimento dell'impianto di ricarica rapida (percorrenza di almeno 10 km); tale sistema dovrà essere dettagliato in sede di offerta tecnica (valore SL, logica esclusione carichi, ecc.).

f6) dovranno essere dettagliatamente indicate le caratteristiche del BMS utilizzato.

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

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

g. La potenza trasferita a bordo durante i processi di ricarica rapida sarà progettata dal Fornitore in funzione ai profili di missione di cui al §B1.

h. Si richiede al Fornitore dichiarazione del dato inerente alla cosiddetta "SOC window" ovvero dell'effettiva quantità energetica stoccata nell'accumulatore e utilizzabile in linea per l'intera vita utile della batteria.

i. Il trasferimento on-board dell'energia elettrica durante il processo di ricarica delle batterie dovrà poter avvenire indifferentemente ed alternativamente in una delle due modalità a seguito descritte (i1 e i2), e comunque in ogni caso il caricabatterie e le relative logiche di ricarica, che saranno off-board (a terra), dovrà essere dotato di funzionalità diagnostiche avanzate (monitoraggio, configurazione, log errori, memorizzazione eventi), accessibili tramite il can-bus veicolare e scaricabili tramite PC senza software proprietario.

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, ecc).

L'impianto di ricarica di deposito dovrà prevedere una potenza per ciascuna postazione di ricarica necessaria alla ricarica notturna di ciascun veicolo, al fine di rendere disponibile il veicolo al servizio il giorno successivo con SOC delle batterie pari al 100%.

i1) **Plug-in con innesto a colonnina di ricarica esterna** via connettori conformi allo standard IEC62196-3 / FF / modo 4 (CCS combo 2). Il veicolo deve essere dotato di due prese di ricarica, una posizionata sul lato dx in corrispondenza del primo asse, ed una seconda presa sul lato sx del mezzo una in posizione da concordare in sede di gestione commessa, entrambe protette da sportellino con monitoraggio di stato apertura e conseguente inibizione di attivazione del mezzo. La comunicazione dati tra veicolo e colonnina avverrà attraverso protocollo di comunicazione ISO/IEC 15118.

Le nicchie di alloggiamento delle prese di ricarica devono essere protette da solidi e sicuri sportelli adeguati allo scopo, muniti di un dispositivo di chiusura a chiave. L'apertura dello sportello deve avvenire in modo tale da essere contrastata dalle forze aerodinamiche durante la marcia anche senza dispositivi di chiusura azionati. Gli sportellini di protezione devono essere dotati di un affidabile dispositivo di sicurezza che:

1. a VEICOLO DISATTIVO inibisca l'avviamento del mezzo stesso durante il processo di ricarica plug-in con sportello aperto;

2. accenda una specifica spia + cicalino acustico sul cruscotto quando uno sportellino è aperto: debbono essere previste due spie (una per il lato DX e una per il lato SX) che si accendono qualora lo sportellino sia aperto.

È preferito il sensore di prossimità, comunque nel caso il consenso all'attuazione delle misure di sicurezza di cui sopra sia dato dall'azionamento di un microinterruttore, questo deve essere adeguatamente protetto e di qualità elevata al fine di garantire affidabilità ed evitare azionamenti indesiderati.

Le prese di ricarica, poste all'interno delle nicchie, devono essere realizzate in modo tale da evitare l'introduzione di acqua piovana o di lavaggio della carrozzeria al loro interno.

I veicoli saranno alimentati da colonnine/portali opportunamente dimensionati ubicate all'interno dei depositi opportunamente dimensionate in maniera da garantire la completa ricarica delle batterie (SOC 100%) in uscita mattinata di esercizio.

i2) **Pantografo di tipo bottom-up** diretto posizionato sul tetto del veicolo come da caratteristiche riportate al §.Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.

Sono inoltre richiesti:

a) carter al tetto di copertura apparati di trazione e batterie

Il carter di copertura sul tetto del bus, di colore bianco e provvisto di idonei GOLFARI di sollevamento, deve rendere immediatamente nota dall'alto la presenza a bordo di apparati propri alla trazione elettrica in alta tensione comunicandone utilmente la presenza ai VV.FF in caso di intervento di emergenza con droni/elicottero, mediante apposizione sul tetto di apposita scritta in carattere di dimensioni sufficienti a garantirne ottima leggibilità dall'alto: "BATTERIE TRAZIONE – ALTA TENSIONE "

b) portelli per raffreddamento di emergenza elettronica di trazione / batterie

Qualora i componenti di trazione siano collocati al tetto debbono venire realizzati due sportelli laterali di facile apertura da terra (tipo "ala di gabbiano" che consentano rapido accesso per raffreddamento/intervento da parte VV.FF in caso di incendio, senza rimozione completa dei carter.

c) riconoscibilità dei bus elettrici

Deve venire apposta la scritta del Cliente ("Veicolo elettrico a batteria")

d) Teleruttore generale di corrente

I due pulsanti di comando del TGC devono riportare targhetta indicante la chiusura (pulsante di colore VERDE) e l'apertura (pulsante di colore rosso).

e) Localizzazione batterie e istruzioni per la loro disconnessione

Sulla parte di carrozzeria esterna del cofano del vano batterie deve essere posto una targhetta metallica di identificazione della zona batterie. Inoltre in prossimità dell'interruttore di esclusione delle batterie deve venire posta una targhetta metallica riportante le istruzioni per l'azionamento.

B2.10.1. Materiali

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

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

B2.10.2. Rivestimenti

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

Nel caso in cui la lamiera (esclusi i trattamenti superficiali di rifinitura e la verniciatura) abbia uno spessore inferiore ai 18 decimi di millimetro è necessario predisporre un supporto metallico sottostante alla pannellatura di rivestimento.

B2.10.3. Verniciatura

La verniciatura del veicolo deve essere eseguita a regola d'arte, atta a garantire una elevatissima resistenza alla corrosione, per un periodo non inferiore a quello indicato al §A5.1.1, 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;
- Vernici di tipo ecologico;
- Compatibilità tra i materiali delle parti componenti la carrozzeria ed il ciclo di verniciatura unica che il Cliente dovrà adottare in caso di manutenzione e riparazione.

Nel definire le proprie soluzioni il Fornitore dovrà tenere conto di applicazioni periodiche di forme pubblicitarie autoadesive a decorazione totale.

Tutte le coperture degli apparati posizionati sul tetto (metano, condizionamento, etc.) del bus debbono essere verniciati.

Il tetto del veicolo deve essere verniciato con vernice RAL7042 (o di altro colore definito in sede di commessa) debitamente addizionata con prodotto antiscivolo.

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

I colori saranno definiti dal Cliente. Il colore richiesto sarà a tinta unica ovvero bicolore, non metallizzato, che sarà indicato in fase di gestione della commessa.

B2.10.4. Padiglione

Il Padiglione dovrà:

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

B2.10.5. Botole di sicurezza e aerazione

I veicoli dovranno disporre di almeno n.1 botola di sicurezza in conformità al Reg.UN/ECE n.107/2010.

Tali botole devono avere anche funzione di aerazione.

La/e botola/e dovranno essere azionate con comando manuale e movimento elettrico a 4 posizioni, con chiusura automatica temporizzata (15 minuti) con chiave quadro disinserita.

B2.10.6. Sportelli sulle fiancate e testate

Tutti gli sportelli devono essere dotati di chiusura del tipo concordato con il Cliente; per tutti i portelli laterali e frontali di qualunque genere è richiesta la presenza di un sistema di chiusura provvisto di funzione di sicurezza contro la incompleta chiusura del portello. La serratura richiesta deve operare secondo il medesimo principio di funzionamento utilizzato dalle serrature da cofano motore di impiego automobilistico, per cui il semplice avvicinamento del battente dello sportello alla relativa battuta determini l'innesto di un primo gancio di sicurezza già di per sé idoneo a trattenere il portello, cui segue poi la completa chiusura dello stesso esercitando una ulteriore successiva pressione.

Questi sportelli devono essere apribili verso l'alto ed ivi mantenuti con sistemi di sicura affidabilità. Gli sportelli devono essere mantenuti in apertura mediante un sistema meccanico (si considera in questo senso idoneo il sistema a molle pneumatiche tipo "stabilus").

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

Gli sportelli laterali, in posizione aperta, devono sporgere il meno possibile rispetto al profilo della carrozzeria e comunque non più di 300 mm, con preferenza per sporgenze inferiori.

Dovrà essere realizzato un vano separato per cassetta porta attrezzi: tipo, dimensioni e posizione saranno concordate con il Cliente.

È richiesta la presenza di un dispositivo di blocco meccanico del portellone posteriore qualora aperto.

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

B2.10.7. Localizzazione batterie trazione e B.T. e istruzioni per la loro disconnessione

Qualora presenti, sulla parte di carrozzeria esterna dei cofani dei vani batterie, trazione e B.T., deve essere posto un adesivo di identificazione della zona batterie. Inoltre in prossimità dell'interruttore di esclusione delle batterie deve venire posta una targhetta metallica riportante le istruzioni per l'azionamento.

B2.10.8. Paraurti

Sono richieste soluzioni costruttive che consentano di assorbire, senza deformazioni permanenti, urti con superficie piana che interessi tutta la zona di eventuale contatto, fino a 5 km/h con il veicolo a pieno carico. Tutte le parti aggettanti alle testate anteriore e posteriore, e quindi anche i corpi luminosi ed i parabrezza, devono risultare interne al profilo esterno del paraurti. La soluzione del paraurti deve essere concepita in modo tale che la sua sostituzione non debba richiedere anche la rimozione degli organi alloggiati o sottostanti al paraurti stesso.

Il posizionamento dell'occhione di traino posteriore dovrà essere tale da non costringere alla marcia con portellone aperto in caso di traino.

B2.10.9. Pavimento

Il pavimento deve essere preferibilmente realizzato in pannelli di legno multistrato di essenza ad alta resistenza meccanica ed all'umidità, di spessore non inferiore a 12 mm.

Sono ammesse soluzioni con materiali alternativi (quali fiberglass, lega leggera) da documentare in sede di offerta. Il pavimento deve essere rivestito in materiale impermeabile e antisdrucchiolevole (esclusa gomma a bolli). Nella zona porte l'area di movimentazione delle stesse deve essere identificata col medesimo materiale, ma di colore diverso.

Il rivestimento deve essere incollato mediante adesivi appropriati, presentando il minor numero possibile di giunte, e realizzare una superficie unica ed impermeabile con un risvolto a parete continuo per un'altezza minima di 150 mm, ad eccezione delle cuffie passaruote, dei podestri e delle pareti anteriori e posteriori.

Eventuali giunzioni vanno realizzate "a caldo" con esclusione di impiego di sigillante tipo "sikaflex" o similare.

B2.10.10. Botole di ispezione

Tutte le parti (meccaniche, pneumatiche, etc.) soggette ad ispezione, manutenzione e smontaggio che non siano accessibili attraverso elevatori o sportelli devono essere raggiungibili da opportune botole ricavate sul pavimento.

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

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

Per veicoli dotati di impianto di frenatura pneumatico, in particolare si richiama l'attenzione del Fornitore a prevedere opportune botole idonee all'attuazione della procedura di sblocco di emergenza dei bi-elementi freno (rotocamere), per ciascun asse sul quale essi risultino presenti; in alternativa saranno valutati eventuali sistemi di sblocco rotocamere da remoto, purché ne sia garantita la funzionalità in QUALUNQUE condizione (black- out pneumatico/elettrico, etc.)

La mancanza di tale requisito, ottenuto in una delle due modalità sopraesposte, comporta la NON ACCETTAZIONE del veicolo nelle previste sedi di collaudo della commessa di fornitura.

B2.10.11. Passaruota

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

Devono essere costruiti in acciaio INOX o con materiale alternativo con caratteristiche di resistenza meccanica e alla corrosione uguali o superiori all'acciaio INOX.

Nell'ipotesi in cui vengano previste nell'allestimento di carrozzeria cuffie di protezione dei passaruota, queste debbono essere rimovibili senza rimozione di alcuna zona del pavimento; analogamente per i rivestimenti delle pareti.

I parafanghi devono consentire l'agevole montaggio delle catene neve, in alternativa deve essere previsto un sistema di apertura parafanghi tramite viti o altro dispositivo non a scatto.

In corrispondenza delle ruote dovranno essere montati i relativi paraspruzzi.

B2.10.12. Superfici vetrate

Per le superfici vetrate del "comparto passeggeri" il Cliente richiede soluzioni che prevedano l'utilizzo di vetri atermici e a forte colorazione; solo la prima vetratura sul lato dx dopo il posto guida potrà, se del caso, NON essere di tipo a forte colorazione qualora questo possa in qualche modo essere causa di ridotta visibilità del conducente.

Le aperture devono essere di tipo a compasso.

Nella zona "posto guida" i vetri antero-laterali, se presenti, devono essere dotati di resistenza anti- appannamento.

B2.10.13. Incarrozzamento e livrea esterna del veicolo

Il bus deve essere consegnato completo di adesivi e targhette (loghi, informazioni, istruzioni, etc.) sia interni che esterni la cui tipologia e posizionamento sarà definita dal Cliente.

La colorazione e la livrea esterna della carrozzeria sarà indicata dal Cliente (in questa fase si prevede carrozzeria colore bianco).

B2.10.14. Chiusura dei pannelli interni

I pannelli interni per l'accesso a componenti soggetti ad interventi manutentivi DEVONO essere dotati di meccanismi di chiusura azionabili con "chiave quadra"; NON sono ammesse chiusure con VITI.

B2.11. Impianti di allestimento

B2.11.1. Mozzi, Cerchi Ruota e Pneumatici

Tutte le ruote dovranno essere uguali ed intercambiabili. Su entrambe le facce dei dischi ruota dovrà essere riportata, in maniera indelebile nel tempo, la misura della campanatura e quella dello pneumatico da montare (con caratteri di altezza non inferiore a 50 mm).

Pur nel rispetto dei vincoli omologativi applicabili, il tipo/fabbricante degli pneumatici di prima installazione sarà sottoposto a preventivo benessere del Cliente, espresso in sede di gestione commessa; il Cliente si riserva di non accettare l'installazione di pneumatici proposti dal Fornitore da essa giudicati non di proprio gradimento pena la non accettazione dei bus; i pneumatici dovranno in ogni caso:

- essere di normale produzione di serie, di qualificati costruttori, reperibili a catalogo.
- essere di tipologia direttiva sull'asse anteriore e trattiva di categoria M+S sul secondo asse; in caso di presenza di terzo/quarto ASSE, i pneumatici ivi montati saranno di tipo direttivo se sterzante ovvero di tipo trattivo di categoria M+S se NON sterzante.

È richiesto su tutti i dadi di fissaggio delle ruote degli assi il montaggio di INDICATORI DI ALLENTAMENTO (Checkpoint); i checkpoint saranno opportunamente intervallati su due coppie di dadi di fissaggio con due "mollette" antisvitamento per ciascuna ruota.

B2.11.1.1. Sistema di bordo per la rilevazione della pressione degli pneumatici (TPMS)

Sono oggetto di valutazione preferenziale nell'offerta tecnica i sistemi di bordo per la rilevazione continua della pressione di tutti i pneumatici. Il sistema deve essere dotato sia di un'interfaccia di comunicazione con il conducente a mezzo display, sia dotato della possibilità di integrazione al sistema CAN di bordo e trasmissione di telemetria dati a centrale operativa.

Il sistema deve essere di comprovata AFFIDABILITA'.

B2.11.2. Vano per catene

Non previsto

B2.11.3. Gancio di traino

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

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

Il veicolo sarà dotato di gancio traino anteriore e posteriore di tipo preferibilmente fisso. In caso di gancio smontabile, questo (quando non montato) deve essere vincolato a bordo del veicolo in posizione ben accessibile.

In generale i dispositivi di traino dovranno consentire il brandeggio della barra di rimorchio entro un angolo di 120°.

B2.11.4. Accessori

Devono essere previsti i seguenti accessori:

- **N. 2 caricatori mobili (trasportabili sull'autobus) su ruote per permettere la ricarica completa degli autobus per spostamenti eccezionali o per la manutenzione (caricatori standard con spine CCS2);**
- Specchi retrovisori esterni a comando elettrico e resistenza antiappannante, particolare cura dovrà essere posta nell'evitare che la visibilità non sia limitata dai montanti del parabrezza anteriore;
- Bracci specchi con fermo e ritorno rapido;
- Pulsante richiesta fermata su piantana (in corrispondenza di tutte le porte);
- Pulsante richiesta fermata su montante;
- Martelletti rompi cristallo non asportabili con cicalino nel vano conducente (un martelletto posizionato presso il posto guida);
- Estintore secondo norme esistenti;
- Maniglie passeggeri;
- Specchio interno parabolico (visibilità area ingresso l porta);
- Specchio interno parabolico (visibilità corridoio);
- Porta tabella orari (a molletta specifiche del Cliente);
- Porta tagliando assicurazione;
- Paragradini tipo antisdrucchiolo;
- Poggia piede conducente con due appoggi;
- Fascia parasole su parabrezza colore GRIGIO (NO VERDE);
- Tendina estensibile per finestrino laterale sinistro autista ed anteriore parabrezza in materiale totalmente oscurante – richiesto il poliestere oscurante con movimentazione a pantografo senza guide laterali.
- Custodia porta libretto;
- Gancio giacca conducente + APPENDIABITO;
- Portapacchi per conducente dim. 250x500 mm con sportello dotato di serratura a chiave;
- Porta ombrello per conducente;
- N.3 bacheche in formato A3 come da indicazioni del Cliente;
- Dispositivo atto ad evitare che a seguito di frenata in caso di pioggia l'acqua accumulatasi sul tetto investa il parabrezza;
- N.1 bacheca formato A4 dietro posto guida come da indicazioni del Cliente;
- Idonei paraspruzzi per ruote anteriori e posteriori;
- è preferibile una chiave unica per tutti gli accessi interni ed esterni del veicolo
- Cunei;
- Triangolo
- Presa 12V
- Luce di servizio posto guida.

B2.11.5. Impianto automatico di segnalazione ed estinzione principi di incendio

È richiesto un sistema automatico di monitoraggio/estinzione principio di incendio omologato secondo regolamento ECE-R107.

È richiesto l'equipaggiamento di un sistema ad attivazione manuale e automatica per l'estinzione di eventuali principi di incendio localizzati nei vani tecnici caratterizzati da maggior rischio quali almeno quello/i batterie.

Il sistema deve essere azionabile sia automaticamente che manualmente (a mezzo di comando piombato a portata del conducente dal posto guida) senza apertura dei portelloni dei vani coinvolti nel principio di incendio. L'azionamento del sistema di estinzione, per ciascuno dei vani controllati di cui sopra, dovrebbe essere possibile in maniera indipendente e comandato per ciascuno da una sonda di innesco dedicata.

Il sistema deve essere integrato alla progettazione del veicolo in maniera da essere facilmente manutenibile in quelle che possano essere le sue componenti soggette a controllo e/o manutenzione periodica.

In particolare deve essere facilmente monitorabile lo stato di efficienza/non efficienza del sistema nonché dell'avvenuto intervento dell'impianto.

Il contenitore della sostanza estinguente non deve comportare elementi di pericolosità diretta per i passeggeri, non deve risultare di intralcio agli stessi e deve essere debitamente protetto contro manomissioni o incauti azionamenti da parte dei passeggeri stessi.

Sono preferiti i sistemi caratterizzati dai minori oneri di manutenzione periodica per l'esercente.

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

Le tubazioni di espulsione della sostanza estinguente debbono essere costruite in materiale tale per cui la loro resistenza al calore sia sufficiente a consentire il completo rilascio dell'estinguente stesso.

Gli ugelli di irradiazione della sostanza estinguente debbono essere realizzati in maniera da non poter subire accidentali variazioni di orientamento e dovrebbero essere orientati in modo stabile verso i punti potenzialmente a maggiore rischio incendio.

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

Per ulteriori prescrizioni inerenti il rischio incendio vedasi anche i §**B2.5.5.** e §**B2.11.5.1**

B2.11.5.1. Fori antincendio

È obbligatoria la presenza di fori antincendio tipo “fireport” dislocati sul rivestimento esterno del mezzo in corrispondenza dei vani tecnici soggetti al rischio incendio.

I fori debbono consentire una agevole introduzione del terminale del tubo degli estintori portatili di bordo in modo da esercitare una prima azione estinguente all'interno dei vani senza aprirli (manovra da evitare per evitare di fornire ossigeno alla combustione).

I fori debbono essere previsti in numero e posizioni tali per cui siano ubicati nelle superfici di rivestimento esterno corrispondenti al vano motore (sia nei fianchi veicolo che nel portellone posteriore), al vano preriscaldatore, al vano batterie. Essi debbono essere correttamente collocati in modo da:

- prevedere diversi punti dove posizionare i “fireport” in corrispondenza delle zone più critiche (es componenti di trazione, batterie di trazione etc.)
- segnalare i vari punti con adesivi adeguati o targhette di metallo con il logo dell'estintore
- cercare di posizionare il “fireport” in un punto più in alto della zona da estinguere in modo che la polvere vada ad agire per caduta
- evitare i punti troppo in alto - il sollevamento e l'azionamento dell'estintore sarebbe troppo scomodo e risulterebbe infattibile
- provare a inserire all'interno del portellino un "becco" che possa indirizzare la polvere nel punto critico potenzialmente a rischio fiamma.

I fori debbono essere dotati di protezione a diaframma rimovibile a semplice pressione a norma direttiva 94/25 5.6.2. e protetti con diaframma in PVC stagno a sfondamento tipo “fireport”, debitamente segnalati con adesivo a forma di estintore.

Per ulteriori prescrizioni inerenti il rischio incendio vedasi anche i **§B2.5.5** e **§B2.11.5.1**

B2.11.6. Impianti tecnologici di bordo compresi nella fornitura

È compresa, per ciascun veicolo, la fornitura, installazione e collaudo degli apparati tecnologici attualmente installati sulla flotta del Cliente come da elenco di seguito riportato.

Il Fornitore si impegna al mantenimento in servizio di tutti questi componenti esclusivamente per il relativo periodo di garanzia.

Il Cliente si riserva in fase di allestimento veicolo, in ogni caso prima che il fornitore acquisti detti componenti/apparati ma non in data antecedente al 01 settembre 2025, di confermare o modificare la tipologia dei sopraddetti componenti sulla base dell'avanzamento tecnologico e delle scelte sulla flotta complessiva del Cliente operate nel corso degli anni. Attualmente il costo complessivo sostenuto dal Cliente per detti componenti per singolo autobus - esclusi i cablaggi - è pari a circa €16.000 (sedicimila/00). Tale valore di riferimento potrà essere soggetto a una rivalutazione massima del 10% in fase di allestimento del veicolo fornito con la presente procedura.

Apparati tecnologici attualmente presenti sulla flotta del Cliente e inclusi nella presente fornitura.

- 1 router Teltonika completo di licenza per remote management completo di antenne WLAN, GPS E GPRS (o antenna trivalente)

- 1 switch ethernet Red Lion 116TX-TRON 16 porte.
- 1 lampada semaforica Opticon Mod. 792T.
- contapasseggeri Eurotech DYNA PCN 10-20 (collegamento Ethernet) completo di microinterruttori di attivazione da installare su ciascuna porta.
- 1 AVM Digitax con specifiche di seguito riportate.
- 1 impianto di Videosorveglianza Ameli composto dalla seguente componentistica Hikvision:
 - 1 unità di controllo e gestione Hikvision IP5000 HIK DS-MP7608 M12, completa di accessori, antenna HIRSCHMANN CGW 70 26 59 SF S/ Codice 955 001 e connettori M12.
 - 1 pannello sinottico – panic botton HIKVISION DS-1530HMI, completo di accessori.
 - 8 telecamere interne HICHVISION DS-2CD6510D-I/P, completo di connettori M12 e accessori
- 1 impianto pannelli informativi luminosi Aesys composto da:
 - 1 indicatore anteriore MW350x400.200x24/1 SLIM cod. Aesys 992101400901
 - 1 indicatore laterale MW375.80x16/1 SLIM5 cod. Aesys 992101201121
 - 1 indicatore laterale MW400x500.40x16 SLIM 5 codice Aesys 992101501601
 - 1 indicatore posteriore MW300x300.40x16 SLIM5 cod. Aesys: 992101500901
 - 1 unità locale di bordo DEVON PRO (Versione Text to Speech) codice Aesys 992301200203. Completa di licenza TTS Ivona Progetto Itaca (cod. 992331400100) composta da licenza base Female (18050008).
 - diffusori acustici per interno DF10 Codice Aesys 11005010 completo di griglia (Cod. 11005009)
 - diffusori acustici per esterno AV01DA/x mod RCF Codice Aesys 11005001
 - 1 kit cavi per unità di bordo cod Aesys 992151200300
 - 1 centrslina KC640-USB cod Aesys 992301000103
 - Kit cavi e connettori K1212D Cod Aesys 992151000300
- 1 impianto pannelli informativi interni Aesys composto da n. 2 pannelli TFT (1 master + 1 slave) a colori, full HD, 29" allungato adatto alla visualizzazione di due differenti e simultanee schermate di cui una dedicata alla visualizzazione della posizione del bus sul percorso e una dedicata alla gestione di palinsesto pubblicitario inviabile on board tramite rete GPRS.

Dovrà inoltre essere fornita la sola predisposizione per l'installazione di n° 1 obliteratrice contacless + magnetica in corrispondenza della porta anteriore e di una obliteratrice contactless su ognuna delle altre porte.

Specifiche del sistema AVM del Cliente

Computer di bordo Digitax Xone Plus	
Sistema Operativo	WinEC 7
CPU	CPU principale Freescale ARM CORTEX A8 iMX 53 1 GHz
	CPU secondaria per funzioni intensive automotive M16
Memoria	1 GB Ram, 4 GB Flash+ slot uSD fino 64 GB
Multimedia	Casse e microfono integrate + IN/OUT per dispositivi esterni
Tastiera	6 tasti meccanici configurabili + tasto laterale ON/OFF
Staffa di fissaggio	Tipo Ball braket
Display	LCD 7" 16:9 800x480 touch screen, retroilluminato a led 350 cd/m2, con regolazione da sensore luce + protezione solare
Interfacce	2 USB Host e 1 USB OTG Host / Device
	1 RS232 Full Modem + 3 Rs232 Rx/Tx
	2 RS485

	1 Ethernet
	4 ingressi digitali
	8 uscite di potenza
	5 uscite digitali (0-V)
	2 ingressi analogici
	Ingresso chiave ON/OFF
	Ingresso odometrico ad alta impedenza
	1 interfaccia CAN con interfaccia FMS
	1 video input
	1 video output
Altre dotazioni	Accelerometro 9 assi, Copertura di protezione della luce solare, Cornetta audio, cicalino chiamata telefonica
Alimentazione	Da 8 a 32Vcc
Dimensioni e Peso	204 x 120 x 35 mm, 545 g
Comunicazioni	
Modem	GPRS/3G
Ricevitore GPS	Ublox 6, 50 canali, con giroscopio integrato con funzione Dead Reckoning, Sistemi di posizionamento Hybrid GPS, GALILEO e motori SBAS (WAAS, EGNOS, MSAS, GAGAN)
WIFI	Modulo integrato con funzione client
Bluetooth	Classe 2
Antenna	Esterne GPRS, GPS, WIFI
Certificazioni	
Temperatura operativa	da -20° a + 70°
Certificazioni	CE; automotive

B2.11.7. Sistemi elettronici di assistenza alla guida - ADAS

È oggetto di valutazione preferenziale la presenza di sistemi elettronici attivi di assistenza alla guida, quali a titolo esemplificativo:

- monitoraggio continuo distanza sicurezza;
- driver alert per ingombro laterale;
- break assist per ottimizzare lo spazio di frenatura in caso di pressione repentina del pedale del freno (non è una frenata automatica).

B2.11.8. Sistemi di trattamento antivirus delle superfici interne e/o dei flussi di aria all'interno del vano passeggeri e conducente.

È richiesta la presenza di un dispositivo finalizzato al trattamento antivirale e antibatterico all'interno del vano passeggeri e conducente, particolarmente efficace rispetto al ceppo coronavirus-COVID19.

In particolare, durante il servizio del veicolo deve essere sottoposta a trattamento continuo del 100% dell'aria presente nel vano passeggeri e conducente; la tecnologia utilizzata potrà essere quella basata su fotocatalisi da opportuna sorgente luminosa, in ogni caso purché in possesso di idonea certificazione di sicurezza. Eventuali malfunzionamenti del sistema durante il servizio dovranno essere segnalati al conducente.

Sono altresì valutati eventuali ulteriori sistemi automatizzati di sanificazione da batteri/virus, particolarmente efficace rispetto al ceppo coronavirus-COVID19, finalizzati al trattamento delle superfici interne del vano passeggeri e conducente quali sedili, mancorrenti e piantane; la tecnologia utilizzata potrà essere quella basata su fotocatalisi da opportuna sorgente luminosa, in ogni caso purché in possesso di idonea certificazione di sicurezza. Il ciclo di attivazione del sistema avverrà fuori dai normali periodi di servizio del mezzo, ad esempio durante i tempi di sosta in deposito.

B3. SPECIFICHE RELATIVE ALLE VERIFICHE E PROVE DA ESEGUIRSI IN FASE DI COLLAUDO

B3.1. 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 presente Capitolato ed il regolare funzionamento dei dispositivi installati, nonché di verificare la rispondenza delle masse del veicolo rispetto ai dati di omologazione.

B3.2. Tenuta dell'impianto pneumatico

La prova deve essere eseguita con tutti gli utilizzatori pneumatici asserviti e con massa del veicolo a pieno carico. 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.

B3.3. 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 riscontrano infiltrazioni di acqua all'interno dell'abitacolo del veicolo.

B3.4. Isolamento elettrico e tensione applicata (apparati non di trazione)

Devono essere effettuate delle prove di isolamento elettrico, secondo le modalità indicate nella Norma CUNA NC 060-05, e di tensione applicata, escludendo dal circuito la batteria, il generatore di energia e tutti gli utilizzatori che per la loro costituzione potrebbero danneggiarsi.

Ove ci si trovi in presenza di soluzioni che prevedono l'impiego di logiche programmate e di reti informatiche, deve essere preventivamente concordata con il Cliente la procedura che si riterrà più opportuna al fine di consentire il collaudo dei vari impianti e sistemi.

Le prove di isolamento elettrico e di tensione applicata devono essere completate entro le tre ore successive al termine della prova di tenuta all'acqua illustrata al §B3.3.

B3.4.1. Isolamento elettrico

Si deve verificare che la resistenza di isolamento dell'impianto elettrico rispetto al telaio del veicolo non sia inferiore ad 1 Mega ohm.

La misura deve essere eseguita con un megaohmetro capace di fornire una tensione nominale di 500Vcc.

B3.4.2. Tensione applicata

Deve essere superata una prova di tensione applicata, da effettuarsi applicando tra i circuiti in questione ed il telaio una tensione alternata a 50 Hz del valore nominale di 1000V, per la durata di 60s, applicata gradualmente. La prova si ritiene superata se non si verificano scariche distruttive durante la prova stessa.

In caso di veicoli bimodali le prove debbono essere superate in tutte le modalità di trazione disponibili.

B3.5. Accertamento di riflessi sul parabrezza

Nella posizione normale di guida il conducente non deve avere 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 2a serie e strada debolmente illuminata, senza impiego di proiettori.

B3.6. Visibilità dal posto guida

Per il campo di visibilità del conducente si dovrà fare riferimento alle condizioni riportate nella tabella CUNA NC 586-05, per quanto applicabile essendo riferita ai veicoli di Classe I.

La soluzione presentata, dovrà essere esaminata dal Cliente relativamente alla funzionalità ergonomica della componentistica, e successivamente accettata da quest'ultimo.

B3.7. Efficienza dei freni

La prova deve essere eseguita con il veicolo a vuoto ed i freni rodati e freddi, su strada asciutta, consistente in una frenata a fondo, successivamente col freno di servizio e con quello di soccorso; se il freno di stazionamento può essere utilizzato anche come ulteriore freno di soccorso, può essere richiesta una prova, con il relativorilievo, anche di quest'ultimo ulteriore freno di soccorso.

La prova dell'efficienza dei freni potrà essere verificata anche con l'ausilio di un banco prova freni omologato e regolarmente tarato.

B3.8. 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.

Durante la 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.

Il Cliente qualora disponga di un tratto di percorso standard (preferibilmente nell'ambito di un proprio impianto) potrà indicare il valore della velocità ed il corrispondente valore max. accettabile del livello di vibrazione, espresso in m/sec^2 .

Al fine di verificare l'effettivo comportamento del veicolo in condizioni di esercizio potrà altresì essere effettuata una simulazione di esercizio, percorrendo la linea con il veicolo a pieno carico: il veicolo deve avere prestazioni tali, a pieno carico, da essere compatibile con la velocità commerciale richiesta nel presente Capitolato.

B3.9. Rumorosità

B3.9.1. Rumorosità interna

Il livello di rumorosità interna del veicolo deve rispondere a quanto riportato in §B2.5.2.

B3.10. Vibrazioni

I livelli di vibrazione trasmessi all'interno del veicolo, devono essere verificati nelle diverse condizioni indicate nel §B2.5.3.

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.

B3.11. Consumo energetico

Deve essere fornita la misura di consumo secondo la metodologia secondo il ciclo E-SORT con profilo SORT1 (urbano).

B3.12. Analisi gas di scarico

Non applicabile

B3.13. Sbrinamento e disappannamento parabrezza e vetri antero-laterali

Deve essere verificata l'efficacia dell'impianto di sbrinamento. Qualunque sia la temperatura ed il grado di umidità il completo disappannamento del parabrezza e dei vetri antero-laterali deve essere attuato in un tempo massimo di 8 minuti.

B3.14. Ventilazione e riscaldamento posto guida

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

B3.15. Verifica emissioni elettromagnetiche

Sul veicolo ultimato e marciante, deve essere condotta una campagna di misure atte a registrare i valori delle emissioni elettromagnetiche.

In caso di veicoli bimodali le prove debbono essere superate in tutte le modalità di trazione disponibili.

B3.16. Verifica assenza di anomalie evidenti ai sistemi di trazione e batterie

Sul veicolo ultimato e marciante, deve essere condotto un controllo volto a verificare l'assenza di danneggiamenti e/o deterioramenti e/o irregolarità della performance di trazione, in termini di prestazioni, velocità, capacità di spunto ed autonomia.

Lo stato dei sistemi di trazione deve risultare esente da qualunque tipo di anomalia ritenuta tale dal Fornitore dello stesso dispositivo.

Verrà verificato il grado di AGIBILITA' delle varie componenti elettriche/elettroniche di trazione.

B3.17. 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.

B3.18. Prova di accelerazione

La prova sarà effettuata in conformità alla norma CUNA 503-06.

La prova verrà eseguita con veicolo a tara con impianti di climatizzazione posto di guida e comparto passeggeri attivati, e successivamente ripetuta con climatizzazione esclusa, su una tratta asfaltata rettilinea e pianeggiante.

Verranno eseguiti i rilievi dei diagrammi distanza/tempo e velocità/tempo o dei tempi di riferimento nelle seguenti condizioni di prova:

- Il veicolo parte da fermo;
- La partenza avviene con pedale dell'acceleratore premuto in condizioni di massima accelerazione;
- La durata della prova è specificata nella norma CUNA succitata per ciascuna classe di appartenenza dei veicoli.

Il risultato è dato dal valore medio delle quattro misurazioni effettuate per ciascun senso di marcia.

Si eseguiranno le registrazioni con strumentazione adeguata per il rilievo delle grandezze cinematiche di interesse. La norma CUNA suddetta riporta in appendice il rapporto di prova da redigere.

In caso di veicoli bimodali la prova deve essere superata indifferentemente in tutte le modalità di trazione disponibili.

B3.19. Prova Impianto di climatizzazione posto guida e passeggeri

La verifica dell'impianto verrà effettuata nelle seguenti condizioni:

- Portare la temperatura interna del bus a un valore ≥ 35 °C (misurata a 1400 mm dal pavimento sui punti seguenti: posto guida, primo asse, porta centrale, porta posteriore, in corrispondenza mezzeria veicolo)
- Chiudere le porte (dovranno essere mantenute chiuse per tutta la durata della prova)
- Avviare il motore e l'impianto di climatizzazione
- Mantenere la temperatura esterna a un valore ≥ 30 °C

La prova si ritiene superata se viene verificato dopo 20 minuti di attivazione dell'impianto, un abbattimento della temperatura di almeno 10 °C in ciascuno dei punti di misura, a veicolo fermo.

B3.20. Verifica conformità apparato elettrico di trazione alle norme vigenti e al capitolato

B3.20.1. Verifiche di progetto e di esecuzione

La rispondenza del veicolo alle diverse prescrizioni del capitolato per quel che riguarda gli apparati, elettrici di trazione e non, deve essere accuratamente verificata specialmente per quanto può avere influenza sull'isolamento dell'impianto alle tensioni di banda III.

Nel progetto devono essere elencate ed individuate le singole masse intermedie presenti sul veicolo.

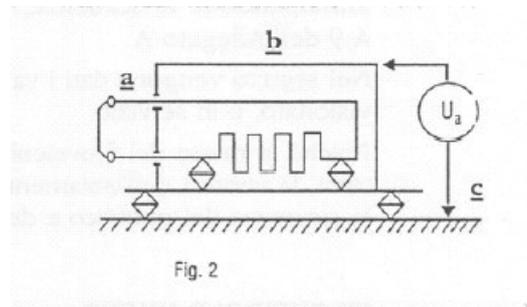
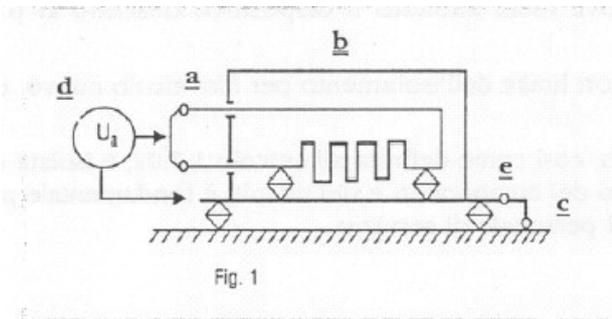
B3.20.2. Prova di tensione applicata dei circuiti e dei componenti alimentati alla tensione di banda III

I circuiti e i componenti elettrici alimentati alla tensione di linea e quelli alimentati alla tensione di linea e quelli alimentati alla tensione di banda III aventi doppio isolamento verso massa devono essere sottoposti a prove di tensione.

La prova si effettua:

- escludendo i motori e gli altri componenti alimentati alla tensione di banda III che potrebbero danneggiarsi o inficiare la prova e per i quali deve essere fornito elenco e documentazione di prova da parte del Fornitore;
- collegando a massa tutti gli altri circuiti e componenti dell'impianto elettrico del veicolo;
- applicando, progressivamente in un tempo di 10 secondi, una tensione di prova (U_a), alternata sinusoidale con frequenza di 50 Hz, mantenendone il valore massimo U_a per una durata di 60 secondi pari a :
 - $U_a = 3000$ Volt tra i circuiti in argomento e le masse intermedie tra loro collegate e a loro volta collegate a massa (fig. 1)
 - $U_a = 2700$ Volt tra le masse intermedie, tra loro collegate, e la massa (fig. 2)

I circuiti e i componenti alimentati con tensione di banda III, ma non alimentati direttamente dalla tensione di linea e non aventi doppio isolamento verso massa, con le stesse modalità di cui sopra, devono essere sottoposti ad una prova di tensione ad un valore U_a pari a 3000 V: tale tensione di prova deve essere applicata tra i circuiti interessati e la massa del veicolo



LEGENDA:

- A: circuito e componente elettrico
- B: massa intermedia
- C: massa veicolo
- D: generatore di tensione
- E: collegamento equipotenziale

B3.20.3. Prova di tensione applicata dei circuiti e dei componenti alimentati alla tensione di banda II

I circuiti e i componenti alimentati a tensione di banda II devono essere sottoposti alla prova di tensione. La prova si effettua escludendo i componenti alimentati alla tensione di banda II che potrebbero danneggiarsi o inficiare la prova, collegando a massa tutti gli altri circuiti e componenti dell'impianto elettrico del filo veicolo e applicando progressivamente, in un tempo di 10 secondi, una tensione alternata di prova di 2000 Volt ad una frequenza di 50 Hz, mantenendone il valore suddetto per una durata di 60 secondi tra i circuiti in argomento e la massa del veicolo.

B3.20.4. Prova di tensione applicata dei circuiti e dei componenti alimentati alla tensione di banda I

I circuiti e i componenti alimentati a tensione di banda I, con tensione nominale superiore ai 36 Volt, devono essere sottoposti alla prova di tensione. La prova si effettua escludendo i componenti alimentati alla tensione di banda I che potrebbero danneggiarsi o inficiare la prova, collegando a massa tutti gli altri circuiti e componenti dell'impianto elettrico del filo veicolo e applicando progressivamente, in un tempo di 10 secondi, una tensione alternata di prova di 1000 Volt ad una frequenza di 50 Hz, mantenendone il valore suddetto per una durata di 60 secondi tra i circuiti in argomento e la massa del veicolo.

I circuiti e i componenti alimentati a tensione di banda I, con tensione nominale inferiore ai 36 Volt, devono essere sottoposti alla prova di tensione. La prova si effettua escludendo i componenti alimentati alla tensione di banda I che potrebbero danneggiarsi o inficiare la prova, collegando a massa tutti gli altri circuiti e componenti dell'impianto elettrico del filo veicolo e applicando progressivamente, in un tempo di 10 secondi, una tensione alternata di prova di 500 Volt ad una frequenza di 50 Hz, mantenendone il valore suddetto per una durata di 60 secondi tra i circuiti in argomento e la massa del veicolo.

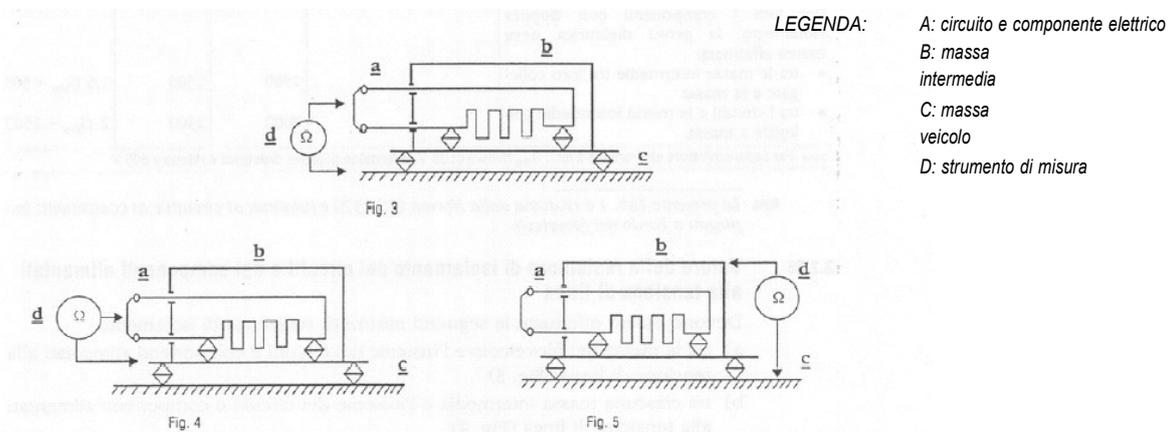
B3.20.5. Prove di isolamento dei circuiti e dei componenti alimentati alla tensione di linea

Devono essere effettuate le seguenti misure di resistenza di isolamento:

- Tra la massa del filo veicolo e l'insieme dei circuiti e componenti alimentati alla tensione di linea (fig.3);
- Tra ciascuna massa intermedia e l'insieme dei circuiti e componenti alimentati alla tensione di linea (fig.4);
- Tra la massa del veicolo e ciascuna massa intermedia (fig.5);

Le prove di isolamento devono effettuarsi a veicolo asciutto. Tutti i circuiti e i componenti devono essere inseriti, pertanto, in relazione allo schema elettrico del veicolo, tutti i relativi interruttori e/o contattori devono essere predisposti in modo che ogni parte dell'impianto elettrico direttamente alimentato alla tensione di linea venga a trovarsi sotto tensione. Prima di eseguire le prove deve essere scollegata la connessione di massa del rilevatore di dispersione. La misura verrà eseguita con un megaohmetro il cui generatore, facente parte dello strumento di misura, ha una tensione continua del valore di 1000 Volt.

Le prove sono considerate superate con esito favorevole se la resistenza di isolamento misurata in ognuna delle 3 misure sopraelencate risulta superiore ai 200 Mohm.



B3.20.6. Prove di isolamento dei circuiti e dei componenti alimentati alla tensione di banda III, che non sia la tensione di linea

La prova consiste in una misura della resistenza di isolamento dei circuiti e componenti elettrici in oggetto rispetto alla massa del veicolo. La prova di isolamento deve essere effettuata a veicolo asciutto. Tutti i circuiti e i componenti devono essere inseriti; pertanto, in relazione allo schema elettrico del veicolo, tutti i relativi interruttori e/o contattori devono essere predisposti in modo che ogni parte dell'impianto elettrico alimentato con tensione di banda III, che non sia la tensione di linea, venga a trovarsi sotto tensione.

Prima di effettuare la prova verrà scollegata la connessione di massa del rilevatore di dispersione. La misura della resistenza di isolamento verrà eseguita con un megaohmetro il cui generatore, facente parte dello strumento di misura, ha una tensione continua del valore di 1000 Volt.

In riferimento al tipo di misura, lo strumento deve essere collegato come in figura 6.

Qualora fossero presenti masse intermedie, lo strumento deve essere collegato come nelle figg. 4 e 5.

Le prove sono considerate superate con esito favorevole se la resistenza di isolamento misurata risulta superiore ai 200 Mohm.

B3.20.7. Prove di isolamento dei circuiti e componenti alimentati alla tensione di banda II

La prova consiste in una misura della resistenza di isolamento dei circuiti e componenti elettrici alimentati a tensioni di banda II rispetto alla massa del veicolo. La prova di isolamento deve essere effettuata a veicolo asciutto. Tutti i circuiti e i componenti devono essere inseriti; pertanto, in relazione allo schema elettrico del veicolo, tutti i relativi interruttori e/o teleruttori devono essere predisposti in modo che ogni parte dell'impianto elettrico alimentato con tensione di banda II venga a trovarsi sotto tensione.

Prima di effettuare la prova verrà scollegata la connessione di massa del rilevatore di dispersione. La misura della resistenza di isolamento verrà eseguita con un megaohmetro il cui generatore, facente parte dello strumento di misura, ha una tensione continua del valore di 1000 Volt.

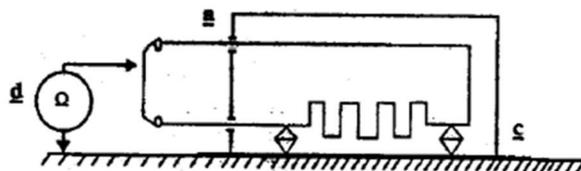
In riferimento al tipo di misura, lo strumento deve essere collegato come in figura 6.

La prova è considerata superata con esito favorevole se la resistenza di isolamento misurata risulta superiore ai 200 Mohm.

Fig. 6

LEGENDA

- a** circuito componente elettrico
- c** massa filo veicolo
- d** strumento di misura



B3.20.8. Prove di isolamento dei circuiti e componenti alimentati alla tensione di banda I

La prova consiste in una misura della resistenza di isolamento dei circuiti e componenti elettrici alimentati a tensioni di banda I rispetto alla massa del veicolo. La prova di isolamento deve essere effettuata a veicolo asciutto. Tutti i circuiti e i componenti devono essere inseriti; pertanto, in relazione allo schema elettrico del veicolo, tutti i relativi interruttori e/o teleruttori devono essere predisposti in modo che ogni parte dell'impianto elettrico alimentato con tensione di banda I venga a trovarsi sotto tensione.

Prima di effettuare la prova verrà scollegata la connessione di massa del rilevatore di dispersione.

Per i componenti tipo "Filobus" si rende necessario, prima della prova, cortocircuitare tra loro i morsetti di ingresso e di uscita del dispositivo utilizzato per realizzare la separazione galvanica; di tale dispositivo deve essere prodotta documentazione di prova la banca a cura de Fornitore.

Per i componenti tipo "Autobus" si rende necessario, prima della prova, scollegare tutti quei componenti che presentano una via di fuga diretta verso massa e quindi possono inficiare la prova; nel caso di soluzione con il negativo cablato, sarà sufficiente scollegare il riferimento di massa e cortocircuitarlo con l'ingresso di un componente.

La misura della resistenza di isolamento verrà eseguita con un megaohmetro il cui generatore, facente parte dello strumento di misura, ha una tensione continua compresa tra 500 V e 1000 V.

In riferimento al tipo di misura, lo strumento deve essere collegato come in figura 6.

La prova è considerata superata con esito favorevole se la resistenza di isolamento misurata risulta superiore ai 100 Mohm.

B3.20.9. Valore della resistenza di isolamento delle parti relative agli accessi del veicolo

Le parti relative agli accessi del veicolo devono essere sottoposte a misura della resistenza di isolamento tra le stesse e la massa del veicolo.

Le misure sono fatte con un megaohmetro il cui generatore, facente parte dello strumento di misura, deve fornire una tensione continua di 1000 V: la prova è considerata superata con esito favorevole se la resistenza di isolamento di ciascuna parte di accesso è uguale o maggiore di 200 Mohm.

B3.21. Batterie di trazione

Sarà verificata la effettiva conformità ai valori dichiarati della capacità di ricarica delle batterie di trazione sia in termini di capacità sia di rapidità di ricarica.

Sarà verificata la disponibilità dei dati di S.O.C. effettivi sia in modalità on-board (cruscotto conducente) che off-board (trasmissione dei dati a terra).

B3.22. Funzionalità di ricarica batterie

Sarà verificato il corretto svolgimento del processo di ricarica delle batterie in entrambe le modalità di trasferimento energetico a bordo richieste, pantografo bottom-up diretto e collegamento plug-in.

Sarà verificata l'esistenza dei requisiti di interoperabilità dell'infrastruttura di ricarica del Cliente con il sistema di captazione a pantografo equipaggiante i veicoli.

B4. REQUISITI DI MANUTENIBILITA'

B4.1. Definizioni

Per le definizioni si fa riferimento alle norme UNI EN 13306:2002, e specificatamente:

- Manutenibilità (UNI EN 13306:2002 p.to 4.3): “Attitudine di un’entità, in certe condizioni d’uso, di essere mantenuta o ripristinata in uno stato in cui essa possa eseguire la funzione richiesta, quando la manutenzione è effettuata in date condizioni e vengono adottate le procedure e le risorse prescritte”;
- Manutenzione preventiva (UNI EN 13306:2002 p.to 7.1): “Manutenzione eseguita a intervalli predeterminati o in base a criteri prescritti e volta a ridurre la probabilità di guasto o il degrado del funzionamento di un’entità”;
- Manutenzione programmata (UNI EN 13306:2002 p.to 7.2): “Manutenzione preventiva eseguita in base a un programma temporale o a un numero stabilito di grandezze” (Le grandezze possono esser ad esempio il numero di ore di produzione, un numero di avvii e di fermate, i chilometri percorsi);
- Manutenzione secondo condizione (UNI EN 13306:2002 p.to 7.4): “Manutenzione preventiva basata sul monitoraggio delle prestazioni di un entità e/o dei parametri significativi per il suo funzionamento e sul controllo dei provvedimenti conseguentemente presi”. (Il monitoraggio delle prestazioni dei parametri può essere calendarizzato, eseguito su richiesta o effettuato in continuo”);
- Manutenzione predittiva (UNI EN 13306:2002 p.to 7.5): “Manutenzione su condizione eseguita in seguito a una previsione derivata dall’analisi e dalla successiva valutazione dei parametri significativi afferenti il degrado dell’entità”;
- Manutenzione correttiva, manutenzione a “guasto” (UNI EN 13306:2002 p.to 7.6): “Manutenzione eseguita a seguito della rilevazione di un’avaria e volta a riportare l’entità nello stato in cui essa possa eseguire una funzione richiesta”.
- Idoneità del rotabile (UNI 11069, p.to 4.3): “Il rotabile è idoneo all’esercizio quando soddisfa tutti i seguenti parametri:
 - 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 a gas, rumore, vibrazioni ed elettrosmog nei limiti di legge, quando presenti;
 - comfort (tra cui: riscaldamento, condizionamento, stato allestimenti, efficacia sospensioni) al pristino stato;
 - solo per manutenzione e logistica per l’esercizio, oltre a quanto sopra, pulizia e decoro interno ed esterno.

B4.2. Criteri generali di manutenibilità

Il Cliente è interessato a tutti quegli accorgimenti, in parte citati nei paragrafi che seguono, che sono finalizzati a rendere più agevole e rapida la manutenzione e quindi ad incrementare la manutenibilità.

In sintesi il Cliente apprezza come obiettivo della innovazione l'offerta di veicoli che presentino sempre meno necessità di manutenzione e sempre più facilità ad eseguirla.

A tale fine il Cliente valuta l'insieme delle condizioni che deve rispettare e degli oneri che deve sostenere per poter utilizzare il veicolo entro ragionevoli limiti/obiettivi di disponibilità e di affidabilità, per la durata della vita utile del veicolo senza che, nel relativo arco di tempo, si renda necessario un intervento di revisione generale.

Il Fornitore deve garantire l'elevata manutenibilità dei veicoli, ovvero l'attitudine ad eseguire manutenzione su di essi in modo efficace, rapido ed a costi contenuti. È posta, quindi, particolare attenzione a tutti gli accorgimenti che il Fornitore ha avuto cura di inserire nel proprio progetto, al fine di agevolare l'accessibilità alle varie parti del veicolo.

A tale scopo assumono importanza le seguenti caratteristiche:

- procedure di ricerca guasti semplici, rapide ed efficaci, adeguatamente assistite da sistemi di diagnosi e autodiagnosi;
- elevata accessibilità dei componenti e dei punti di ispezione: posizionamento dei componenti e delle apparecchiature in modo tale che le parti di più frequente manutenzione siano più facilmente accessibili. La scelta di cui sopra deve essere dettata da considerazioni relative alla necessità di interventi di taratura o registrazione, ed alla frequenza di guasto;
- sportelli ed aperture di quantità, dimensione e posizione sufficienti a permettere un facile accesso dalle normali aree di lavoro per verifiche periodiche e punti di controllo;
- facilità e rapidità di stacco, estrazione e riattacco dei componenti, applicazione di opportuni punti di ancoraggio per permettere una facile estrazione di complessivi;
- unificazione dei componenti e dei materiali di consumo (es. grassi, oli);
- ridotto utilizzo di attrezzatura speciale ed unificazione della stessa;
- documentazione a supporto delle attività di manutenzione esauriente e di facile consultazione;
- appropriata istruzione del personale.

B4.3. Manutenzione

Il Cliente attribuisce particolare importanza alla predisposizione dei veicoli all'applicazione di procedure di manutenzione preventiva e alla conseguente riduzione dei guasti. In particolare, è attribuita importanza alle caratteristiche che favoriscono la manutenzione su condizione e predittiva.

Per i componenti che sono essenziali per l'idoneità del veicolo al servizio (definita secondo la NORMA UNI 11069, paragrafo 4.3) il Fornitore deve garantire le impostazioni/procedure che consentano la prevenzione dei guasti tramite:

- agevole ispezione dei componenti;
- presenza di sistemi di diagnosi completi e di facile utilizzo;
- sistemi di autodiagnosi che trasmettano un "segnale debole" tramite la strumentazione di bordo, preferibilmente trasmissibile anche ad una postazione remota;
- presenza di un piano di manutenzione che includa un programma completo e coordinato di ispezioni e monitoraggi;
- presenza di documentazione a supporto di tale attività, che indichi:
 - per tutti i componenti per i quali ciò sia possibile, la durata attesa in base al profilo di missione, le modalità di ispezione e misura rispetto ai modi di guasto tipici e i valori di soglia dei parametri misurati in relazione alla vita residua attesa del componente;

- per ogni intervento di manutenzione preventiva, i materiali e gli strumenti speciali necessari, il numero di addetti ed il tempo di esecuzione previsto, nonché le modalità di collaudo.

B4.3.1. Manutenzione programmata

Il Fornitore deve includere nell'offerta tecnica il piano della manutenzione programmata, compilando le Schede 7.3.2/a (una scheda per ogni ciclo di manutenzione previsto) e 7.3.2/b, nelle quali sono richieste le seguenti informazioni:

- le scadenze (chilometriche) 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;
- i materiali da impiegare per la singola operazione: sostituzioni, rimbocchi, ecc.;
- il tempo di manodopera previsto (espresso in ore o frazioni decimali), per l'esecuzione di ogni singola operazione;
- i materiali da impiegare ed il relativo costo al lordo dello sconto commerciale praticato;
- le eventuali attrezzature speciali (oltre la dotazione corrente di officina meccanica).

Il Fornitore potrà accludere all'offerta altra documentazione relativa a detto piano integrativa rispetto ai dati esposti nella Scheda 7.3.2/a.

B4.3.2. Sostituzione parti principali

Il Fornitore dovrà altresì allegare all'offerta:

- le Schede Tecniche riportanti le procedure di stacco e riattacco di tutti i componenti indicati nella Scheda 7.3.3;
- kit dei materiali da sostituire per ognuna di dette procedure;
- eventuali attrezzature specifiche da utilizzare;
- i tempi di intervento (stacco – riattacco) relativi ai componenti sopra elencati ed il numero degli operatori necessari, come indicato nella scheda 7.3.3. per le parti principali.

B4.3.3. Manutenzione secondo condizione

Il Cliente attribuisce particolare importanza alla possibilità di applicare nella maggior misura possibile procedure di manutenzione secondo condizione, che possano prevenire guasti al veicolo, dai quali conseguano disservizi ovvero indisponibilità del veicolo.

La manutenzione secondo condizione, di estremo interesse per il Cliente, deve essere sviluppata direttamente nella tecnologia a bordo autobus installata dal Fornitore.

Devono essere segnalate a display tutte le condizioni che possono portare a guasti incipienti o livelli di usura critici che riguardano organi di sicurezza.

Devono inoltre essere previsti sistemi di raccolta dati on board e trasmissione segnali di criticità off board attraverso i sistemi AVM (Automatic Vehicle Monitoring).

I dati memorizzati on board dovranno essere scaricabili via wi-fi nei depositi del Cliente.

La strumentazione di diagnostica dovrà essere in grado di guidare il Cliente nella gestione di queste segnalazioni su condizione.

B4.3.4. Manutenzione correttiva

La riparazione dei guasti (o l'intervento preventivo su condizione) deve essere il più possibile realizzata per sostituzione di sottoassiemi o L.R.U. (Line Replaceable Units) definizione applicabile a componenti o insiemi di componenti che presentino le seguenti caratteristiche:

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

Il Fornitore dovrà indicare la stima dei costi totali annuali riferibili alla manutenzione a guasto nella specifica voce della Scheda 7.2.B.

Il Cliente chiede, inoltre, che le indicazioni relative agli interventi di manutenzione sotto condizione e/o a guasto siano integrate da parte del Fornitore con procedure di ricerca guasti (eventualmente assistite da un sistema di autodiagnosi), allegando in tal caso il relativo fascicolo, dove siano indicati i segni diagnostici rilevabili, le cause probabili (se possibile sotto forma di albero di ricerca dei guasti), le modalità dell'intervento riparativo.

B4.4. Diagnostica

Il Fornitore dovrà allegare all'offerta tecnica una descrizione del sistema di diagnosi delle avarie e/o del nonregolare funzionamento di parti del veicolo, sia esso costituito da semplici spie sul cruscotto del posto guida o da apparati più complessi. La descrizione dovrà, quanto meno, elencare le funzioni tenute sotto controllo e gli eventuali interventi in emergenza o norme di comportamento che devono essere attuate dal conducente.

B4.4.1. Diagnostica Complessa

Il Cliente richiede l'installazione sul veicolo di un sistema diagnostico centralizzato, in grado di essere interfacciabile con un sistema informativo di supporto alla manutenzione.

Il sistema dovrebbe essere concepito in modo da tenere sotto controllo i parametri di funzionamento dei principali organi del veicolo (di seguito se ne riporta un elenco a titolo esemplificativo ma non esaustivo), ed essere dotato di una propria capacità di elaborazione autonoma tale da consentire la segnalazione di degrado dei parametri stessi, quali indicatori di incipiente avaria, nonché di segnalare il componente interessato.

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

- Posizione pedale acceleratore;
- Temperatura liquido refrigerante;
- Pressione serbatoi freni 1° asse;
- Pressione serbatoi freni 2° asse;
- Pressione serbatoi freni 3° asse;
- Tensione batterie B.T. se presenti;

- Apertura porte;
- Percorrenza;
- Pressione pneumatica del sistema di gestione delle sospensioni;
- Stato di carica batterie trazione.

Il sistema diagnostico deve assolvere anche alla funzione di registratore di eventi mantenendo su memoria non volatile, sul veicolo o altrove, i parametri di funzionamento ed azionamento. I possibili dati statistici comprendono:

- Conteggio di eventi (apertura porte, frenate, ecc.);
- Tempi di permanenza del veicolo in diverse condizioni di funzionamento (stato di accelerazione, decelerazione, porte aperte, ecc.);
- Valori minimi, medi e/o massimi di parametri rilevanti ai fini operativi o diagnostici, riferiti a specifici stati di funzionamento del veicolo;
- Memorizzazione velocità del veicolo;
- Stato di carica batterie di trazione.

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

B4.5. Documentazione di manutenzione

B4.5.1. Prescrizioni generali

La documentazione, a supporto della manutenzione, dovrà considerare il veicolo come un tutto unico e non come un insieme di parti dissociate. Inoltre dovrà corrispondere ai seguenti requisiti:

- Essere fornita su supporto elettronico;
- 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.

Al fine di limitare la documentazione cartacea e facilitarne la fruibilità della stessa, sia per supporto al personale viaggiante sia per le attività di manutenzione, il Cliente è interessato alla riproduzione dei contenuti informativi della manualistica di seguito descritti, in formato elettronico, anche attraverso applicazioni di realtà aumentata, che devono essere fruibili da OGNI TIPO dei normali dispositivi (tablet, cellulare) reperibili in commercio.

Tutta la documentazione dovrà essere confermata o aggiornata con cadenza annuale.

Il Fornitore non potrà addurre in proposito ragioni connesse a brevetti a privative industriali.

B4.5.2. Manuale di istruzione del personale di guida

N. 50 copie del Manuale di istruzione per il personale di guida che deve contenere tutte le informazioni necessarie per un utilizzo ottimale del veicolo.

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 del veicolo e gli interventi in sicurezza che il personale di guida deve rispettare.

Il manuale in questione deve possibilmente aver formato unificato (A6).

B4.5.3. Manuale per la manutenzione

Secondo quanto richiamato nel precedente §B4.5.1. e §B4.5.2, deve essere fornito un manuale in 10 copie per la manutenzione 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 dei veicoli 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.

Il Cliente chiede, inoltre, che le indicazioni relative agli interventi di manutenzione siano integrate da parte del Fornitore con procedure di ricerca guasti (eventualmente assistite da un sistema di autodiagnosi). In tal caso si richiede di specificare, su apposito allegato al manuale, in corrispondenza a ciascun segno diagnostico rilevabile, le probabili cause, le attività di ispezione/controllo da svolgere e le riparazioni da eseguire a seguito dei suddetti controlli, rappresentando dette caratteristiche attraverso l'utilizzo dell'albero di ricerca guasto (FTA). In particolare sarebbe apprezzato dal Cliente un fascicolo contenente l'analisi critica dei modi di guasto e dei rispettivi effetti (FMECA), almeno per le parti del veicolo con maggior frequenza di guasto, nonché eventuali ulteriori analisi effettuate dal Fornitore a supporto del progetto della manutenzione.

B4.5.4. Manuale per le riparazioni

Il Manuale per le riparazioni deve contenere un'analisi dettagliata di ogni componente del veicolo in modo che gli addetti alla manutenzione possano efficacemente revisionare e/o riparare il veicolo od il componente deve essere fornito in un numero di copie pari a 10.

Dovranno essere presenti informazioni relative alle condizioni di funzionamento ammesse (ad esempio temperature, pressioni, ecc.) con riferimento alle varie parti degli impianti (come tubazioni, cablaggi, multiplexer, centraline, ecc.).

Il Cliente precisa di essere dotato delle normali attrezzature di officina impiegabili per la manutenzione di autobus; dovrà essere specificata la necessità di utilizzo di attrezzature specifiche per l'esecuzione di alcuni interventi.

In tale manuale deve essere prevista una parte con la descrizione delle caratteristiche tecniche e di funzionamento dei sistemi e sottosistemi costituenti il veicolo, nonché la descrizione dei sistemi di sicurezza realizzati sul veicolo (es. intervento blocco porte, impianto antincendio).

Il veicolo deve essere considerato come un unico insieme ed in tal senso tale 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 vari 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.

Se è disponibile una documentazione online, gratuita per il Cliente, il numero delle copie cartacee potrà essere ridotto.

B4.5.4.1. Tempario per le riparazioni

Qualora non già integrato nel "Manuale per le riparazioni" si richiede senza onere aggiuntivo per il Cliente un tempario delle riparazioni in formato cartaceo, elettronico, ovvero consultabile a mezzo portale web/mobile.

B4.5.5. Catalogo parti di ricambio

Il catalogo delle parti di ricambio deve essere realizzato con visioni esplose in assonometria di tutte le parti, rendendole facilmente identificabili e deve essere fornito in un numero di copie pari a 10.

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

Il catalogo dovrà avere 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 numero di riferimento del Fornitore;
 - il numero di riferimento dell'eventuale sub-Fornitore;
 - 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 Fornitore o sub-Fornitore);
 - uno spazio vuoto per l'inserimento della codifica del Cliente composta orientativamente da caratteri alfanumerici.

Il Catalogo dovrà contenere le indicazioni e/o istruzioni necessarie per il riconoscimento della originalità delle parti di ricambio, siano esse di propria costruzione ovvero acquistate dal sub-Fornitore. Il Catalogo deve essere fornito anche su supporto elettronico, compatibile con i programmi standard di elaborazione.

Il Catalogo deve essere completo e riferito alla versione offerta.

Se è disponibile una documentazione online, gratuita per il Cliente, il numero delle copie cartacee potrà essere ridotto.

B4.5.6. Fabbisogno dei ricambi

Il Fornitore deve presentare con congruo anticipo rispetto alla consegna del primo veicolo una lista dei ricambi e materiali di consumo ritenuti necessari per garantire la corretta manutenzione dei veicoli, per interventi programmati o per interventi correttivi in relazione alla esperienza del Fornitore ed al profilo di missione dei veicoli indicato dal Cliente.

La lista, che non impegnano in nessun modo il Cliente, dovrà essere possibilmente tempificata (indicazione della prevedibile scadenza temporale o percorrenza di intervento) e indicare se le parti siano fornite riunite in kit completi.

B4.5.7. Disegni da presentare con la fornitura

Il Fornitore deve consegnare i disegni elencati al §B5. DOCUMENTAZIONE DA CONSEGNARE CON LA FORNITURA alle scadenze precisate nello stesso.

I disegni devono:

- essere consegnati su supporto riproducibile, preferibilmente in formato PDF o con altro da concordare con il Cliente;
- essere quotati ed identificati secondo il sistema unificato vigente e, possibilmente, con ogni dicitura in lingua italiana.

Il Cliente si riserva, in caso di necessità, di richiedere al Fornitore ulteriori illustrazioni e disegni.

B4.5.8. Descrizione funzionamento

Deve essere previsto un manuale relativo alla descrizione delle caratteristiche tecniche e di funzionamento dei sistemi e sottosistemi costituenti il veicolo, nonché la descrizione dei sistemi di sicurezza realizzati sul veicolo (es. intervento blocco porte, ecc.).

Tale manuale può far parte dei manuali di cui ai punti precedenti.

B4.5.9. Aggiornamenti

Il Fornitore deve inviare, per tutta la vita del veicolo, le pagine modificate e/o i supporti elettronici equivalenti, relativi:

- ad aggiornamenti e/o modifiche della progettazione e /o procedure;
- ad errori di stampa.

B4.6. Attrezzature speciali

Oltre a quanto già previsto in merito alla compilazione dell'apposita colonna delle Schede 7.3.2/a; 7.3.2/b; 7.3.3; di ogni attrezzatura, il Fornitore dovrà indicare la funzione specifica.

Il Cliente precisa di essere dotato dell'normali attrezzature di officina impiegabili per la manutenzione di autobus.

B4.7. Addestramento del personale del Cliente

Il Fornitore deve prevedere un programma di addestramento per istruttori di guida e per il personale di manutenzione del Cliente, la cui qualità e portata siano sufficienti a consentire un uso soddisfacente, nonché una buona manutenzione e riparazione dei veicoli.

I corsi dovranno essere tenuti fin dall'entrata in servizio del primo veicolo e anche per tutta la durata del servizio di manutenzione full service eventualmente attivato, supportati da materiale didattico da consegnare ai partecipanti.

Il Cliente trasmetterà indicazioni relativamente a:

- numero totale degli istruttori di guida e del personale di manutenzione che deve seguire il programma di addestramento;
- numero di istruttori di guida e di addetti alla manutenzione disponibili contemporaneamente per seguire i singoli corsi;
- la sede presso la quale dovranno essere tenuti i corsi. Le sedi didattiche saranno preferibilmente aule/strutture manutentive messe a disposizione dal Cliente. In ogni caso il Fornitore deve, in sede di offerta, specificare gli eventuali corsi che per motivi didattici devono essere svolti presso la propria sede o rete di servizio.

Il Fornitore deve presumere che il personale del Cliente non abbia alcuna conoscenza delle caratteristiche dei veicoli e dovrà articolare il programma in modo tale che la preparazione così acquisita possa raggiungere un livello interamente rispondente all'obiettivo previsto.

Il Fornitore può considerare che il personale del Cliente abbia comunque le conoscenze di base che si richiedono per lo svolgimento dei compiti affidatigli.

Il Fornitore è tenuto ad organizzare presso la sede del Cliente, A PROPRIE SPESE, almeno DUE edizioni di SPECIFICO corso formativo finalizzato al trasferimento delle conoscenze necessarie ad attuare OPERATIVAMENTE le attività connesse alla gestione delle BATTERIE DI TRAZIONE ivi incluse le attività di magazzino-handling, trasporto, riparazione, smaltimento a fine vita, conoscenza delle procedure di sicurezza da adottarsi in occasione di interventi manutentivi in officina non ch  di assistenza in linea in situazioni di emergenza; ai partecipanti di tale corso sar  rilasciato attestato di frequenza a cura del personale istruttore designato dal Fornitore.

Il Piano di addestramento del personale del Cliente sar  oggetto di valutazione preferenziale dell'Offerta Tecnica.

B5. DOCUMENTAZIONE DA CONSEGNARE CON LA FORNITURA

Documenti redatti in lingua italiana da fornire alla consegna del primo veicolo ed, eventualmente, da integrare al termine della garanzia in caso di modifiche del fornitore.

La documentazione sotto indicata deve essere fornita su supporto informatico elettronico in formato pdf.

- SCHEMA ELETTRICO FUNZIONALE, per ogni singola funzione circuitale elettrica
- SCHEMA ELETTRICO DI MANUTENZIONE, per ogni singola funzione circuitale elettrica
- SCHEMA TOPOGRAFICO DELLE CANALIZZAZIONI, cassette di derivazione, ecc.
- SCHEMA FUNZIONALE DELL'IMPIANTO ELETTRICO con evidenziati assorbimenti di corrente nei vari circuiti distributori e utilizzatori.
- SCHEDA DEI COMPONENTI ELETTRICI, RIPORTANTE IL CODICE D'ACQUISTO ORIGINALE DEL COSTRUTTORE DEL COMPONENTE, correlata dalle caratteristiche meccaniche, elettriche, EMC, chimiche, curve di lavoro, normative di riferimento, ecc.
- SCHEMA FUNZIONALE IMPIANTO PNEUMATICO redatto secondo le norme UNI vigenti, corredato di relativa legenda con l'indicazione dei valori funzionali dei vari componenti
- SCHEMA TOPOGRAFICO IMPIANTO PNEUMATICO corredato di relativa legenda e l'indicazione della codifica tubazioni
- SCHEDA DEI COMPONENTI PNEUMATICI, RIPORTANTE IL CODICE D'ACQUISTO ORIGINALE DEL COSTRUTTORE DEL COMPONENTE, corredate dalle caratteristiche meccaniche pneumatiche, elettriche, chimiche, curve di lavoro, normative di riferimento, ecc.
- DISEGNO DEL FIGURINO illustrativo del veicolo su scala 1:20 e 1:100
- DISEGNO DEL FIGURINO di raggio di volta del veicolo ed iscrizione in curva
- SCHEMA TOPOGRAFICO IMPIANTO della lubrificazione centralizzata A GRASSO corredato di relativa legenda e l'indicazione della codifica tubazioni
- SCHEMA DI PRINCIPIO dell'impianto elettrico
- SCHEMA TOPOGRAFICO MULTIFILARE dell'impianto elettrico DISEGNO COMPLESSIVO AUTOTELAIO
- DISEGNO COMPLESSIVO MOTORE ELETTRICO DI TRAZIONE (DIMENSIONI DI MASSIMA)
- DISEGNO COMPLESSIVO SOSPENSIONI AL TELAIO
- DISEGNO COMPLESSIVO PANNELLI APPARECCHIATURE ELETTRICHE
- DISEGNO COMPLESSIVO SISTEMAZIONE CESTELLO BATTERIE B.T.
- DISEGNO COMPLESSIVO DISPOSIZIONE POSTO GUIDA E VISIBILITÀ DISEGNO COMPLESSIVO CRUSCOTTO ANTERIORE E LATERALE
- DISEGNO COMPLESSIVO PARETINA AUTISTA
- DISEGNO COMPLESSIVO DISPOSIZIONE SEDILI PASSEGGERI
- DISEGNO COMPLESSIVO DIMENSIONI ED UBICAZIONE BOTOLE PAVIMENTO
- DISEGNO COMPLESSIVO MONTAGGIO CRISTALLO PARABREZZA E LUNOTTO POSTERIORE
- DISEGNO COMPLESSIVO SISTEMAZIONE ED APPLICAZIONE ILLUMINAZIONE INTERNA.
- DISEGNO COMPLESSIVO SISTEMA DI CAPTAZIONE CORRENTE (PANTOGRAFO)
- DOCUMENTAZIONE TECNICA MANUTENTIVA E DESCRITTIVA DEI COMPONENTI DI COMANDO E REGOLAZIONE DELLA TRAZIONE BATTERIE TRAZIONE – MOTORI – INVERTER CON RELATIVE PROCEDURE DI INTERVENTO DI EMERGENZA E VALUTAZIONE DI RISCHIO
- BATTERIA: RELAZIONE DESCRITTIVA DELLA TIPOLOGIA COSTRUTTIVA DELLE BATTERIE CON PARTICOLARE RIGUARDO ALLE ORDINARIE PROCEDURE DI MANUTENZIONE, ESERCIZIO IN LINEA DEL VEICOLO.
- PROCEDURE DI SMALTIMENTO DELLE BATTERIE A FINE VITA.
- PROCEDURE DI INTERVENTO PER EMERGENZE INDIRIZZATE A VV.FF, PERSONALE DI MANUTENZIONE, CONDUCENTI.

B6. ALLEGATI

Costituiscono parte integrante del presente capitolato ed assumono valore vincolante in sede di esecuzione della fornitura tutti gli allegati seguenti:

- **ALLEGATO A – Dettagli planimetria infrastruttura di ricarica**

- **Scheda 4.4./dx – manovrabilità sterzata destra**
- **Scheda 4.4./sx – manovrabilità sterzata sinistra**

- **Scheda 7.2.B – costi L.C.C. parte tecnica – manutenzione**
- **Scheda 7.2.B/bis – costi del contratto di service**

- **Scheda 7.3.2./A – manutenzione preventiva programmata (dettaglio)**
- **Scheda 7.3.2./B – manutenzione preventiva programmata (sviluppo del piano)**

- **Scheda 7.3.3. – sostituzione parti principali (parte tecnica)**
- **Scheda 7.3.3./b – sostituzione parti principali (parte economica)**

- **Modulo offerta economica**
- **Dichiarazione art.137 D.lgs. 50/2016**

Gli allegati che richiedono una compilazione da parte del Fornitore, vengono altresì agli stessi forniti in formato elettronico editabile, protetto da manomissione, al fine di facilitare la presentazione delle offerte.

Per approvazione Capitolato
timbro e firma del Legale Rappresentante/firmato digitalmente
