	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Ottobre 2024</b>
		<b>Pag. 1 di 100</b>

**PROCEDURA PER LA FORNITURA DI N. 8 AUTOBUS DI CLASSE I,  
"URBANO LUNGO - RIBASSATO TOTALMENTE", A TRAZIONE  
ELETTRICA, CON ALIMENTAZIONE A BATTERIA, COMPRESO SISTEMA  
DI RICARICA**

**CIG: B418F2FD79**

**CPV: 34144910-0**

**CUP: H10J20000000008**

**Allegato A**

**CAPITOLATO TECNICO**

## SOMMARIO

<b>SOMMARIO</b> .....	<b>2</b>
<b>1 OGGETTO E NATURA DELL'APPALTO</b> .....	<b>7</b>
<b>2 PROFILO DI MISSIONE</b> .....	<b>7</b>
<b>3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO</b> .....	<b>11</b>
<b>3.1 ELENCO DEI PRINCIPALI REGOLAMENTI EUROPEI</b> .....	<b>11</b>
<b>3.2 ELENCO DELLE PRINCIPALI DIRETTIVE EUROPEE</b> .....	<b>20</b>
<b>3.3 ELENCO DEI PRINCIPALI PROVVEDIMENTI NORMATIVI ITALIANI</b> .....	<b>20</b>
<b>3.4 ELENCO DELLE PRINCIPALI NORME DI BUONA TECNICA</b> .....	<b>21</b>
<b>3.5 NORME SPECIFICHE PER IMPIANTI DI RICARICA</b> .....	<b>23</b>
<b>3.6 OMOLOGAZIONE</b> .....	<b>23</b>
<b>4 CARATTERISTICHE TECNICHE</b> .....	<b>24</b>
<b>4.1 CONFIGURAZIONI E CARROZZERIA</b> .....	<b>24</b>
4.1.1 Dimensioni .....	24
4.1.2 Colorazione .....	25
4.1.3 Materiali e rivestimenti .....	25
4.1.4 Porte .....	25
4.1.5 Sportelli sulle fiancate, testate e paraurti .....	27
4.1.6 Botole interne d'ispezione .....	27
4.1.7 Botole a tetto di aereazione.....	28
4.1.8 Padiglione .....	28
4.1.9 Cristalli .....	28
4.1.9.1 Cristalli Parabrezza.....	28
4.1.9.2 Cristalli laterali.....	28
4.1.10 Passaruota .....	29
<b>4.2 COMPARTO PASSEGGERI</b> .....	<b>29</b>
4.2.1 Numero dei posti e organizzazione degli spazi.....	29
4.2.2 Prenotazione della fermata .....	30
4.2.3 Pavimento .....	31
4.2.4 Mancorrenti .....	31
4.2.5 Passeggeri a ridotta capacità motoria deambulanti e ipovedenti .....	32
4.2.6 Passeggeri a ridotta capacità motoria non deambulanti .....	32
4.2.7 Dispositivi di salita e discesa per passeggeri su sedia a rotelle .....	32
4.2.8 Pulibilità .....	33




4.2.9	Climatizzazione .....	33
<b>4.3</b>	<b>POSTO GUIDA .....</b>	<b>36</b>
4.3.1	Sedile autista.....	37
4.3.2	Cruscotto e strumentazione .....	37
<b>4.4</b>	<b>PRESTAZIONI .....</b>	<b>38</b>
4.4.1	Velocità massima, accelerazione e spunto in salita .....	38
4.4.2	Velocità commerciale .....	38
4.4.3	Manovrabilità.....	38
<b>4.5</b>	<b>PRESCRIZIONI RELATIVE ALLA TUTELA DELL'AMBIENTE E ALL'IGIENE E SICUREZZA DEL LAVORO .....</b>	<b>39</b>
4.5.1	Materiali.....	39
4.5.2	Rumorosità interna.....	39
4.5.3	Vibrazioni.....	39
4.5.4	Protezione contro gli incendi .....	39
4.5.5	Impianto di estinzione automatica incendi nel vano batterie .....	41
4.5.6	Compatibilità elettromagnetica (EMC) .....	41
4.5.7	Elementi per la valutazione dei rischi .....	42
<b>4.6</b>	<b>AUTOTELAIO .....</b>	<b>42</b>
4.6.1	Struttura.....	43
4.6.2	Sospensioni .....	43
4.6.3	Sterzo .....	44
4.6.4	Dispositivi di frenatura .....	44
4.6.5	Ingrassaggio .....	45
<b>4.7</b>	<b>MOTORE .....</b>	<b>45</b>
4.7.1	Caratteristiche sistema di trazione.....	45
4.7.2	Sistema di recupero dell'energia .....	46
4.7.3	Raffreddamento motore e altre apparecchiature.....	46
<b>4.8</b>	<b>IMPIANTO DI ARIA COMPRESSA .....</b>	<b>47</b>
4.8.1	Caratteristiche generali .....	47
4.8.2	Identificazione tubazioni flessibili .....	48
4.8.3	Caricamento dall'esterno .....	48
4.8.4	Compressore .....	48
4.8.5	Separatore di condensa .....	49
<b>4.9</b>	<b>PRESCRIZIONI RELATIVE ALL'IMPIANTO ELETTRICO VEICOLARE .....</b>	<b>49</b>
4.9.1	Tensione di alimentazione .....	49


4.9.2	Realizzazione dei circuiti elettrici .....	49
4.9.3	Impianto elettrico Can-Bus – Diagnostica .....	50
4.9.4	Pannello centralizzato componenti elettrici .....	52
4.9.5	Batterie di accumulatori ausiliari .....	52
4.9.6	Deviatore – sezionatore .....	52
4.9.7	Comando centrale di emergenza (CCE) .....	52
4.9.8	Teleruttore generale di corrente (TGC).....	53
4.9.9	Illuminazione interna .....	53
4.9.10	Illuminazione esterna .....	54
4.9.11	Illuminazione accessi .....	54
4.9.12	Blocchi di sicurezza .....	54
<b>4.10</b>	<b>SISTEMA DI ACCUMULO ENERGIA/SISTEMI DI RICARICA .....</b>	<b>55</b>
4.10.1	Caratteristiche del sistema di accumulo .....	56
4.10.2	Battery management system (BMS) .....	56
<b>4.11</b>	<b>ALLESTIMENTI .....</b>	<b>57</b>
4.11.1	Cerchi ruota e pneumatici .....	57
4.11.2	Accessori .....	57
<b>5</b>	<b>IMPIANTI DI BORDO .....</b>	<b>58</b>
<b>5.1</b>	<b>CARTELLI INDICATORI DI PERCORSO .....</b>	<b>58</b>
<b>5.2</b>	<b>SISTEMI DI BORDO, CONTA-PASSEGGERI, VIDEOSORVEGLIANZA, AVM .....</b>	<b>59</b>
<b>5.3</b>	<b>PREDISPOSIZIONE ALTRI IMPIANTI.....</b>	<b>62</b>
<b>5.4</b>	<b>IMPIANTO DI AVVISO E ASSISTENZA ALLA RETROMARCIA.....</b>	<b>63</b>
<b>6</b>	<b>REQUISITI DI MANUTENIBILITÀ E MANUTENZIONE .....</b>	<b>63</b>
<b>6.1</b>	<b>DEFINIZIONI .....</b>	<b>63</b>
<b>6.2</b>	<b>CRITERI GENERALI DI MANUTENIBILITÀ.....</b>	<b>64</b>
<b>6.3</b>	<b>MANUTENZIONE .....</b>	<b>65</b>
6.3.1	Manutenzione programmata .....	65
6.3.2	Sostituzione parti principali .....	66
6.3.3	Manutenzione secondo condizione .....	67
6.3.4	Manutenzione correttiva.....	67
<b>6.4</b>	<b>DOCUMENTAZIONE DI MANUTENZIONE .....</b>	<b>68</b>
6.4.1	Manuali per il personale di guida .....	68
6.4.2	Manuale per la manutenzione .....	68
6.4.3	Manuale di officina per le riparazioni.....	69
6.4.4	Catalogo parti di ricambio .....	69



6.4.5	Schede delle Procedure di Sicurezza .....	70
6.4.6	Fabbisogno dei ricambi .....	71
<b>6.5</b>	<b>DIAGNOSTICA .....</b>	<b>71</b>
<b>6.6</b>	<b>FORMAZIONE ED ADDESTRAMENTO DEL PERSONALE .....</b>	<b>72</b>
6.6.1	Formazione e addestramento a seguito della consegna del primo veicolo .....	72
6.6.2	Formazione e addestramento sul campo durante l'intero periodo di garanzia ..	72
<b>6.7</b>	<b>PROVA DI AUTONOMIA E MANOVRABILITA' .....</b>	<b>73</b>
<b>7</b>	<b>COLLAUDI E TERMINI DI CONSEGNA .....</b>	<b>74</b>
<b>7.1</b>	<b>GENERALITÀ COLLAUDI .....</b>	<b>75</b>
7.1.1	Subforniture .....	75
7.1.2	Collaudo di fornitura .....	76
7.1.3	Collaudo di Accettazione – Consegna autobus .....	76
7.1.4	Collaudo di Accettazione – Consegna sistema di ricarica .....	77
7.1.5	Verifica di esercizio .....	78
7.1.6	Collaudo definitivo autobus .....	79
7.1.7	Collaudo definitivo sistemi di ricarica .....	79
7.1.8	Termini di consegna .....	80
<b>8</b>	<b>FATTURAZIONE, PAGAMENTI E CAUZIONI .....</b>	<b>81</b>
<b>8.1</b>	<b>FATTURAZIONE .....</b>	<b>81</b>
<b>8.2</b>	<b>TERMINI PER IL PAGAMENTO .....</b>	<b>81</b>
<b>8.3</b>	<b>CESSIONE DEL CREDITO .....</b>	<b>81</b>
<b>8.4</b>	<b>POLIZZA ASSICURATIVA .....</b>	<b>82</b>
<b>9</b>	<b>PENALITÀ .....</b>	<b>82</b>
<b>9.1</b>	<b>PENALITÀ PER RITARDATA CONSEGNA .....</b>	<b>82</b>
<b>9.2</b>	<b>PENALITÀ IN AMBITO MANUTENTIVO (AUTOBUS e STAZIONI DI RICARICA)</b>	<b>83</b>
9.2.1	Indisponibilità veicoli/Staz. Ricarica .....	83
9.2.2	Mancato rispetto tempi di esecuzione interventi manutentivi .....	84
9.2.3	Indisponibilità sistemi di diagnostica .....	84
<b>9.2.4</b>	<b>Richiesta di traino per guasto .....</b>	<b>84</b>
<b>9.3</b>	<b>PENALITA' PER RITARDATA CONSEGNA SISTEMI DI RICARICA .....</b>	<b>84</b>
<b>10</b>	<b>GARANZIE ED ASSISTENZA POST – VENDITA .....</b>	<b>85</b>
<b>10.1</b>	<b>NATURA E DURATA DELLE GARANZIE .....</b>	<b>85</b>
10.1.1	Garanzia .....	85

	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica</b> <b>Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Ottobre 2024</b>
		<b>Pag. 6 di 100</b>

10.1.2	Garanzia sui difetti sistematici .....	87
10.1.3	Obblighi del Fornitore sulla durata delle parti principali .....	87
<b>10.2</b>	<b>RISULTATI DA CONSEGUIRE DURANTE IL PERIODO DI GARANZIA .....</b>	<b>88</b>
10.2.1	Indice di disponibilità .....	88
10.2.2	Tempi di esecuzione degli interventi. ....	90
<b>10.3</b>	<b>GESTIONE DELL'ASSISTENZA IN GARANZIA E POST VENDITA .....</b>	<b>90</b>
10.3.1	Organizzazione a supporto delle prestazioni in garanzia .....	90
10.3.2	Responsabile assistenza e responsabile commessa .....	90
10.3.3	Struttura tecnica .....	91
10.3.4	Interventi manutentivi a cura di ATB .....	92
10.3.5	Sicurezza – norme antinfortunistiche .....	92
10.3.6	Fornitura e reperibilità dei ricambi .....	93
10.3.7	Follow – up della fornitura .....	93
<b>11</b>	<b>SISTEMI DI RICARICA PRESSO IL DEPOSITO AZIENDALE .....</b>	<b>94</b>
<b>11.1</b>	<b>TIPOLOGIA POSTAZIONI DI RICARICA E CARATTERISTICHE GENERALI ...</b>	<b>94</b>
<b>11.2</b>	<b>DIAGNOSTICA E BMS.....</b>	<b>98</b>
<b>12</b>	<b>DOCUMENTAZIONE.....</b>	<b>98</b>

	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica</b> <b>Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Ottobre 2024</b>
		<b>Pag. 7 di 100</b>

## 1 OGGETTO E NATURA DELL'APPALTO

Le norme contenute nel presente Capitolato Tecnico hanno per oggetto:

**1.** la fornitura di n° 8 autobus, identici tra loro nell'allestimento, da adibire al servizio di trasporto pubblico di persone su strada da parte di ATB Servizi S.p.A. nell'area urbana di Bergamo. Gli autobus, di cui al presente Capitolato, s'intendono totalmente ribassati, a due assi di tipo urbano appartenenti alla classe I della direttiva 2001/85/CE, categoria M3 del codice della strada, a tre porte di lunghezza compresa tra 11,70 metri e 12,30 metri larghezza massima 2,55 metri, non derivato da veicolo commerciale, a propulsione elettrica con alimentazione esclusivamente a batteria;

**2.** la fornitura e installazione di n°8 sistemi di ricarica delle batterie che devono essere installati in quota. I sistemi di ricarica sono comprensivi di caricabatterie (charger), roll-up, quadri comando e controllo, interfaccia di sistema compatibile con gli autobus di ATB, struttura di carpenteria necessaria al posizionamento in quota del sistema di ricarica e al sostegno dell'arrotolettore, apparecchiature elettroniche necessarie per interconnessione tra i vari apparati bordo macchina e terra (cap. 11.1).

Sono escluse dalla fornitura solo le opere civili necessarie all'implementazione della fornitura di corrente elettrica in loco.).

I veicoli devono essere conformi a tutte le normative vigenti all'interno del territorio della Repubblica Italiana e alle direttive comunitarie, rispettare i requisiti e le caratteristiche specifiche di allestimento indicate nel Capitolato, osservare le clausole afferenti ai CAM di cui al DM 17 giugno 2021 "Criteri ambientali minimi per l'acquisto, leasing, locazione, noleggio di veicoli adibiti al trasporto su strada".


## 2 PROFILO DI MISSIONE

Il profilo di missione prevede l'utilizzo dei veicoli oggetto del presente capitolato su tutte le linee esercite dalla stazione appaltante nell'ambito del contratto di servizio, con le specifiche che seguono.

Le stazioni di ricarica sono poste esclusivamente in deposito in via M. Gleno, 13 Bergamo.

Si riportano di seguito i valori caratteristici del profilo di missione del servizio erogato da ATB Consorzio:

- *Km di percorrenza dal capolinea al deposito:* dal deposito al capolinea più vicino km 1,2, dal deposito al capolinea più distante km 15;
- *Tempo di sosta in deposito per la ricarica:* la sera mediamente circa 5 ore;
- *Portata media dei passeggeri in % alla portata massima:* 80%;
- *Velocità commerciale di rete:* 15,2 km/h;

	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica</b> <b>Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Ottobre 2024</b>
		<b>Pag. 8 di 100</b>

- *Pendenza media: 6%;*
- *Pendenza massima: 12%;*
- *Frequenza massima delle corse: 5 minuti;*
- *Frequenza media delle corse: 7,5 minuti;*
- *Nastro massimo di servizio: 19 ore;*
- *Nastro medio di servizio: 16 ore;*
- *Lunghezza massima tabelle di marcia: 320 km;*
- *Lunghezza media tabelle di marcia: 250 km.*

Ulteriori specifiche

- **Tipologia di ricarica:** Plug-in presso il deposito aziendale di via Monte Gleno 13 in Bergamo
- **Percorrenza giornaliera:** media giornaliera 280 km, percorrenza massima 360 km.
- **Percorrenza annuale presunta:** 60.000 km/bus per anno
- **Autonomia rideterminata** (utile a tornare in deposito senza blocco delle utenze) = 20 km
- **Autonomia media richiesta in estate:** 250 km
- **Autonomia media richiesta in inverno:** 250 km
- **Programma di esercizio:** frequenza media 1 corsa ogni 7,5 minuti sull'asse portante, tempo di sosta medio al capolinea 8 minuti, tempo di sosta massimo al capolinea 22 minuti.
- **Percorso e orografia della rete:** lunghezza complessiva circa 260 Km.
- **Fermate:** distanza media tra le fermate 200 metri circa.
- **Profilo climatico annuale:** Bergamo, secondo la classificazione dei climi di Köppen, gode di un clima tipicamente temperato delle medie latitudini (*Cfa*), piovoso o generalmente umido in tutte le stagioni e con estati molto calde. La stagione calda dura 3,2 mesi, dal 4 giugno al 11 settembre, con una temperatura giornaliera massima oltre 24 °C. Il mese più caldo dell'anno a Bergamo è luglio, con una temperatura media massima di 28 °C e minima di 19 °C. La stagione fredda dura 3,5 mesi, da 18 novembre a 3 marzo, con una temperatura massima giornaliera media inferiore a 11 °C. Il mese più freddo dell'anno a Bergamo è gennaio, con una temperatura media massima di 7 °C e minima di 0 °C.



Tabella temperature medie

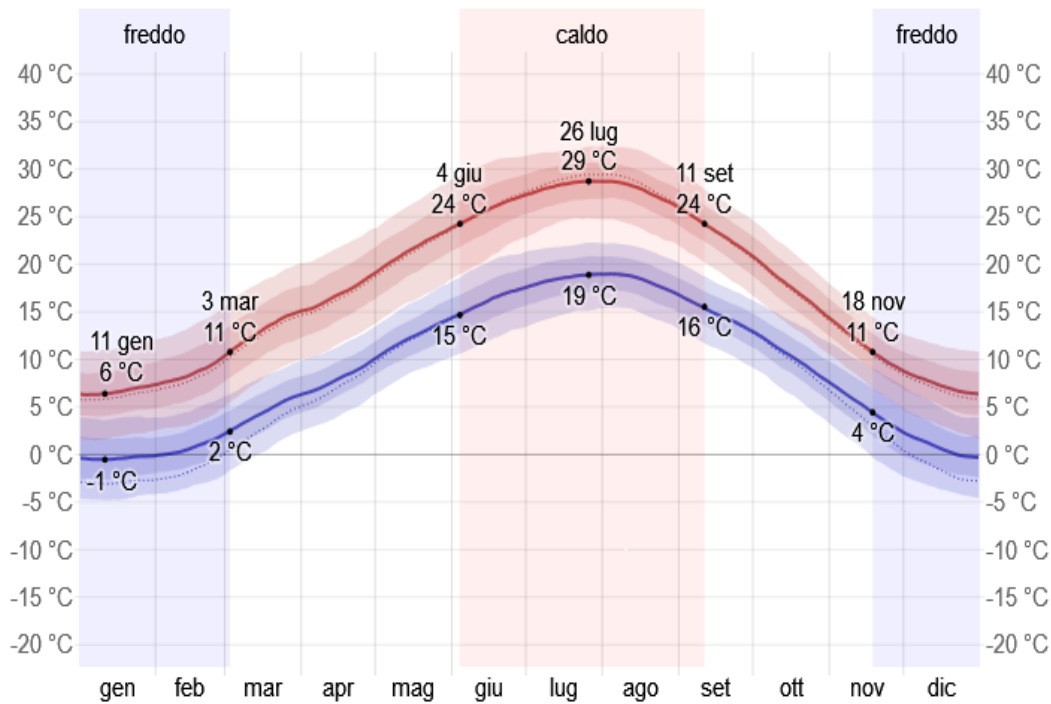


Tabella precipitazioni medie

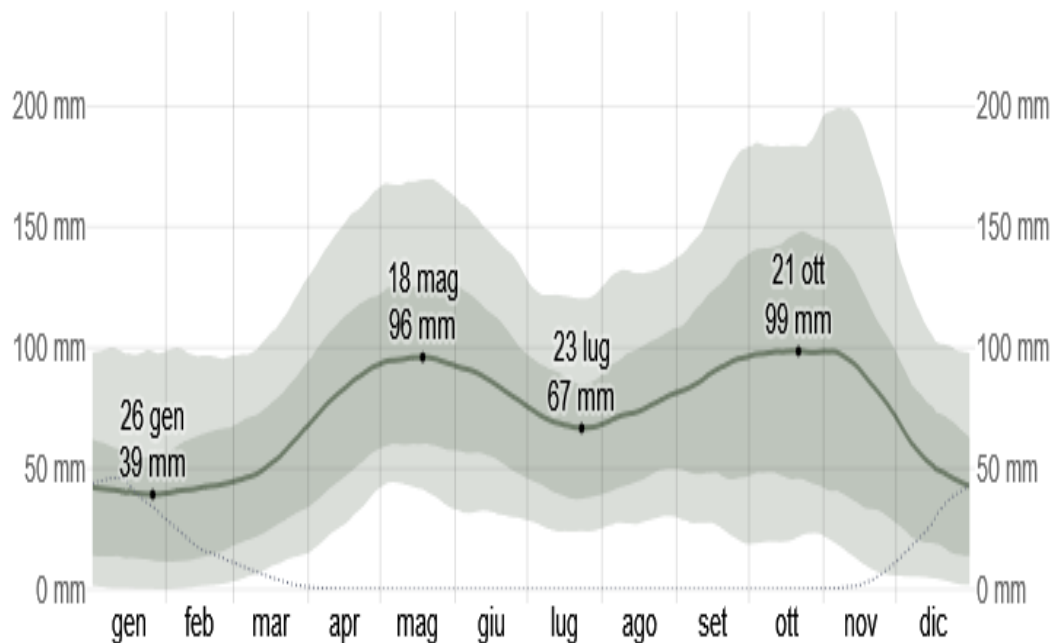
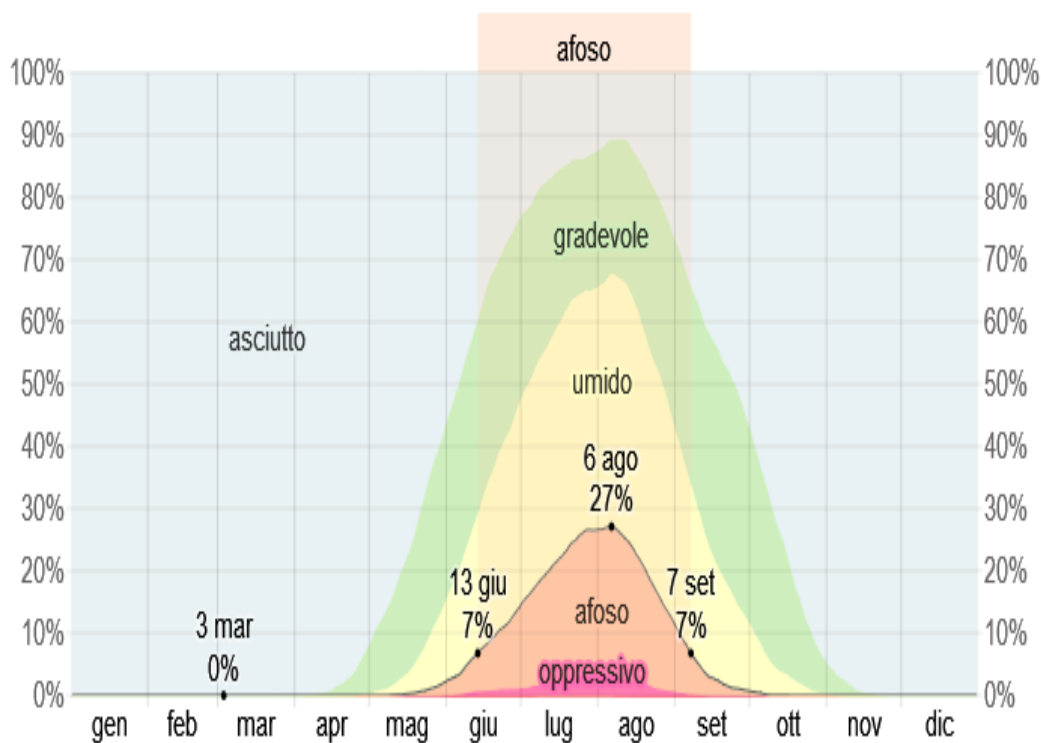



Tabella livelli di confort relativi all'umidità:



	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica</b> <b>Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Ottobre 2024</b>
		<b>Pag. 11 di 100</b>

### **3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

#### **3.1 ELENCO DEI PRINCIPALI REGOLAMENTI EUROPEI**

**Regolamento (UE) 2018/858** relativo all'omologazione e alla vigilanza del mercato dei veicoli a motore e dei loro rimorchi, nonché dei sistemi, dei componenti e delle entità tecniche indipendenti destinati a tali veicoli, che modifica i regolamenti (CE) n. 715/2007 e (CE) n. 595/2009 e abroga la direttiva 2007/46/CE

**Regolamento di esecuzione (UE) 2020/683** che attua il regolamento (UE) 2018/858 del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda le prescrizioni amministrative per l'omologazione e la vigilanza del mercato dei veicoli a motore e dei loro rimorchi, nonché dei sistemi, dei componenti e delle entità tecniche indipendenti destinati a tali veicoli.

**Regolamento (UE) 2019/2144** relativo ai requisiti di omologazione dei veicoli a motore e dei loro rimorchi, nonché di sistemi, componenti ed entità tecniche destinati a tali veicoli, per quanto riguarda la loro sicurezza generale e la protezione degli occupanti dei veicoli e degli altri utenti vulnerabili della strada, che modifica il regolamento (UE) 2018/858 del Parlamento europeo e del Consiglio e abroga i regolamenti (CE) n. 78/2009, (CE) n. 79/2009 e (CE) n. 661/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio e i regolamenti (CE) n. 631/2009, (UE) n. 406/2010, (UE) n. 672/2010, (UE) n. 1003/2010, (UE) n. 1005/2010, (UE) n. 1008/2010, (UE) n. 1009/2010, (UE) n. 19/2011, (UE) n. 109/2011, (UE) n. 458/2011, (UE) n. 65/2012, (UE) n. 130/2012, (UE) n. 347/2012, (UE) n. 351/2012, (UE) n. 1230/2012 e (UE) 2015/166 della Commissione

**Regolamento di esecuzione (UE) 2021/535** - recante modalità di applicazione del regolamento (UE) 2019/2144 del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda le procedure e le specifiche tecniche uniformi per l'omologazione di veicoli e di sistemi, componenti ed entità tecniche indipendenti destinati a tali veicoli, relativamente alle caratteristiche costruttive generali e alla sicurezza

**Decreto 2 maggio 2001, n. 277** relativo alle *Disposizioni concernenti le procedure di omologazione dei veicoli a motore, dei rimorchi, delle macchine agricole, delle macchine operatrici e dei loro sistemi, componenti ed entità tecniche.*



<b>Numero del Regolamento UNECE</b>	<b>Oggetto</b>	<b>Serie di modifiche pubblicate nella GU</b>	<b>Riferimento GU</b>	<b>Applicabilità del Regolamento UNECE</b>
1	Proiettori che emettono un fascio luce asimmetrico anabbagliante e/ o abbagliante, muniti di lampade a incandescenza R2 e/o HS1	Serie di modifiche 02	GU L 177 del 10.7.2010, pag. 1.	M, N <sup>1</sup>
3	Catadiottri per veicoli a motore	Supplemento 12 alla serie di modifiche 02	GU L 323 del 6.12.2011, pag. 1.	M, N, O
4	Illuminazione delle targhe posteriori dei veicoli a motore e dei loro rimorchi	Supplemento 15 alla versione originale del regolamento	GU L 4 del 7.1.2012, pag. 7.	M, N, O
6	Indicatori di direzione dei veicoli a motore e dei loro rimorchi	Supplemento 25 alla serie di modifiche 01	GU L 213 del 18.7.2014, pag. 1.	M, N, O
7	Luci di posizione anteriori e posteriori (laterali), luci di arresto e luci di ingombro dei veicoli a motore e dei loro rimorchi	Supplemento 23 alla serie di modifiche 02	GU L 285 del 30.9.2014, pag. 1.	M, N, O
8	Proiettori dei veicoli a motore (H1, H2, H3, HB3, HB4, H7, H8, H9,	Serie di modifiche 05, rettifica 1 della	GU L 177 del 10.7.2010, pag. 71.	M, N <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Non si applica all'omologazione CE dei veicoli nuovi.

<sup>2</sup> Non si applica all'omologazione CE dei veicoli nuovi.



<b>Numero del Regolamento UNECE</b>	<b>Oggetto</b>	<b>Serie di modifiche pubblicate nella GU</b>	<b>Riferimento GU</b>	<b>Applicabilità del Regolamento UNECE</b>
	HIR1, HIR2 e/o H11)	revisione 4		
10	Compatibilità elettromagnetica	Supplemento 1 alla serie di modifiche 04	GU L 254 del 20.9.2012, pag. 1.	M, N, O
13	Frenatura dei veicoli e loro rimorchi	Supplemento 13 alla serie di modifiche 11	GU L 42 del 18.2.2016, pag. 1.	M2, M3 N, O <sup>3</sup>
14	Ancoraggi delle cinture di sicurezza, sistemi di ancoraggi ISOFIX e ancoraggi di fissaggio superiore ISOFIX	Supplemento 5 alla serie di modifiche 07	GU L 218 del 19.8.2015, pag. 27.	M, N
16	Cinture di sicurezza, sistemi di ritenuta, sistemi di ritenuta per bambini e sistemi di ritenuta per bambini ISOFIX	Supplemento 5 alla serie di modifiche 06	GU L 304 del 20.11.2015, pag. 1.	M, N <sup>4</sup>
17	Sedili, loro ancoraggi e poggiatesta	Serie di modifiche 08	GU L 230 del 31.8.2010, pag. 81.	M, N
18	Protezione dei veicoli a motore dall'impiego	Supplemento 2 alla serie di	GU L 120 del 13.5.2010,	M2, M3, N2, N3

<sup>3</sup> È obbligatorio il montaggio di un sistema elettronico di controllo della stabilità ai sensi dell'articolo 12, paragrafi 1 e 2, del regolamento (CE) n. 661/2009. Ai fini dell'omologazione CE dei nuovi tipi di veicoli nonché dell'immatricolazione, della vendita e dell'entrata in servizio di veicoli nuovi è pertanto obbligatoria l'applicazione dell'allegato 21 del regolamento UNECE n. 13. Tuttavia, per le date di entrata in vigore delle disposizioni relative ai sistemi elettronici di controllo della stabilità di cui all'articolo 13, paragrafi 1, 4 e 5, nonché all'allegato V del presente regolamento, si applicano quelle indicate nel presente regolamento invece di quelle indicate nel suddetto regolamento UNECE.

<sup>4</sup> Un segnale di avviso che ricordi di allacciare le cinture di sicurezza non è obbligatorio per una posizione di guida munita di una cintura a bretella o a imbracatura.



<b>Numero del Regolamento UNECE</b>	<b>Oggetto</b>	<b>Serie di modifiche pubblicate nella GU</b>	<b>Riferimento GU</b>	<b>Applicabilità del Regolamento UNECE</b>
	non autorizzato	modifiche 03	pag. 29.	
19	Proiettori fendinebbia anteriori dei veicoli a motore	Supplemento 6 alla serie di modifiche 04	GU L 250 del 22.8.2014, pag. 1.	M, N
0	Proiettori che emettono un fascio luce asimmetrico anabbagliante o abbagliante e che sono muniti di lampade alogene (H4)	Serie di modifiche 03	GU L 177 del 10.7.2010, pag. 170.	M, N <sup>5</sup>
23	Luci di retromarcia dei veicoli a motore e dei loro rimorchi	Supplemento 19 alla versione originale del regolamento	GU L 237 dell'8.8.2014, pag. 1.	M, N, O
28	Segnalatori e segnali acustici	Supplemento 3 alla versione originale del regolamento	GU L 323 del 6.12.2011, pag. 33.	M, N
30	Pneumatici per veicoli a motore e loro rimorchi (classe C1)	Supplemento 16 alla serie di modifiche 02	GU L 307 del 23.11.2011, pag. 1.	M, N, O
31	Proiettori sigillati (SB) per veicoli a motore che emettono un fascio anabbagliante asimmetrico o un fascio abbagliante o	Supplemento 7 alla serie di modifiche 02	GU L 185 del 17.7.2010, pag. 15.	M, N

<sup>5</sup> Non si applica all'omologazione CE dei veicoli nuovi.



<b>Numero del Regolamento UNECE</b>	<b>Oggetto</b>	<b>Serie di modifiche pubblicate nella GU</b>	<b>Riferimento GU</b>	<b>Applicabilità del Regolamento UNECE</b>
	entrambi			
34	Prevenzione dei rischi di incendio (serbatoi di carburante liquido)	Supplemento 3 alla serie di modifiche 02	GU L 109 del 28.4.2011, pag. 55.	M, N, O <sup>6</sup>
37	Lampade a incandescenza utilizzate in dispositivi di illuminazione omologati sui veicoli a motore e sui loro rimorchi	Supplemento 42 alla serie di modifiche 03	GU L 213 del 18.7.2014, pag. 36.	M, N, O
38	Luci posteriori per nebbia per veicoli a motore e per i loro rimorchi	Supplemento 15 alla versione originale del regolamento	GU L 4 del 7.1.2012, pag. 20.	M, N, O
39	Tachimetro e sua installazione	Supplemento 5 alla versione originale del regolamento	GU L 120 del 13.5.2010, pag. 40.	M, N
43	Materiali per vetrate di sicurezza	Supplemento 2 alla serie di modifiche 01	GU L 42 del 12.2.2014, pag. 1.	M, N, O
44	Dispositivi di ritenuta per bambini occupanti di autoveicoli («sistema di ritenuta per bambini»)	Serie di modifiche 04, rettifica 4 della revisione 2	GU L 233 del 9.9.2011, pag. 95.	M, N
46	Dispositivi per la	Supplemento 1	GU L 237	M, N

<sup>6</sup> La conformità alla parte II del regolamento UNECE n. 34 non è obbligatoria.



<b>Numero del Regolamento UNECE</b>	<b>Oggetto</b>	<b>Serie di modifiche pubblicate nella GU</b>	<b>Riferimento GU</b>	<b>Applicabilità del Regolamento UNECE</b>
	visione indiretta e loro installazione	alla serie di modifiche 04	dell'8.8.2014 , pag. 24.	
48	Installazione dei dispositivi di illuminazione e di segnalazione luminosa sui veicoli a motore	Serie di modifiche 05	GU L 323 del 6.12.2011, pag. 46.	M, N, O
54	Pneumatici destinati ai veicoli commerciali e ai loro rimorchi (classi C2 e C3)	Supplemento 17 alla versione originale del regolamento	GU L 307 del 23.11.2011, pag. 2.	M, N, O
55	Componenti di attacco meccanico di insiemi di veicoli	Supplemento 1 alla serie di modifiche 01	GU L 227 del 28.8.2010, pag. 1.	M, N, O <sup>7</sup>
58	Dispositivi di protezione antincastro posteriore (RUPD) e loro installazione; protezione antincastro posteriore (RUP)	Supplemento 3 alla serie di modifiche 02	GU L 89 del 27.3.2013, pag. 34.	M, N, O
66	Resistenza meccanica della struttura di sostegno dei veicoli di grandi dimensioni adibiti al trasporto di passeggeri	Serie di modifiche 02	GU L 84 del 30.3.2011, pag. 1.	M2, M3

<sup>7</sup> Se il fabbricante di un veicolo dichiara che il veicolo è idoneo al traino di carichi (punto 2.11.5. dell'allegato I della direttiva 2007/46/CE), i dispositivi di attacco meccanico a esso applicati non devono mai oscurare una componente illuminante (come il proiettore posteriore per nebbia) né coprire lo spazio destinato ad alloggiare e a montare la targa d'immatricolazione posteriore; ciò non si applica se il dispositivo di attacco meccanico può essere rimosso o riposizionato senza usare attrezzi, come la chiave universale di facile uso.





<b>Numero del Regolamento UNECE</b>	<b>Oggetto</b>	<b>Serie di modifiche pubblicate nella GU</b>	<b>Riferimento GU</b>	<b>Applicabilità del Regolamento UNECE</b>
67	Veicoli a motore che utilizzano GPL	Supplemento 7 alla serie di modifiche 01	GU L 72 del 14.3.2008, pag. 1.	M, N
77	Luci di stazionamento dei veicoli a motore	Supplemento 14 alla versione originale del regolamento	GU L 4 del 7.1.2012, pag. 21.	M, N
79	Sterzo	Supplemento 3 alla serie di modifiche 01	GU L 137 del 27.5.2008, pag. 25.	M, N, O
80	Sedili dei veicoli di grandi dimensioni destinati al trasporto di persone	Serie di modifiche 03 del regolamento	GU L 226 del 24.8.2013, pag. 20.	M2, M3
87	Luci di marcia diurna per autoveicoli	Supplemento 15 alla versione originale del regolamento	GU L 4 del 7.1.2012, pag. 24.	M, N
89	Limitazione della velocità dei veicoli	Supplemento 2 alla versione originale del regolamento	GU L 4 del 7.1.2012, pag. 25.	M, N <sup>8</sup>
90	Gruppi di ricambio delle guarnizioni dei freni e guarnizioni dei freni a tamburo per veicoli a motore e relativi rimorchi	Serie di modifiche 02	GU L 185 del 13.7.2012, pag. 24.	M, N, O


<sup>8</sup> Riguarda solo i dispositivi di limitazione della velocità (SLD) e la loro installazione obbligatoria sui veicoli delle categorie M 2, M 3, N 2 e N 3 .



<b>Numero del Regolamento UNECE</b>	<b>Oggetto</b>	<b>Serie di modifiche pubblicate nella GU</b>	<b>Riferimento GU</b>	<b>Applicabilità del Regolamento UNECE</b>
91	Luci di posizione laterali dei veicoli a motore e dei loro rimorchi	Supplemento 13 alla versione originale del regolamento	GU L 4 del 7.1.2012, pag. 27.	M, N, O
98	Proiettori muniti di sorgente luminosa a scarica di gas per veicoli a motore	Supplemento 4 alla serie di modifiche 01	GU L 176 del 14.6.2014, pag. 64.	M, N
99	Sorgenti luminose a scarica di gas impiegate in gruppi ottici omologati a scarica di gas, montati su veicoli a motore	Supplemento 9 alla versione originale del regolamento	GU L 285 del 30.9.2014, pag. 35.	M, N
100	Sicurezza elettrica	Supplemento 1 alla serie di modifiche 02	GU L 87 del 31.3.2015, pag. 1.	M, N
104	Marche retroriflettenti (veicoli pesanti e lunghi)	Supplemento 7 alla versione originale	GU L 75 del 14.3.2014, pag. 29.	M2, M3, N, O2, O3, O4
107	Veicoli delle categorie M 2 e M 3	Supplemento 1 alla serie di modifiche 06	GU L 153 del 18.6.2015, pag. 1.	M2, M3
110	Componenti specifici per GNC	Supplemento 2 alla serie di modifiche 01	GU L 166 del 30.6.2015, pag. 1.	M, N
112	Proiettori per autoveicoli che emettono un fascio di luce anabbagliante	Supplemento 4 alla serie di modifiche 01	GU L 250 del 22.8.2014, pag. 67.	M, N



<b>Numero del Regolamento UNECE</b>	<b>Oggetto</b>	<b>Serie di modifiche pubblicate nella GU</b>	<b>Riferimento GU</b>	<b>Applicabilità del Regolamento UNECE</b>
	asimmetrico o un fascio abbagliante o entrambi, muniti di lampade a incandescenza e/o moduli LED			
117	Pneumatici, rispetto alle emissioni sonore prodotte dal rotolamento, l'aderenza sul bagnato e la resistenza al rotolamento (classi C1, C2 e C3)	Serie di modifiche 02 rettifica 3	GU L 307 del 23.11.2011, pag. 3.	M, N, O
118	Resistenza al fuoco dei materiali utilizzati per gli autobus	Supplemento 1 alla serie di modifiche 02	GU L 102 del 21.4.2015, pag. 67.	M3
119	Luci d'angolo	Supplemento 3 alla serie di modifiche 01	GU L 89 del 25.3.2014, pag. 101.	M, N
121	Adozione di prescrizioni tecniche uniformi per veicoli su ruota e loro equipaggiamenti e parti	Serie di modifiche 01	GU L 5/9 del 8.1.2016.	M, N
122	Impianti di riscaldamento dei veicoli	Supplemento 1 alla versione originale del regolamento	GU L 164 del 30.6.2010, pag. 231.	M, N, O
123	Sistemi di fari	Supplemento 4	GU L 222 del	M, N

	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica</b> <b>Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Ottobre 2024</b>
		<b>Pag. 20 di 100</b>

<b>Numero del Regolamento UNECE</b>	<b>Oggetto</b>	<b>Serie di modifiche pubblicate nella GU</b>	<b>Riferimento GU</b>	<b>Applicabilità del Regolamento UNECE</b>
	direzionali anteriori (AFS) per autoveicoli	alla versione originale del regolamento	24.8.2010, pag. 1.	
128	Sorgenti luminose a diodi fotoemettitori (LED)	Supplemento 2 alla versione originale del regolamento	GU L 162 del 29.5.2014, pag. 43.	M, N, O

### **3.2 ELENCO DELLE PRINCIPALI DIRETTIVE EUROPEE**

**Direttiva 2007/46/CE** - che istituisce un quadro per l'omologazione dei veicoli a motore e dei loro rimorchi, nonché dei sistemi, componenti ed entità tecniche destinati a tali veicoli.

### **3.3 ELENCO DEI PRINCIPALI PROVVEDIMENTI NORMATIVI ITALIANI**

**D.P.R. 602/1973** – Disposizioni sulla riscossione delle imposte sul reddito.

**D.M. 18/04/77** – Caratteristiche costruttive degli autobus.

**D.M. 26/06/84** - Classificazione di reazione al fuoco e omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi.

**D.L. 30 aprile 1992, n° 285 e succ. mod. e int.** – Nuovo codice della Strada.

**D.P.R. n° 495 del 16 dicembre 1992** – Regolamento di esecuzione ed attuazione del nuovo codice della strada.

**D. Lgs. 385/93** – Testo unico delle leggi in materia bancaria e creditizia.


**Legge 68/99** – Norme per il diritto al lavoro dei disabili.

**Legge 383/2001** – Primi interventi per il rilancio dell'economia.

**D.L. n° 151 del 27 giugno 2003** – Modifiche ed integrazioni al codice della strada.

**Decreto Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 12 settembre 2003** – Recepimento della direttiva 2003/19/CE della Commissione del 21 marzo 2003 che modifica, adeguandola al progresso tecnico, la direttiva 97/27/CE del Parlamento europeo e del Consiglio relativa alle masse ed alle dimensioni di alcune categorie di veicoli a motore e dei loro rimorchi. (Testo rilevante ai fini dello Spazio Economico Europeo).

**Legge 214/2003** – Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 27 giugno 2003, n. 151, recante modifiche ed integrazioni al codice della strada.

	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica</b> <b>Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Ottobre 2024</b>
		<b>Pag. 21 di 100</b>

**Circolare DG Motorizzazione e Sicurezza del Trasporto Terrestre MOT 2, Prot 3868 MOT 2/C del 15/10/2003, Decreto 20 giugno 2003** – Recepimento della direttiva 2001/85/CE

del Parlamento europeo e del Consiglio del 20 novembre 2001, e della rettifica, concernente le disposizioni speciali da applicare ai veicoli adibiti al trasporto passeggeri aventi più di otto posti a sedere oltre al sedile del conducente e recante modifica delle direttive 70/156/CEE e 97/27/CE.

**D. Lgs. 50/2016 – Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture.**

Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture.

**Legge 123/07** – Misure in tema di tutela della salute e della sicurezza sul lavoro e delega al Governo per il riassetto e la riforma della normativa in materia.

**D. Lgs. 81/ 2008** - "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".

**D. Lgs. 55/2011** – Attuazione della direttiva 2009/30/CE, che modifica la direttiva 98/70/CE, per quanto riguarda le specifiche relative a benzina, combustibile diesel e gasolio, nonché l'introduzione di un meccanismo inteso a controllare e ridurre le emissioni di gas a effetto serra, modifica la direttiva 1999/32/CE per quanto concerne le specifiche relative al combustibile utilizzato dalle navi adibite alla navigazione interna e abroga la direttiva 93/12/CEE.

**D. Lgs. 250/2012** - Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 13 agosto 2010, n.155, recante attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.

**Decreto 15 maggio 2014** - Recepimento della direttiva di esecuzione 2014/37/UE della Commissione, del 27 febbraio 2014, che modifica la direttiva 91/671/CEE del Consiglio, relativa all'uso obbligatorio delle cinture di sicurezza e dei sistemi di ritenuta per bambini nei veicoli.

**D. Lgs. 257/2016** - "Disciplina di attuazione della direttiva 2014/94/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 22 ottobre 2014, sulla realizzazione di una infrastruttura per i combustibili alternativi" (attuazione Direttiva DAFI).

### **3.4 ELENCO DELLE PRINCIPALI NORME DI BUONA TECNICA**

**CUNA NC 503–03 – 2001** – Rilievo della velocità commerciale in servizio simulato.

**CUNA NC 503–04 – 2004** – Determinazione della velocità commerciale.


**CUNA NC 503–05 – 2004** – Rilievo della manovrabilità.

**CUNA NC 503–06 – 2004** – Determinazione dell'accelerazione.

**CUNA NC 503–08 – 2006** – Determinazione dello spunto in salita.

**CUNA NC 504–01 – 2004** – Misura della rumorosità interna.

**CUNA NC 504–02 – 2004** – Limiti di rumorosità interna.

	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica</b> <b>Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Ottobre 2024</b>
		<b>Pag. 22 di 100</b>

**CUNA NC 504-03 – 2004** – Misura della rumorosità esterna del veicolo in partenza.

**CUNA NC 504-04 – 2004** – Misura della rumorosità esterna del veicolo fermo.

**CUNA NC 548-10 – 2001** – Presa ad innesto rapido per la carica dall'esterno dell'impianto pneumatico.

**CUNA NC 569-10 – 2007** – Identificazione dei circuiti dell'impianto elettrico.

**CUNA NC 571-20 – 2001** – Comando centrale di emergenza.

**CUNA NC 581-22 – 2001** – Separazione del posto guida dai passeggeri

**CUNA NC 582-10 – 2001** – Apparecchiature da sistemare davanti al conducente

**CUNA NC 586-05 – 2001** – Campo di visibilità del conducente.

**CUNA NC 587-20 – 2001** – Vani e visibilità per indicatori di percorso visibili dall'esterno.

**CUNA NC 590-03 – 2001** – Avviamento del veicolo - Manovre e asservimenti.

**RAPPORTO TECNICO CUNA** – Linee guida per la verifica del Bilancio Energetico Elettrico di Autobus di Classe I e di Classe II.

**RAPPORTO TECNICO CUNA** – Gas naturale compresso (GNC) per autotrazione – Valori di riferimento.

**DIN 43539 – 2**, par 3.6 – Accumulatori - Prove - Batterie per avviamento, illuminazione e accensione.

**DIN 43589 – 1** Connettori correnti elevate.

**IEC 9/1376** – Tensione elettrica di funzionamento.

**ISO 3795** – Protezione contro gli incendi.

**ISO 12947** – Determinazione della resistenza all'abrasione dei tessuti con il metodo Martindale.

**ISO 16121** – Veicoli stradali - Requisiti ergonomici per il posto di lavoro del conducente in servizio su autobus di linea.

**NF F00-201** – Protezione antivandalo – Misura della resistenza alla lacerazione, con una lama, del rivestimento antivandalo.

**UNEL 35747** – Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Cavi unipolari senza guaina per uso generale – Tensione nominale  $U_0/U$ : 450/750 V.


**UNEL 35750** – Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Cavi unipolari senza guaina per cablaggi fissi – Tensione nominale  $U_0/U$ : 300/500 V.

**IN ALTERNATIVA ALLE UNEL 35747 E UNEL 35750 SOPRACITATE, È ACCETTATA LA RISPONDENZA ALLO STANDARD ISO 6722-1:2011 ROAD VEHICLES – 60 V AND 600 V SINGLE-CORE CABLES.**

**UNI EN ISO –9001–2015** – Sistemi di Gestione per la Qualità.

**UNI EN 8456 – 2010** – Materiali combustibili suscettibili di essere investiti dalla fiamma su entrambe le facce. Reazione al fuoco mediante applicazione di una singola fiamma.

**UNI EN 9174 – 2010** – Reazione al fuoco dei materiali sottoposti all'azione di una fiamma d'innescio in presenza di calore radiante.

	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica</b> <b>Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Ottobre 2024</b>
		<b>Pag. 23 di 100</b>

**UNI EN 9176 – 2010** – Preparazione dei materiali per l'accertamento delle caratteristiche di reazione al fuoco.

**UNI EN 9910 – 1991** – Terminologia sulla fidatezza e sulla qualità del servizio.

**UNI EN 10147 – 1993** – Lamiere e nastri di acciaio per impieghi strutturali, zincati per immersione a caldo in continuo – Condizioni tecniche di fornitura.

**UNI EN 11069 – 2003** – Manutenzione – Indici di manutenzione dei rotabili su gomma in servizio di linea a limitata percorrenza e frequenti fermate.

**UNI EN 13306 – 2002** – Manutenzione – Terminologia.

### **3.5 NORME SPECIFICHE PER IMPIANTI DI RICARICA**

**Direttiva 2014/30/UE** – Concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica.

**Direttiva 2014/35/UE** – Concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato del materiale elettrico destinato a essere adoperato entro taluni limiti di tensione.

**Direttiva 2006/66/CE** – Relativa a pile e accumulatori e ai rifiuti di pile e accumulatori e che abroga la direttiva 91/157/CEE.

**Direttiva 2014/94/UE** – Sulla realizzazione di un'infrastruttura per i combustibili alternativi.

**Direttiva 2014/53/UE** – Concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato di apparecchiature radio e che abroga la direttiva 1999/5/CE.

**IEC 62196** – Plugs, socket-outlets, vehicle connectors and vehicle inlets - Conductive charging of electric vehicles.

**IEC 61851** – Electric vehicle conductive charging system.

**IEC 61000** – Electromagnetic compatibility (EMC).

**CISPR 16-1-2** – Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods.


**CISPR 22** – Information technology equipment - Radio disturbance characteristics - Limits and methods of measurement.

**ISO 10605** – Test methods for electrical disturbances from electrostatic discharge.

**L. n. 134 del 17 agosto 2012 e succ. mod. e int..**

### **3.6 OMOLOGAZIONE**

Il modello di autobus proposto deve, all'atto della presentazione dell'offerta, essere omologato, nella sua versione base, in uno dei Paesi dell'Unione Europea o in un Paese firmatario dell'accordo sugli appalti pubblici in conformità alla normativa vigente.

	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Ottobre 2024</b>
		<b>Pag. 24 di 100</b>

L'autobus deve essere omologato secondo il Regolamento ECE R107 e rispondente a tutta la normativa vigente e alle prescrizioni del presente capitolato; il Fornitore deve allegare all'offerta copia del documento ufficiale di rispondenza a tale direttiva (omologazione comunitaria 2007/46 CE oppure omologazione italiana riportante espressamente la dicitura di rispondenza alla Regolamento UN/ECE n. 107 e/o secondo il Regolamento ECE R107).

In caso di modifiche non sostanziali, ma comunque migliorative, diversa dall'omologazione presentata (diverso o maggiore numero di posti, spostamento del condizionatore...) l'estensione dell'omologazione deve essere presentata tassativamente entro e non oltre la data del collaudo di accettazione dei veicoli.

Non sono accettati autobus collaudati e/o approvati in esemplare unico.

Il mancato rispetto delle clausole sopra riportate invalida l'offerta e comporta l'esclusione dalla gara e/o la risoluzione immediata del contratto.

## **4 CARATTERISTICHE TECNICHE**

L'autobus nel suo insieme ed ogni suo singolo componente dovrà garantire:

- idoneità a svolgere efficacemente, con regolarità ed ampi margini di ridondanza, il tipo di servizio cui sono destinati, per un periodo di almeno 18 anni;
- ridotto impatto ambientale;
- economia di gestione;
- manutenzione agevole, sicura e di costo contenuto;
- comfort, accessibilità ed ergonomia per conducente e passeggeri;
- elevata sicurezza attiva e passiva in ogni situazione (esercizio, avaria, emergenza eccetera);
- longevità, affidabilità, robustezza;
- gradevolezza estetica e qualità delle finiture, sia all'esterno che all'interno.

Gli autobus, in particolare, dovranno avere tassativamente le caratteristiche e dotazioni dei particolari di seguito indicati (salvo dove indicato come preferibile o simili).


### **4.1 CONFIGURAZIONI E CARROZZERIA**

#### **4.1.1 Dimensioni**

Gli autobus devono essere di classe I e devono rispettare le seguenti dimensioni:

- lunghezza totale minima 11,70 m
- lunghezza totale massima 12,30 m
- larghezza massima 2,55 m
- altezza massima 3,40 m (in normale modalità di marcia e compreso impianto di climatizzazione).



	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Ottobre 2024</b>
		<b>Pag. 25 di 100</b>

#### **4.1.2 Colorazione**

La colorazione dell'autobus, nella parte inferiore alle superfici vetrate, dovrà essere rosso cod. RAL 3020, nella parte superiore alle superfici vetrate giallo cod. RAL 1023; maggiori dettagli circa la linea di separazione dei due colori saranno forniti da ATB all'assegnatario della fornitura prima della stipula del contratto di acquisto, durante l'incontro necessario per l'allestimento dell'autobus.

La qualità della verniciatura esterna dovrà essere tale da non riportare danni a seguito della ripetuta installazione e rimozione di pellicole pubblicitarie autoadesive e dei ripetuti lavaggi con sistemi automatizzati.

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 5 anni, senza alcun intervento manutentivo.

Si richiedono altresì i seguenti requisiti:

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

#### **4.1.3 Materiali e rivestimenti**


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

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

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

#### **4.1.4 Porte**

L'autobus deve essere dotato di numero 3 (tre) porte di accesso sul lato destro, rototraslante l'anteriore e di tipo "sliding" la centrale e la posteriore; tutte con dispositivo anti schiacciamento sia in apertura che in chiusura e bordo sensibile in chiusura e dispositivo di apertura dall'esterno. Le porte dovranno essere corredate di adeguati maniglioni di appiglio e mancorrenti di protezione, al fine di evitare ogni interferenza (schiacciamento, afferramento, etc.) con l'utenza in attesa all'interno dell'autobus, in salita o in discesa.

	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica</b>  <b>Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Ottobre 2024</b>
		<b>Pag. 26 di 100</b>

La sporgenza della porta a scorrimento esterno rispetto alla fiancata destra del veicolo deve avere ingombro cinematico il minore possibile, comunque non superiore ai 100 mm.

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

Il vano di passaggio dovrà essere delimitato lateralmente con divisori di cristallo adeguati. Questi divisori saranno progettati in modo da avere due sezioni distinte. La parte inferiore sarà in cristallo trasparente con effetto fumé, offrendo una visibilità ridotta che contribuisce sia all'estetica sia alla sicurezza. La parte superiore, invece, sarà in cristallo trasparente, permettendo una visibilità completa e facilitando la sorveglianza e il controllo.

I divisori saranno quasi a tutta altezza, estendendosi fino a una distanza minima dal soffitto, per assicurare una protezione efficace dei passeggeri. L'uso di cristallo di alta qualità garantisce non solo la sicurezza ma anche un aspetto gradevole, integrandosi armoniosamente con l'ambiente circostante. In corrispondenza della porta centrale dovrà essere prevista una rampa di accesso per disabili di tipo manuale a ribalta conforme alle prescrizioni di legge.

I comandi di apertura e chiusura delle porte, ergonomicamente a disposizione dell'autista, devono essere selettivi ed in posizione funzionale e il movimento della porta deve poter essere invertito tramite l'apposito pulsante.

I segnalatori di porta aperta devono essere presenti a cruscotto in posizione ben visibile per l'autista, eventualmente integrabili con chiara e specifica segnalazione a display cruscotto.

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

Al fine di garantire la visibilità dell'autista, i cristalli della porta anteriore devono essere dotati di resistenza termica anti appannamento incorporata ed estesa su tutta la superficie degli stessi.

Nella zona della porta anteriore deve essere prevista un'adeguata protezione onde evitare lo stazionamento dei passeggeri nel campo visivo riservato all'autista.

Le soglie delle porte devono essere provviste di guardaspigoli in acciaio o materiale equivalente in termini di affidabilità, con superficie antiscivolo, a banda riflettente.


Gli autobus dovranno avere all'interno delle cappelliere sopra le porte il pulsante utile al comando apertura e chiusura porte, funzionale alle operazioni di manutenzione del comparto officina.

Deve essere previsto un dispositivo che durante la sosta, anche prolungata, impedisca l'apertura delle porte in mancanza di aria nel circuito di comando.

Deve essere prevista la possibilità di inibire l'accidentale attivazione del rubinetto esterno di emergenza delle porte.

#### **4.1.4.1 Dispositivi sicurezza**

Deve essere prevista l'interdizione all'apertura delle porte, con veicolo in movimento, a velocità superiore a 2 km/h (ECE R.107.02). A porte aperte deve essere inibita la movimentazione del

	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica</b>  <b>Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Ottobre 2024</b>
		<b>Pag. 27 di 100</b>

veicolo ed il motore deve posizionarsi al regime minimo, almeno con marcia inserita; deve essere previsto un pulsante di emergenza per sblocco veicolo con porte aperte in posizione non facilmente accessibile dal conducente da definirsi in corso di allestimento.

#### **4.1.5 Sportelli sulle fiancate, testate e paraurti**

Gli sportelli sulle fiancate con cerniera verticale dovranno aprirsi controvento (cerniera sul lato anteriore); quelli ad apertura orizzontale dovranno aprirsi verso l'alto (cerniera sul lato superiore); gli sportelli sulle testate potranno aprirsi indifferentemente, ma devono essere provvisti di opportuni sistemi di ritenzione. Tutti gli sportelli dovranno essere provvisti di dispositivi di chiusura, con chiave quadra, che ne impediscano l'apertura accidentale con veicolo in movimento.

Gli sportelli laterali, in posizione aperta, devono sporgere il meno possibile rispetto al profilo della carrozzeria e devono essere dotati di dispositivo di sicurezza di ritenuta contro l'apertura accidentale.

Nel caso in cui gli sportelli fossero aperti l'autobus non deve potersi muovere.

Gli sportelli esterni devono avere cerniere metalliche di sicura e provata affidabilità.

I paraurti anteriore e posteriore devono essere in grado di assorbire, senza deformazioni permanenti, piccoli urti con superficie piana che interessi tutta la zona di eventuale contatto. La soluzione costruttiva del paraurti deve essere concepita in modo tale che la sua sostituzione non debba richiedere la rimozione degli organi alloggiati o sottostanti al paraurti stesso.

L'apertura/rimozione del paraurti anteriore deve risultare agevole e di elevata affidabilità nel tempo.

L'adozione di paraurti di ridotte dimensioni e sezionato sarà oggetto di assegnazione di specifico punteggio.


#### **4.1.6 Botole interne d'ispezione**

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

Pertanto, le botole d'ispezione sul pavimento devono avere coperchi perfettamente in piano con il pavimento e devono essere bordate con profilati in lega leggera o in acciaio.

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

Tutta la superficie inferiore delle botole deve essere adeguatamente protetta da più strati di vernice insonorizzante, con buone capacità di resistenza al fuoco.

	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica</b>	<b>Ottobre 2024</b>
	<b>Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Pag. 28 di 100</b>

#### **4.1.7 Botole a tetto di aereazione**

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

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

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

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

#### **4.1.8 Padiglione**

Il Padiglione dovrà:

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

#### **4.1.9 Cristalli**


##### **4.1.9.1 Cristalli Parabrezza**

Il cristallo parabrezza deve essere del tipo laminato antiriflesso alloggiato nel relativo vano a mezzo di incollaggio a perfetta tenuta d'acqua.

È valutata positivamente l'adozione di un cristallo anteriore parabrezza separato dal cristallo anteriore per il vano cartelli indicatori di percorso.

##### **4.1.9.2 Cristalli laterali**

I cristalli laterali devono essere cristalli di sicurezza quarzata semplice ad altissima rifrazione (atermici) con le seguenti caratteristiche: trasmissione di energia diretta (TE) inferiore al 25%,

	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica</b> <b>Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Ottobre 2024</b>
		<b>Pag. 29 di 100</b>

trasmissione di luce (TL) inferiore al 40%, trasmissione dei raggi UV inferiore al 6%, e trasmissione della luce riflessa dell'energia (LreE) inferiore al 6%, esclusi quelli laterali al parabrezza e devono essere del tipo incollato alla struttura senza contro-cornici.

Almeno quattro cristalli devono avere la parte superiore scorrevole orizzontalmente (oppure in alternativa meno gradita apribile a vasistas) chiudibili mediante serratura a chiave quadra o ad utensile. Il fornitore deve chiaramente indicare le caratteristiche dei cristalli ad altissima rifrazione.

Il vetro laterale sinistro della zona conducente dovrà essere scorrevole manuale e con sistema anti appannamento elettrico.

#### **4.1.10 Passaruota**

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

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

Nell'ipotesi in cui siano previste cuffie di protezione dei passaruota nell'allestimento della carrozzeria, queste devono essere facilmente asportabili senza la necessità di rimuovere alcuna parte del pavimento. Lo stesso principio si applica ai rivestimenti delle pareti.

In corrispondenza delle ruote dovranno essere montati i relativi paraspruzzi.

## **4.2 COMPARTO PASSEGGERI**

La disposizione definitiva degli accessori, allestimenti, posizionamento pulsanti e maniglie, paretine, sedili e le varie modalità di funzionamento verranno stabilite con la stazione appaltante in fase di allestimento dell'autobus, prima della produzione.


### **4.2.1 Numero dei posti e organizzazione degli spazi**

Il numero dei posti complessivi (escluso il conducente) dovrà essere documentato mediante copia del certificato di omologazione sia per la versione senza carrozzella che per la versione con un posto per carrozzella; il numero dei posti totali (escluso conducente) non dovrà essere inferiore a 80 (ottanta);

Il numero dei posti a sedere non deve essere inferiore a n° 24 (ventiquattro), esclusi il posto disabili, conducente ed eventuali strapuntini.

Il numero di passeggeri trasportabili, oltre 80 ed il numero di posti a sedere oltre i 22 (contabilizzati nella configurazione senza carrozzella) sarà oggetto di assegnazione di specifico punteggio.

Nella zona destinata allo stazionamento della carrozzella devono esser previsti uno o più sedili pieghevoli utilizzabili in assenza della medesima. La loro struttura non dovrà in alcun caso

	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Ottobre 2024</b>
		<b>Pag. 30 di 100</b>

interferire con il movimento della carrozzella e solo in fase di allestimento verrà decisa l'esatta ubicazione degli stessi.

I sedili dei passeggeri dovranno essere, ove possibile cantilever e modulabili. Tutti gli elementi dei sedili dovranno essere facilmente removibili per permettere una pulizia facile, manutenzione ed eventuale sostituzione.

I sedili dovranno essere personalizzabili nel colore e nel materiale, che dovrà essere di alta qualità, riciclabile al 100%, con seduta e schienale, rispondenti alle norme: EN4554.2 (PC alluminio/acciaio); R118,02/03 (PA); R80UN/ECE., senza imbottitura (salvi i posti per i quali l'imbottitura è prevista per legge).

Il materiale utilizzato per la loro costruzione dovrà essere antibatterico e presentare elevate caratteristiche di resistenza agli atti vandalici e consentire la agevole pulizia e rimozione di scritte effettuate con inchiostro indelebile.

In sede di offerta dovrà essere presentato un figurino completo dell'autobus dal quale siano individuabili:

- la distribuzione dei posti,
- il numero di posti in piedi,
- il numero di posti a sedere,
- la collocazione della postazione per passeggeri a ridotta capacità motoria.

Le maniglie di appoggio agli schienali dei sedili dovranno avere una superficie tale da garantire una presa facile e salda.

Maggiori dettagli circa la colorazione dei sedili sarà fornita da ATB all'assegnatario in fase di allestimento del bus.

#### **4.2.2 Prenotazione della fermata**


Il dispositivo di prenotazione della fermata deve avere un numero adeguato di pulsanti cablati, che attivano una suoneria a singolo colpo. Questi pulsanti, installati all'interno dell'abitacolo, devono essere posizionati e progettati per evitare attivazioni accidentali. La loro posizione e orientamento saranno concordati con ATB per garantire la massima funzionalità e sicurezza.

Gli utenti possono prenotare la fermata tramite questi pulsanti, che attivano un segnale ottico e acustico visibile e udibile sia per i passeggeri che per l'autista. Sul cruscotto, la prenotazione sarà indicata da una spia luminosa fissa e da una suoneria interna, azionabile una sola volta tramite i pulsanti nell'autobus.

Dopo l'apertura e la chiusura della porta di discesa, il sistema ripristinerà le condizioni originali per permettere una nuova prenotazione della fermata.

All'interno dell'abitacolo devono essere previsti due dispositivi di segnalazione luminosa per i passeggeri, con la scritta "FERMATA PRENOTATA" (o equivalente in italiano) a luce intermittente.

Il primo dispositivo deve essere vicino allo specchio retrovisore interno, mentre il secondo, un

	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Ottobre 2024</b>
		<b>Pag. 31 di 100</b>

pannello trasversale bifacciale, deve essere montato a soffitto all'altezza della seconda porta e collegato con le luci di posizione del veicolo.

#### **4.2.3 Pavimento**

Il piano di calpestio non dovrà presentare gradini né in corrispondenza della porta di accesso né per tutta la larghezza del veicolo, al fine di consentire un comodo accesso ai passeggeri diversamente abili muniti di carrozzella. Il Fornitore deve produrre figurini quotati, riportanti le dimensioni e le pendenze del piano di calpestio, il calcolo delle superfici disponibili per ciascun passeggero in piedi, delle masse sugli assi e l'altezza del piano di calpestio rilevata sugli accessi passeggeri.

La pavimentazione deve essere realizzata con materiale ignifugo, idrorepellente, antimuffa, con spessore non inferiore a 12 mm, e con soluzioni costruttive atte ad evitare qualsiasi infiltrazione d'acqua. Il rivestimento, di colorazione da definire, deve essere un pavimento plastico liscio di sicurezza, rispondente alle norme "ISO 9002", con spessore non inferiore a 2,5 mm, classe di reazione al fuoco A1, antisdrucchiolo conforme al D.lgs. 81/2008 (T.U. sulla sicurezza) e alla norma EN 14041, che stabilisce le norme antisdrucchiolo, antiusura, antistatico e garantisce idonea igiene.

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, ove possibile per un'altezza minima di 150 mm, o con altra soluzione che preveda giunzioni e sigillature di provata tenuta ed impermeabilità in corrispondenza, ad esempio, delle cuffie passaruote, dei podesti e delle pareti anteriori e posteriori, mantenendo tali caratteristiche per lunga durata.


La pavimentazione dei vani porta deve essere di colore giallo, diversa rispetto al colore del pavimento, per indicare il movimento delle porte e rivestita con materiale antiscivolo, possibilmente uguale a quello del piano di calpestio interno. L'area tra la porta anteriore e il retro della cabina di guida dovrà essere di colore giallo. Le soglie delle porte e gli eventuali gradini interni devono essere dotati di profili antisdrucchiolo.

Il colore definitivo della pavimentazione verrà stabilito dalla stazione appaltante in fase di allestimento dell'autobus.

#### **4.2.4 Mancorrenti**

L'autobus dovrà essere provvisto di mancorrenti posizionati adeguatamente in tutto il vano passeggeri per consentire un idoneo sostegno a tutti i passeggeri in piedi.

Tutti i componenti dei mancorrenti, inclusi gli elementi di fissaggio (piedini e manine) devono essere in acciaio con finitura satinata.

	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica</b> <b>Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Ottobre 2024</b>
		<b>Pag. 32 di 100</b>

I mancorrenti dovranno essere corredati da un numero sufficientemente comodo di maniglie pendenti. La numerosità e la posizione delle stesse verranno stabilite in fase di allestimento.

È valutata positivamente l'adozione di sistemi di fissaggio dei mancorrenti che favoriscono la pulibilità del pavimento.

#### **4.2.5 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 dal Reg. UN/ECE n.107/2010, par. 7.7.8.5.3.

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

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

Deve essere previsto il trasporto di un passeggero non deambulante, con sedia a rotelle, sistemato spalle marcia.

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

La zona di stazionamento della carrozzella deve essere realizzata in prossimità della apposita porta di accesso del veicolo, secondo quanto indicato nel Reg. UN/ECE n.107, Allegato 8 punti 3.6 - 3.8.

È altresì richiesto un sistema di ritenuta per i passeggeri non deambulanti (cintura di sicurezza) che sia in grado di assicurare anche persone di corporatura robusta su sedia a rotelle motorizzata.

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


L'autobus deve essere equipaggiato con una rampa di accesso per passeggeri su sedia a rotelle, conforme alle specifiche del Regolamento UN/ECE n.107/2010, Allegato 8, art. 3.11. La rampa deve essere di tipo manuale e a scomparsa nel pavimento dell'autobus.

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

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

La rampa dovrà essere robusta e leggera, dimensionata con ampio margine rispetto alle condizioni tipiche di utilizzo – compreso l'intenso passaggio in posizione chiusa - e priva di



	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica</b>	<b>Ottobre 2024</b>
	<b>Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Pag. 33 di 100</b>

qualsiasi manutenzione, ad esclusione della pulizia e della normale lubrificazione. Ai fini della garanzia la rampa si intende ricompresa nella carrozzeria.

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

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

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

#### **4.2.8 Pulibilità**

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

Particolare attenzione deve essere posta ai supporti sedili in modo che ogni zona del pavimento sia facilmente raggiungibile (per esempio installazione tipo "cantilever").

#### **4.2.9 Climatizzazione**

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

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


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

L'impianto deve essere comandato tramite un segnale termostatico proveniente da un dispositivo regolabile, accessibile al solo personale di manutenzione ed adeguatamente protetto su cui sia possibile impostare i valori minimi e massimi di temperatura del set point.

Il sistema di climatizzazione del vano passeggeri dovrà attivarsi automaticamente, previa abilitazione da parte del conducente del comando ON/OFF di semplice e robusta realizzazione, e regolare la temperatura interna attorno ai 26° C nella fase di condizionamento estivo e di 18° C nella fase di riscaldamento invernale (con possibilità di variazione di tale parametro solo a cura del personale di manutenzione).

Il ciclo di climatizzazione del vano passeggeri dovrà essere automatico e preimpostato indicativamente come segue:

- per temperatura interna inferiore a 18°C: riscaldamento;
- per temperatura interna compresa tra 18°C e 22°C: impianto non in funzione;

	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica</b> <b>Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Ottobre 2024</b>
		<b>Pag. 34 di 100</b>

- per temperatura interna compresa tra 22°C e 26°C: ventilazione forzata;
- per temperatura superiore a 26°C: condizionamento.

È valutata positivamente l'adozione di sistemi di riscaldamento che non prevedano l'ausilio di caldaie supplementari.

Il sistema deve essere progettato per:

- avere un'affidabilità da garantire la tenuta ermetica dello stesso, in modo che non vi sia necessità di ricarica inferiore ai due anni;
- una manutenzione annuale che includa solo:
  - 1) sostituzione/pulizia filtri,
  - 2) pulizia/lavaggio condensatore;
  - 3) controllo generale del sistema (per esempio i serraggi meccanici, ecc.)
- condizioni estreme, con funzionamento fino a 55°C di temperatura ambiente (temperatura ambiente = temperatura esterna al bus);
- garantire elevata affidabilità e durata dei componenti meccanici (pulegge, cuscinetti, piastre, supporti elastici, ecc.).

Deve essere fornita scheda tecnica dettagliata dell'impianto riportante le caratteristiche di prestazione dell'unità e funzionali dei componenti principali (con le eventuali certificazioni degli enti presso cui sono state eseguite le prove).


Le caratteristiche dell'impianto devono prevedere:

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

L'impianto deve essere progettato per condizioni estreme, con funzionamento garantito da -10°C fino a + 45°C di temperatura ambiente (temperatura ambiente = temperatura esterna al bus).

Il Concorrente deve indicare:

- i dati relativi alla potenza refrigerante nominale installata in Watt;

	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica</b> <b>Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Ottobre 2024</b>
		<b>Pag. 35 di 100</b>

- i dati relativi alla capacità riscaldante globale del sistema di climatizzazione e degli eventuali aerotermini supplementari, unitamente ai dati separati relativi ad ogni batteria riscaldante installata.

Deve essere fornita documentazione relativa alla verifica degli impianti di climatizzazione eseguiti secondo la seguente metodologia.

Ambiente di prova:

- la temperatura ambiente deve essere maggiore o uguale a 35°C;
- nei punti interni di misura (di seguito elencati) la temperatura di inizio test deve essere maggiore o uguale a 35°C;
- il climatizzatore durante il test deve funzionare alla massima potenza;
- Illuminazione interna accesa;

Punti di misura:

- zona posto guida in corrispondenza della testa del conducente;
- centro corridoio primo asse ad un'altezza di 1500 mm dal pavimento;
- centro corridoio secondo asse ad un'altezza di 1500 mm dal pavimento;
- centro corridoio in posizione mediana rispetto alle due precedenti ad un'altezza di 1500 mm dal pavimento.

Le porte devono essere aperte ogni due minuti e restare aperte per 10 secondi. La durata del test è di 30 minuti.


Alla fine del test devono essere verificate le seguenti condizioni:

1. la media della variazione di temperatura tra inizio e fine test nei diversi punti di misura dovrà risultare superiore a 10°C;
2. la variazione tra la temperatura massima e quella minima rilevate nei punti di misura non dovrà essere superiore a 3,5°C;
3. il risultato non dovrà esser raggiunto prima dei 20 minuti.

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

L'impianto di condizionamento dovrà preventivamente attivarsi, durante o dopo la fase di ricarica, alla colonnina al fine di evitare inutili sprechi di energia elettrica durante la marcia d'inizio turno.

L'impianto di ventilazione forzata è complementare all'impianto di climatizzazione.

	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica</b>	<b>Ottobre 2024</b>
	<b>Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Pag. 36 di 100</b>

In caso di avaria dell'impianto di condizionamento (temperatura mandata aria superiore al valore di soglia) potrà essere attivata la funzione di ventilazione forzata. Tale sistema potrà essere comandato manualmente dal posto guida con selettore o pulsante ad almeno due velocità.

Sarà valutato positivamente l'implementazione di un sistema di monitoraggio e diagnostica da remoto del sistema di condizionamento mediante apposita applicazione e trasferimento dati.

#### **4.3 POSTO GUIDA**

Il posto guida dovrà essere separato dal vano passeggeri con paretina a tutta altezza, preferibilmente in conformità alle indicazioni contenute della norma CUNA 581-22. Accanto la porta di accesso del posto guida, dovrà essere installato un cristallo, in corrispondenza del cruscotto fisso anteriore, il più alto possibile senza che impedisca la giusta visibilità dello specchio retrovisore destro.

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

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

Dovrà essere garantita la visibilità del posto guida evitando che possa essere ostruita dalla presenza di passeggeri mediante adozione di barra telescopica o altro dispositivo meccanico rigido.

La regolazione dell'inclinazione degli specchi retrovisori dovrà essere motorizzata. Gli stessi dovranno essere provvisti di sbrinatori elettrici e dovranno avere altezza minima di 2 metri da terra, così da impedire problematiche con l'utenza in fermata.

Gli specchi devono essere di tipo estraibili, montati su bracci ripiegabili, al fine di facilitare le operazioni di lavaggio automatico, con ritorno rapido in posizione senza modifica del loro orientamento.

Per il solo retrovisore destro deve essere previsto il montaggio di uno specchietto supplementare, montato nella parte superiore di quello principale, con effetto grandangolare per il controllo dell'angolo anteriore sinistro del veicolo.


Le tendine avvolgibili, sia frontale che laterale, dovranno essere di tipo traforato, totalmente oscuranti, prive di loghi e scritte, a tensione regolabile manuale, avente almeno due posizioni di fermo e di provata efficacia protettiva.

Deve essere presente almeno una presa USB per la ricarica dei device (quali telefono cellulare...) con apposito vano non chiuso in cui riporlo.

Il volante dovrà essere regolabile in altezza e profondità.

Il posto guida dovrà essere inoltre completo di:

- gancio appendiabiti,

	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Ottobre 2024</b>
		<b>Pag. 37 di 100</b>

- vano chiusura a scatto per contenere i documenti del veicolo e le dotazioni di sicurezza (gilet ad alta visibilità, kit pronto soccorso, triangolo segnalatore di veicolo fermo),
- specchio retrovisore per l'interno del veicolo,
- nella parete dietro il posto guida deve essere previsto una bacheca per l'esposizione di informativa all'utenza in formato A3,

La disposizione definitiva degli accessori e dei pulsanti a cruscotto verrà stabilita con la stazione appaltante in fase di allestimento dell'autobus, prima della produzione.

#### **4.3.1 Sedile autista**

Il posto guida deve essere dotato di sedile autista, con sospensione pneumatica ad aria con corsa sospensione di almeno 120mm e ammortizzatore assorbi urti, autoregolante in funzione del peso del conducente almeno fino a 150Kg, dotato di cintura di sicurezza a 3 punti con inibizione al movimento del veicolo se non correttamente allacciata, di bracciolo mobile sul lato destro, sgonfiamento rapido, poggia testa integrato nello schienale e con le seguenti regolazione manuali: avanti/indietro (con spostamento longitudinale di almeno +/- 100 mm), alza/abbassa, inclinazione dello schienale, supporto lombare e profondità di seduta (con estensione 80mm); le leve di regolazione devono essere poste sul lato destro.


Il rivestimento deve essere in tessuto e/o pelle traspirante e antibatterico, riscaldabile e con ventilazione forzata.

#### **4.3.2 Cruscotto e strumentazione**

La disposizione del posto di guida deve garantire un'elevata ergonomia in tutte le situazioni e per tutte le corporature, in modo che tutti gli indicatori siano sempre ben visibili e i comandi facilmente azionabili in qualsiasi condizione. La sistemazione delle apparecchiature nelle diverse aree deve rispettare le indicazioni della norma ISO 16121. In fase di offerta deve essere presentato un disegno che mostri la disposizione completa del posto di guida e il dettaglio delle varie zone.

Deve essere assicurata un'ottima visibilità dei dispositivi di segnalazione, anche in presenza di luce solare diretta, evitando riflessi fastidiosi sulle superfici vetrate nelle ore serali. Non devono essere presenti riflessi sul parabrezza causati dall'illuminazione interna. La distribuzione dei componenti, inclusi quelli di riserva, deve essere ergonomica per garantire comfort e sicurezza alla guida. La posizione del volante deve essere ergonomica e non oscurare alcun dispositivo di segnalazione e controllo. Inoltre, il volante deve essere regolabile in altezza e inclinazione.

I vari dispositivi di comando e indicazione devono garantire un'elevata affidabilità e facilità di manutenzione. Devono essere identificati secondo le normative vigenti ed essere facilmente distinguibili mediante serigrafie o, alternativamente, tramite targhette indicatrici della funzione, durevoli e solidamente fissate.

	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica</b> <b>Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Ottobre 2024</b>
		<b>Pag. 38 di 100</b>

La disposizione definitiva di accessori, allestimenti e pulsanti sarà stabilita con la stazione appaltante durante la fase di allestimento dell'autobus, prima della produzione.

#### **4.4 PRESTAZIONI**

##### **4.4.1 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 70 km/h.

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

La capacità dello spunto in salita deve essere determinata secondo la norma CUNA NC 503-08, e dichiarata in sede di offerta e deve essere riferita ad una pendenza minima del 5%.

La pendenza massima superabile a pieno carico dovrà essere non inferiore al 12% nelle condizioni di dispositivi ausiliari attivi.

Gli autobus dovranno essere dotati di sistema Hill Holder.

##### **4.4.2 Velocità commerciale**

Le caratteristiche di trazione del veicolo dovranno essere adeguate al profilo di missione indicato e consentirne l'effettuazione con apprezzabile margine di velocità commerciale; questa deve essere determinata secondo la norma CUNA NC 503-03 e dichiarata in sede di offerta.

In sede di offerta deve essere fornito il diagramma di trazione del veicolo.


Diagrammi e indicazioni devono riferirsi al veicolo circolante con tutte le installazioni funzionanti (es. riscaldamento).

##### **4.4.3 Manovrabilità**

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

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

Compilare le schede di Manovrabilità "Allegato D" allegata al capitolato.

	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Ottobre 2024</b>
		<b>Pag. 39 di 100</b>

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

### **4.5.1 Materiali**

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

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

### **4.5.2 Rumorosità interna**

In sede d'offerta devono essere comunicati i valori di rumorosità interna del veicolo in movimento, misurato secondo la Norma CUNA NC 504-01, che non deve essere superiore ai limiti indicati nella Norma CUNA NC 504-02.

ATB si riserva la facoltà di effettuare prove di rispondenza dei dati indicati in offerta sui mezzi che saranno forniti, con spese a carico del fornitore, in sede di consegna.

### **4.5.3 Vibrazioni**

Premesso che i veicoli devono rispondere alle normative vigenti in termini di vibrazioni ATB è interessata ai veicoli che garantiscano il miglior confort sia per l'autista che per l'utenza.

L'isolamento dalle vibrazioni deve essere atto ad evitare l'affaticamento del conducente per un impegno lavorativo di 6 ore.


Il fornitore in sede di offerta deve presentare i valori dell'accelerazione globale (m/s<sup>2</sup>) rilevati sulla seduta del sedile autista, sul volante e sul pavimento in prossimità della porta centrale a veicolo vuoto in normali condizioni di marcia (no marcia rettilinea in circuito chiuso) con le modalità indicate dalla norma ISO 2631 per le vibrazioni trasmesse al corpo intero e alla norma UNI EN ISO 5349 per le vibrazioni trasmesse a manobraccio alla velocità di 40Km/h.

### **4.5.4 Protezione contro gli incendi**

I veicoli dovranno esser protetti contro gli incendi con l'impiego di materiali non infiammabili, autoestinguenti o a bassa velocità di propagazione di fiamma e comunque con V inferiore a 100 mm/min, secondo quanto indicato dalle Norme Tecniche ISO 3795, CUNA NC 590-02 e dalla Direttiva 95/28/CE e relativi allegati.

Il Concorrente dovrà 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 dovrà essere comunque rispettata la norma ISO 3795.

	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica</b> <b>Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Ottobre 2024</b>
		<b>Pag. 40 di 100</b>

È necessario adottare tutti gli accorgimenti possibili per evitare o ritardare la propagazione di un incendio dal vano batterie al vano passeggeri. Saranno valutate le soluzioni tecnologiche adottate al fine di evitare che un eventuale incendio innescato nel comparto batterie si propaghi al resto del veicolo, oltre al normale sistema di estinzione multisezione richiamato al cap. 4.5.5.

Dovrà essere prevista protezione contro la propagazione di incendio nella parte di pavimento eventualmente soprastante le tubazioni e i componenti dell'aria compressa a valle del compressore.

In particolare, con riferimento a corrugati, cavi elettrici, tubazioni flessibili di adduzione oli, tubazioni flessibili dell'aria compressa, dovranno essere posti in atto tra l'altro i seguenti accorgimenti:


- ✓ per quanto concerne il lay-out dovranno essere adeguatamente distanziati e protetti da fonti di calore;
- ✓ dovranno essere idoneamente staffati in modo da evitare fenomeni di usura con conseguenti possibilità di cortocircuiti o fuoriuscita di liquido infiammabile.

È obbligatorio che l'autobus abbia:

1. adeguata protezione contro le sovratensioni delle apparecchiature elettriche (magnetotermici e fusibili);
2. adeguata resistenza al fuoco del vano contenente le apparecchiature elettriche e della zona di alloggio batterie e, nel caso in cui queste siano posizionate sul padiglione, la presenza di pannellatura isolante termicamente e ignifuga;
3. nei comparti di alloggio delle apparecchiature elettriche, per evitare la ventilazione del fuoco a seguito della loro apertura, la presenza di fori (con tappo di chiusura rimovibile), attraverso cui inserire la manichetta dell'estintore;
4. presenza di adeguato isolamento termico e ignifugo nella zona in cui di attacco dei cavi di alta tensione al motore di trazione;
5. sistema di monitoraggio termico in continuo e di rilevazione incendi dei componenti critici: batterie, 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 sopracitati.

Il sistema dovrà altresì registrare l'andamento delle temperature e consentire il successivo scarico dati e l'analisi a terra, per la successiva diagnostica di possibili anomalie e del malfunzionamento delle apparecchiature.



	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica</b> <b>Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Ottobre 2024</b>
		<b>Pag. 41 di 100</b>

#### **4.5.5 Impianto di estinzione automatica incendi nel vano batterie**

Dovrà essere previsto un sistema di sezionamento elettrico, posto a monte di tutti i carichi elettrici, collocato il più possibile vicino al pacco batterie posto in posizione facilmente agibile in caso di emergenza.

Inoltre il Concorrente 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);
- motori di trazione;
- motore elettrico di azionamento idroguida;
- motore elettrico di azionamento compressore pneumatico;
- riscaldatore elettrico 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 delle singole celle componenti il pacco batterie; i dati di monitoraggio raccolti devono essere gestiti in modo opportuno sia per regolare il processo di scarica/ricarica, sia, all'occorrenza, per comandare l'azionamento della sezione del sistema di estinzione automatica posto a protezione del pacco batterie stesso.


La logica di concepire il sistema di estinzione automatica come un sistema multi-sezione è indotta dal fatto che le batterie di trazione possano non essere concentrate in un unico punto ma, al contrario, trovare collocazione in diverse zone dell'autobus (tetto, vano posteriore, etc..).

L'agente estinguente utilizzato dal sistema, dovrà essere di tipo compatibile con la presenza di apparecchiature in tensione nonché di tipo omologato dal punto di vista dei requisiti ambientali e di sicurezza per le persone. Dovrà essere fornita una scheda di sicurezza dalla quale si evince l'impianto e l'agente estinguente utilizzato.

Il Concorrente dovrà indicare nel piano di manutenzione del veicolo le attività ispettive e di sostituzione di componenti necessarie per la perfetta efficienza del sistema automatico di estinzione e a richiesta di ATB dovrà fornire la formazione necessaria per poter svolgere in autonomia tali operazioni.

#### **4.5.6 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

	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica</b>	<b>Ottobre 2024</b>
	<b>Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Pag. 42 di 100</b>

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 Concorrente 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 garanzia, il Concorrente dovrà realizzare a proprio carico una soluzione adeguata ad eliminare il problema, sollevando il Cliente da ogni responsabilità di danni verso terzi.

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

Il Concorrente dovrà compilare l'allegato F "Informativa sui rischi", dove è illustrato il metodo per descrivere le informazioni necessarie per gestire ed utilizzare i veicoli in sicurezza.

L'allegato F dovrà essere consegnato all'atto del collaudo di accettazione e consegna.

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

#### **4.6 AUTOTELAIO**


Per autotelaio si intende l'insieme della struttura portante e di tutti i gruppi meccanici e impianti. La struttura dell'autotelaio deve essere realizzata in acciaio o altro materiale saldabile e adeguatamente protetto contro la corrosione e l'ossidazione.

In sede di offerta, il Fornitore deve specificare 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 del telaio e della carrozzeria;
- Descrizione del trattamento anti-corrosione.

Inoltre, nella sottoscocca non devono esserci sporgenze spigolose o acuminate che possono costituire un pericolo.

Nella costruzione delle fiancate, dovrà essere particolarmente curata la realizzazione dei telai che delimitano i vani finestrini e i vani porta, in modo da evitare crettature agli angoli sotto l'azione delle sollecitazioni dinamiche.

	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica</b>	<b>Ottobre 2024</b>
	<b>Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Pag. 43 di 100</b>

Sarà valutata positivamente la soluzione di trattamento superficiale con sistema di cataforesi (trattamenti parziali di cataforesi non saranno considerati come prevenzione alla corrosione, intendendo per parziali anche l'assenza di cataforesi sulle saldature).

Il Fornitore deve comunque indicare, per gli autobus oggetto di offerta, i metodi di produzione e le tecnologie adottate per la realizzazione di carrozzeria e telaio, i procedimenti e il ciclo di verniciatura con particolare riguardo alle parti non direttamente raggiungibili. Deve inoltre dichiarare la percentuale della superficie complessiva del rivestimento esterno, cristalli esclusi, realizzata con materiali altamente resistenti alla corrosione e possibilmente applicati senza saldatura.

#### **4.6.1 Struttura**


È valutata positivamente la rispondenza alla certificazione ECE R29a per la protezione dello spazio del conducente in caso di urto frontale ottenuta da un ente terzo. La certificazione deve essere rilasciata da un Organismo terzo riconosciuto da ACCREDIA o da un ente equivalente, accreditato per la prova specifica e in possesso della relativa documentazione di accreditamento.

#### **4.6.2 Sospensioni**

Le sospensioni dovranno corrispondere alle seguenti caratteristiche:

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

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

	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica</b> <b>Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Ottobre 2024</b>
		<b>Pag. 44 di 100</b>

Sarà valutata positivamente l'adozione del sistema a "ruote indipendenti" all'asse anteriore.

#### **4.6.3 Sterzo**

Deve corrispondere alle seguenti caratteristiche:

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

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

#### **4.6.4 Dispositivi di frenatura**

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


Si riportano le seguenti prescrizioni:

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

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

- quadro spento;
- TGC aperto.

La frenatura elettrica deve essere coordinata con il sistema pneumatico di frenatura; inoltre, deve essere garantito il concetto di prevalenza di frenatura "per assicurare" le condizioni di

	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica</b> <b>Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Ottobre 2024</b>
		<b>Pag. 45 di 100</b>

sicurezza nel caso in cui vengano premuti contemporaneamente i pedali di avviamento e di frenatura.

L'autobus dovrà essere dotato di:

- freno di fermata elettropneumatico ad azionamento manuale posto sul cruscotto;
- dispositivo automatico di frenatura e blocco del veicolo a disinserimento anche pneumatico, con comando in zona protetta da azionamento indebito, mantenendo comunque la possibilità di agevole sblocco meccanico in caso di avaria del dispositivo pneumatico;
- dispositivo antislittamento ASR o equivalente
- dispositivo frenante EBS o sistema equivalente
- dispositivo di controllo elettronico di stabilità ESP o sistema equivalente
- dispositivo Hill Holder / Hill Start Assist

#### **4.6.5 Ingrassaggio**

I veicoli devono preferibilmente essere integralmente equipaggiati con componenti esenti da manutenzione che non necessitino di operazioni di ingrassaggio. I veicoli devono essere preferibilmente dotati di un impianto centralizzato di ingrassaggio automatico a comando pneumatico, per tutti gli organi meccanici per cui sia possibile e previsto tale tipo di lubrificazione, con autonomia di funzionamento per intervalli di manutenzioni minimi di km 30.000 e segnalazione a cruscotto di anomalie funzionamento.

## **4.7 MOTORE**

### **4.7.1 Caratteristiche sistema di trazione**


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

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

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

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

La potenza complessiva dei motori dovrà essere indicata e documentata mediante copia del certificato di omologazione.

	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Ottobre 2024</b>
		<b>Pag. 46 di 100</b>

#### **4.7.2 Sistema di recupero dell'energia**

Il veicolo sarà dotato di un sistema di frenatura di rallentamento di tipo elettrodinamico, di apprezzabile efficacia almeno fino alla velocità di 1,11 m/s (4 km/h) e tale da garantire, a pieno carico, un valore di decelerazione massima di 1,1 m/s<sup>2</sup>.

L'energia generata in fase di frenatura sarà recuperata dalle batterie di trazione, in base alle caratteristiche di accettabilità delle stesse.

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

In sede di offerta dovrà essere consegnato il calcolo progettuale del valore massimo di energia recuperata durante la frenatura.

#### **4.7.3 Raffreddamento motore e altre apparecchiature**

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

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


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 Concorrente 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.

##### **4.7.3.1 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 compartimenti dovranno essere dotati di adeguata illuminazione, in maniera da consentire lo svolgimento di eventuali operazioni manutentive anche in zone di scarsa illuminazione.

	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica</b>	<b>Ottobre 2024</b>
	<b>Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Pag. 47 di 100</b>

#### **4.7.4 Dispositivi per traino e sollevamento del veicolo**

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.;
- Direttiva 94/20/CE e s.m.i.
- Norma CUNA NC 438-55

Il veicolo deve essere dotato di due occhioni di traino, fissi o smontabili, uno anteriore e uno posteriore, la cui installazione garantirà il brandeggio della barra di traino entro un angolo di  $\pm 60^\circ$  rispetto all'asse longitudinale del veicolo, senza provocare danneggiamenti alla carrozzeria o agli organi adiacenti.

Devono essere inoltre previsti idonei punti di sollevamento del veicolo in sicurezza sul telaio e sugli assali, contrassegnati in maniera inequivocabile.

### **4.8 IMPIANTO DI ARIA COMPRESSA**

#### **4.8.1 Caratteristiche generali**

La funzionalità dell'impianto deve tenere conto delle condizioni ambientali di lavoro, con particolare riferimento a valori di temperatura compresi indicativamente tra  $-25^\circ\text{C}$  e  $+80^\circ\text{C}$  ed umidità relativa del 100%, anche per un lungo periodo di tempo, limitatamente ai componenti posti in prossimità a fonti di calore.

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


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

In prossimità di ogni apparecchio pneumatico deve essere prevista, in modo indelebile e facilmente visibile, una idonea marcatura codificata atta a rendere rapidamente identificabile la topografia dell'impianto ed evitare così eventuali errori di collegamento in sede di manutenzione. La raccorderia dovrà essere realizzata con materiale resistente alla corrosione ed all'ossidazione, per caratteristiche proprie e non per trattamenti superficiali di protezione.

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

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

Le tubazioni dovranno essere montate in posizione protetta dagli urti o da danneggiamenti e dovranno essere tali da limitare il ristagno dell'acqua di condensa al loro interno. Le tubazioni

	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica</b> <b>Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Ottobre 2024</b>
		<b>Pag. 48 di 100</b>

flessibili dovranno essere costruite con materiale autoestinguente e garantire la stessa affidabilità.

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

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

#### **4.8.2 Identificazione tubazioni flessibili**

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

#### **4.8.3 Caricamento dall'esterno**

L'impianto pneumatico deve essere provvisto di un attacco ad innesto rapido per il caricamento, facilmente e rapidamente accessibili, ubicato sul frontale del veicolo.

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

#### **4.8.4 Compressore**


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

In sede di offerta deve essere consegnato un calcolo di bilancio pneumatico dell'impianto sviluppato secondo il Profilo di Missione.

Il compressore deve essere progettato e realizzato in modo tale da soddisfare i seguenti requisiti:

- essere di tipo "oil free";
- avere un sistema di raffreddamento della testa che permetta una notevole riduzione della temperatura dell'aria in mandata e un miglior rendimento dello stesso;
- generare la minima immissione possibile di olio di lubrificazione nell'impianto aria compressa per un lungo periodo di esercizio;
- essere montato in modo da consentire il massimo flusso d'aria al di sopra di esso al fine di garantire che la temperatura dell'aria di mandata non superi circa 220 °C (taleda evitare la possibilità di carbonizzazione dell'olio);
- prevedere il collegamento all'impianto pneumatico mediante tubazione flessibile, o con soluzioni alternative, di elevata affidabilità.



	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica</b> <b>Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Ottobre 2024</b>
		<b>Pag. 49 di 100</b>

#### **4.8.5 Separatore di condensa**

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.

#### **4.9 PRESCRIZIONI RELATIVE ALL'IMPIANTO ELETTRICO VEICOLARE**

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

Ogni autobus dovrà essere dotato di una presa di ricarica su ogni fiancata laterale (ogni presa di ricarica dovrà essere coperta da idoneo sportello).

Per dimezzare i tempi di ricarica, dovrà essere prevista la possibilità di utilizzare contemporaneamente sul medesimo veicolo entrambi i connettori presenti nella postazione di ricarica oggetto del presente appalto.

##### **4.9.1 Tensione di alimentazione**


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

##### **4.9.2 Realizzazione dei circuiti elettrici**

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

- il campo di funzionamento regolare con tensione compresa tra  $0,7 V_n \div 1,25 V_n$  (Norma IEC 9/1376) e temperatura ambientale adeguata alla posizione in cui sono installati;
- i circuiti ed i componenti devono essere identificati ed il Costruttore dovrà fornire, in sede di collaudo di fornitura, adeguata descrizione del sistema di identificazione dei cavi;
- l'isolamento dei cavi sia conforme alla normativa tecnica vigente, ad esempio alla Classe B così come definita nella norma ISO 6722-1:2011, e in ogni caso il Costruttore deve indicare chiaramente lo standard utilizzato;

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

	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica</b> <b>Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Ottobre 2024</b>
		<b>Pag. 50 di 100</b>

#### **4.9.3 Impianto elettrico Can-Bus – Diagnostica**

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

In particolare, il sistema dovrà:

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

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


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

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

Il 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.

	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica</b>	<b>Ottobre 2024</b>
	<b>Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Pag. 51 di 100</b>

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

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

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


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

- Motore (potenza, coppia, giri);
- Posizione pedale acceleratore;
- Temperatura singole celle;
- Temperatura motore;
- Temperatura liquido refrigerante;
- Pressione serbatoi freni 1° asse;
- Pressione serbatoi freni 2° asse;
- Sistema controllo impianto frenante (ABS, ASR, EBS);
- Sistema controllo impianto sospensioni (ECAS);
- Tensione batterie ausiliare;
- Tensione e corrente singole celle;
- SOC (State of charge);
- Apertura porte;
- Percorrenza.

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

	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica</b> <b>Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Ottobre 2024</b>
		<b>Pag. 52 di 100</b>

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

#### **4.9.4 Pannello centralizzato componenti elettrici**

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

Sul pannello devono essere montati i componenti elettrici, opportunamente isolati, in modo tale da consentire una facile manutenibilità degli stessi; in tal senso può risultare privilegiato il lato interno del veicolo per quella componentistica maggiormente soggetta a manutenzione e controllo; devono altresì essere previsti, sul pannello, appositi spazi liberi per applicazioni future. Ove la quantità di componenti elettrici renda difficoltosa la concentrazione su un singolo pannello, possono essere installati più pannelli o pareti fisse, mantenendo le medesime caratteristiche di accessibilità ed ispezionabilità.

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

In sede di offerta deve essere descritta la soluzione adottata.

#### **4.9.5 Batterie di accumulatori ausiliari**

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

Le batterie devono essere installate su apposito cestello di contenimento estraibile 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.


#### **4.9.6 Deviatore – sezionatore**

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

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

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

Deve essere a comando manuale, con dispositivo onnipolare ad azione diretta sui circuiti elettrici; il pulsante di comando deve essere di colore rosso opaco, su base gialla, protetto in modo tale

	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Ottobre 2024</b>
		<b>Pag. 53 di 100</b>

che sia evitato l'azionamento involontario, dotato di targhetta esplicativa con istruzioni d'uso. Tale dispositivo deve essere conforme alle norme CUNA NC 571-20 con le seguenti funzioni:

- disinserzione del teleruttore generale di corrente;
- apertura del contattore di potenza AT;
- comando arresto motori;
- inserzione del dispositivo di segnalazione "veicolo fermo";
- accensione lampade interne di emergenza, comprese lampade sulle porte;
- mantenimento dell'alimentazione dell'apparato di radiocollegamento e radiolocalizzazione.
- luce interne.

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

Deve essere previsto un dispositivo di interruzione telecomandato, temporizzato (20 minuti dallo spegnimento motorizzazione), posto immediatamente a valle delle batterie, con comando apertura/chiusura manuale azionabile dal posto guida tramite specifico comando a interruttore/pulsante, 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.

#### **4.9.9 Illuminazione interna**


Per l'illuminazione interna dei veicoli, è necessario garantire che tutte le fonti di luce utilizzino lampade LED.

La disposizione, il numero e l'ubicazione delle fonti di luce devono essere studiati per evitare zone d'ombra e abbagliamento, creando un ambiente piacevole e confortevole. Particolare attenzione deve essere rivolta alla temperatura dell'illuminazione e all'effetto cromatico complessivo.

Queste devono assicurare un'illuminazione minima di 100 lux, misurata al centro di ciascun sedile e a un metro dal pavimento in un veicolo nuovo. La variazione rispetto a questo livello non deve superare i 20 lux in ogni punto del veicolo. Inoltre, deve essere possibile regolare l'intensità luminosa nei vari vani del veicolo.

È fondamentale prevedere un sistema che riduca la luminosità nelle ore serali, evitando riflessi sul posto guida. Al posto di guida deve essere installato almeno un punto luce che garantisca un'illuminazione minima di 80 lux, sufficiente per illuminare la centralina di comando dei cartelli indicatori di linea e permettere la compilazione dei documenti di turno durante le ore serali.

L'illuminazione di gradini, apparecchi di bigliettazione, ostacoli e aree informative per il pubblico deve essere particolarmente curata. L'impianto sarà suddiviso in due circuiti principali, comandati da due interruttori o da un interruttore a due posizioni. La prima serie di lampade,

	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Ottobre 2024</b>
		<b>Pag. 54 di 100</b>

posizionate dietro il posto del conducente fino alle porte centrali, deve poter essere spenta dal conducente.

In caso di attivazione del comando centrale di emergenza, una lampada nella zona centrale e le lampade dei vani porta devono accendersi automaticamente. Inoltre, la luce del vano motore deve rimanere alimentata.

All'interno del veicolo deve essere prevista un'illuminazione specifica e segnalazioni luminose che cambino colore per indicare la posizione delle porte e il loro stato (apertura e chiusura).

#### **4.9.10 Illuminazione esterna**

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

#### **4.9.11 Illuminazione accessi**

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

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, onde consentire al conducente una sufficiente visibilità in prossimità delle porte, anche nelle ore notturne, in zone prive di illuminazione.

Inoltre, in corrispondenza delle porte all'esterno, dovranno essere installate luci LED che fungano da ausilio ai passeggeri che nelle ore serali salgono e scendono dall'autobus.

#### **4.9.12 Blocchi di sicurezza**


Il veicolo deve essere dotato delle funzioni di sicurezza descritte nei paragrafi successivi.

##### **4.9.12.1 Avviamento veicolo**

La movimentazione del veicolo dovrà essere condizionata da:

- efficienza di tutti i sistemi veicolari;
- pressione aria serbatoi sospensioni al valore di taratura;
- porte chiuse;
- portelli di tutti vani esterni chiusi (vano posteriore, batterie, etc.);
- sistema di ricarica scollegato.

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

	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica</b> <b>Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Ottobre 2024</b>
		<b>Pag. 55 di 100</b>

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

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

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

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

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

#### **4.9.12.4 Circuito di emergenza comando porte**

In caso di presenza di porte elettriche il circuito di apertura di emergenza deve rispondere a quanto previsto dal punto 7.6.5.1 del Reg. UN/ECE n.107/2015. Il comando di sblocco delle porte dovrà essere posizionato in prossimità delle porte a vista.

#### **4.9.12.5 Chiusura porta anteriore**

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

- motorizzazione spenta;
- freno di stazionamento (inserito).

#### **4.9.12.6 Isolamento elettrico**

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.


### **4.10 SISTEMA DI ACCUMULO ENERGIA/SISTEMI DI RICARICA**

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

- tipo di batterie utilizzato;
- caratteristiche del pacco (tensione nominale, energia, potenza, dimensioni, pesi, etc.);
- composizione dei pacchi batteria;
- dislocazione sul veicolo.

I pacchi batterie dovranno essere realizzati (alloggiamento, connessioni elettriche, etc.) in maniera da rendere semplici e rapide le eventuali operazioni di manutenzione.

In relazione alle caratteristiche costruttive e all'ubicazione delle batterie, dovrà esser previsto un sistema di raffreddamento, ventilazione, riscaldamento, progettato in modo da impedire

	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica</b> <b>Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Ottobre 2024</b>
		<b>Pag. 56 di 100</b>

infiltrazioni di polveri e acqua, che garantisca le ottimali condizioni di funzionamento per le batterie al fine di ottimizzare il numero di cicli di vita.

Dovranno essere installati sistemi di spegnimento automatico degli incendi; in ogni caso nella documentazione di valutazione rischi dovrà essere indicata la procedura di intervento in caso di incendio a carico del sistema di accumulo dell'energia.

#### **4.10.1 Caratteristiche del sistema di accumulo**

In offerta dovrà essere indicata la **durata minima garantita** (numero cicli/chilometri/anni) per il sistema di accumulo dell'energia, sulla base dei profili di missione indicati dal Cliente. Le performance della batteria che assicurano il mantenimento del profilo di missione richiesto devono essere assicurate per tutta la durata della garanzia offerta dal costruttore.

Pertanto, si considera il sistema di accumulo a fine vita utile quando la capacità residua scende al di sotto dell'80% (IEC 62660), oppure non più conforme alle specifiche tecniche, quando non siano raggiunte le prestazioni minime richieste in termini di autonomia.

Il Cliente può mantenere le batterie montate anche dopo il termine della garanzia sul numero di ricariche, senza avere assicurato il profilo di missione iniziale.

Dovrà essere inoltre fornita curva di decadimento della capacità del sistema di accumulo (in funzione del numero di cicli e dei chilometri percorsi) che dia evidenza, tramite simulazione, dell'energia effettivamente immagazzinabile con riferimento al profilo di missione fornito.

Il Fornitore dovrà prevedere un sistema che raggiunta una soglia limite (SL) del livello di carica (SOC), segnali tale condizione al conducente e riduca progressivamente i carichi e la potenza del sistema di trazione al fine di consentire il rientro del veicolo in deposito o il raggiungimento dell'impianto di ricarica rapida (percorrenza di almeno 20 km) con l'obiettivo di massimizzare la durata delle batterie; tale sistema dovrà essere dettagliato in sede di offerta tecnica (valore SL, logica esclusione carichi, ecc.).

#### **4.10.2 Battery management system (BMS)**


Il concorrente dovrà fornire un sistema BMS di gestione e monitoraggio delle batterie di ricarica, preferibilmente integrato con il sistema di diagnostica generale e complessiva del mezzo.

Il sistema BMS dovrà essere disponibile su cloud, con utilizzo da remoto, con le relative licenze ad uso nel tempo che verrà determinato dalla stazione appaltante e reso disponibile alla consegna dei veicoli presso il deposito.

La stazione appaltante dovrà poter scaricare i dati in locale attraverso interfaccia con PC dotato di sistema operativo Windows.

I veicoli forniti dovranno quindi essere dotati o di apposito modem omologato e dedicato alla trasmissione dei dati diagnostici o in alternativa è preferibile che venga fornito un unico modem



	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Ottobre 2024</b>
		<b>Pag. 57 di 100</b>

come descritto nel successivo paragrafo ("Impianti di bordo") che trasmetta sia le informazioni di diagnostica incluse le batterie sia i dati dei sistemi tecnologici di bordo (AVM, SBE, ecc...)

Dovranno essere dettagliatamente indicate le caratteristiche del BMS utilizzato.

Sarà oggetto di valutazione il livello di dettaglio del BMS e delle informazioni che verranno rese disponibili.

#### **4.11 ALLESTIMENTI**

##### **4.11.1 Cerchi ruota e pneumatici**

Gli pneumatici dovranno essere di ottima produzione, di qualificati costruttori, reperibili a catalogo.

La data di produzione degli pneumatici non potrà essere antecedente alla data di sottoscrizione del contratto di acquisto.

Su ogni sesto ruota devono essere riportati, la misura della campanatura e pressione dello pneumatico da montare.

I cerchi dovranno essere in lega e provvisti di carter di protezione dei dadi di fissaggio.

I dadi di fissaggio dei cerchi al mozzo dovranno essere di tipo "anti-svitamento".


##### **4.11.2 Accessori**

Devono essere presenti i seguenti accessori previsti per legge:

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

Inoltre dovranno essere previsti i seguenti accessori:

- Specchio interno (visibilità area ingresso 1<sup>a</sup> porta);
- Specchi retrovisori esterni a comando elettrico e resistenza antiappannante;
- Serie chiavi di servizio per apertura pannelli e sportelli;
- Maniglie passeggeri;
- Porta cedolino;
- Paraspruzzi alle ruote;
- Poggia piede conducente;
- Custodia tabella orari;
- Parasole conducente;
- Gancio giacca conducente;

	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica</b> <b>Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Ottobre 2024</b>
		<b>Pag. 58 di 100</b>

- Porta ombrello per conducente;
- Dadi ruota "anti-svitamento".

## **5 IMPIANTI DI BORDO**

### **5.1 CARTELLI INDICATORI DI PERCORSO**

L'autobus dovrà essere fornito completo di impianto di cartelli indicatori di percorso a led e relativa centralina di comando, avente le seguenti caratteristiche:

#### **A. Cartello anteriore:**

Grafico ultrapiatto per indicazioni su una / due / tre righe.

Dimensioni indicative: larghezza cm 190, altezza cm 30.

Parte sinistra per numero di linea con matrice FULL COLOR di 40x24 pixel. Altezza indicativa dei caratteri: 245 mm. Dotata di colori e font totalmente programmabili dall'utente.

Parte destra per indicazioni di destinazione con matrice di 160x24 pixel di colore bianco ultraluminoso, programmabile su pagine diverse con durata di esposizione di ogni pagina definibile dall'utente: per il testo devono essere disponibili font diversi; devono essere possibili le funzioni testo scorrevole, lampeggio, espansione e compattazione degli spazi vuoti tra i vari caratteri. Il testo deve essere impostabile su tre righe gestibili in un'unica riga a tutta altezza, due righe di medesima altezza o di altezza una doppia dell'altra indifferentemente nella parte alta o bassa del display e tre righe uguali tra loro.

Mascherine frontali plastiche complete di alette parasole di colore nero per aumentare il contrasto e la perfetta leggibilità in ogni condizione ambientale.

#### **B. Cartello laterale:**

Grafico per indicazioni su una / due righe con matrice da 80x16 pixel a led di colore bianco ultraluminoso.

Altezza indicativa dei caratteri: 150 mm.

Dimensioni indicative: larghezza cm 80, altezza cm 20.

Possibilità di gestione di 3 caratteri fissi, anche espansi, per il numero linea e la rimanente porzione di display disponibile per scritte fisse o scorrevoli.


Mascherine frontali plastiche complete di alette parasole di colore nero per aumentare il contrasto e la perfetta leggibilità in ogni condizione ambientale.

#### **C. Cartello Posteriore:**

Grafico per indicazioni su una/due righe con matrice da 40x16 pixel a led di colore bianco ultraluminoso.

Altezza indicativa dei caratteri: 150 mm.

Dimensioni indicative: larghezza cm 45, altezza cm 20.

	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica</b>	<b>Ottobre 2024</b>
	<b>Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Pag. 59 di 100</b>

Mascherine frontali plastiche complete di alette parasole di colore nero per aumentare il contrasto e la perfetta leggibilità in ogni condizione ambientale.

**D. Centralina di comando cartelli:**

Dovrà essere costituita da dispositivo elettronico che consenta la configurazione delle destinazioni sui cartelli di percorso esterni all'autobus sia in modalità "manuale", tramite inserimento di opportuni codici acquisiti dal sistema software di configurazione in uso, sia in modalità "automatica", mediante interfacciamento, su linea seriale RS485 o linea ethernet, con il terminale AVM di bordo.

Il dispositivo in oggetto dovrà essere dotato sia di una tastiera fisica integrata, sia di una tastiera digitale "touch-screen" riprodotta sullo schermo LCD TFT da 4,3", anch'esso integrato alla centralina, per l'iterazione con l'autista e gli addetti alla manutenzione.

La programmazione della centralina (aggiornamento firmware, caricamento del database di linea/percorso acquisito dal sistema software in uso, ecc.), dovrà essere possibile sia da remoto, mediante connettività dati fornita dal router di bordo, sia sull'autobus mediante chiavetta USB o con pc portatile collegato alla linea seriale RS 485 o alla rete ethernet di bordo.

Caratteristiche minime richieste:

- Dimensioni massime contenitore in mm: (L x H) 220 x 120;
- Dimensioni minime touch-screen TFT: 4,3";
- Luminosità TFT: 300 cd/m<sup>2</sup>;
- Presenza di almeno n° 21 tasti in silicone;
- Memoria interna: 4 GB;
- N. 3 porte USB;
- N. 2 porte Seriali RS485;
- N. 1 Porta Seriale RS232;
- Porta Ethernet 1 x IEEE 802.3;
- Installazione ad incasso o mediante staffa sul cruscotto


Il sistema fornito (cartelli + relativa centralina) dovrà essere dotato di apposito firmware custom che consenta la visualizzazione sui cartelli anteriore e laterale di: linea, destinazione e numero di posti ancora disponibili. I dati visualizzati sui display dovranno poter essere acquisiti in modalità automatica dal sistema AVM, attraverso il protocollo di comunicazione in uso.

Il layout di visualizzazione dovrà poter essere modificato mediante software specifico in uso.

**5.2 SISTEMI DI BORDO, CONTA-PASSEGGERI, VIDEOSORVEGLIANZA, AVM**

L'autobus dovrà essere dotato di:

**A.** sistema conta-passeggeri, certificato per utilizzo automotive, dotato di interfaccia di comunicazione "ethernet" e apposito firmware che consenta l'interfacciamento certificato al sistema AMV in uso.

	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica</b>	<b>Ottobre 2024</b>
	<b>Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Pag. 60 di 100</b>

Il sistema deve consentire la rilevazione automatica dei passeggeri a bordo con un'accuratezza di conteggio non inferiore al 97% (3 passaggi persi su 100).

**B.** sistema di videosorveglianza comprensivo di cavi di collegamento e di alimentazione, composto da:

- n. 1 NVR modello DS-MP7608HN M12 (1T) completato di Hard disk da 1Tb, Firmware ATB;
- n. 1 Telecamera 2Mpixel – modello DS 2XM6122G1-IM/ND da mm. 4,0 per le riprese frontali;
- n. 3 Telecamere 2Mpixel – modello DS 2XM6122G1-IM/ND da mm. 2.8 per le riprese interne;
- n. 2 Telecamere 2Mpixel – modello DS 2XM6222G0-IM/ND(AE)(CVBS) da mm. 2,0 da installare esternamente sulle due fiancate (posizionate in corrispondenza della parte anteriore del mezzo);
- n. 1 Panic Button - modello DS -1530 HMI


Si precisa che i cavi di collegamento delle telecamere con l'NVR dovranno essere di tipo AE-MC4343-xx/100MM Cable for NVR TO Camera M12 to M12 - Dotati di certificazione R118.

**C.** impianto AVM: gli autobus oggetto della presente fornitura dovranno essere dotati di tutti gli apparati tecnologici di bordo utili al rilevamento della posizione dell'autobus durante la corsa mediante il Sistema di monitoraggio della flotta (AVM) in uso e nello specifico:

- Mobile Router R980 per uso automotive, compatibile con tutte le tecnologie connesse alla rete dati di bordo, comprensivo di piastra di montaggio, dotato delle seguenti caratteristiche:
  - 5G NR FR1 low-,mid-band, e 4G LTE categoria 19 modem
  - WiFi 802.11k, 802.11v;
  - Protezione IP54;
  - Almeno 2 porte Ethernet GbE RJ45 (LAN/WAN commutabili);
  - Temperatura di esercizio: -30 °C ~ 70 °C;
  - Dimensioni massime: 113,6 mm x 121,5 mm x 41 mm;
  - Portale di gestione Net Cloud Manager con licenza d'uso valida per almeno 10 anni
- N.2 Switch ethernet industriali EDS-205A/208A Series a 8 porte 10/100BaseT(X) (connettore RJ45) e 100BaseFX (connettore SC o ST singolo/multimodale) dotato di doppio ingresso di alimentazione ridondante di 12/24/48V DC, 18-30V AC, alloggiamento in alluminio con classificazione IP30
- Antenna Pentavalente A-AT9001-BU ANT.17 MIMO2xLTE/2xWLAN/GPS-GNSS;
- Terminale conducente Sistema AVM PCE 415;
- Equipaggiamento viva-voce HFD-GSM dotato di modulo di comunicazione radio GSM per chiamate vocali da e verso il terminale AVM del conducente;
- Modulo SPMU per la gestione delle alimentazioni e del sistema CAN BUS;

sistema di info-mobilità: per ogni autobus dovrà essere installato un sistema multimediale composto da:

- n. 1 TFT Master con PC integrato e n. 1 TFT Slave, installati al centro della parte anteriore del veicolo, posta prima della ralla, in modalità back-to-back;

	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica</b>	<b>Ottobre 2024</b>
	<b>Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Pag. 61 di 100</b>

➤ n. 2 TFT Slave installati al centro della parte posteriore del veicolo, posta dopo la ralla, in modalità back-to-back per un totale di n. 4 display, comprensivi di tutte le componenti hardware e software utili all'interfacciamento degli stessi con il terminale AVM di bordo e con il sistema di gestione di info-utenza in uso "CRO&SCREENS", fornito dalla società Aesys.

Il costo della licenza d'uso del predetto software dovrà essere incluso nella fornitura.

Per una migliore manutenibilità del sistema, i dispositivi Master/Slave dovranno essere indipendenti e non dovranno essere incorporati nel medesimo contenitore.

I dispositivi in oggetto dovranno essere installati su staffe di supporto certificate, che garantiscano elevati standard di sicurezza.

Caratteristiche indicative richieste (comuni tra Master e Slave):

- Dimensioni massime contenitore di ogni TFT in mm : (L x H x P) = 800 x 305 x 60
- Dimensioni minime TFT : 29,4"
- Formato TFT : 16:6
- Risoluzione minima in pixel : 1920 x 720
- Dimensioni minime area attiva in mm: (L x H) = 698,4 x 261,9
- Luminosità minima: 700 cd/m<sup>2</sup>
- Angolo di leggibilità : 178° orizzontale x 178° verticale
- Retroilluminazione : LED
- Protezione frontale schermo: vetro temperato con spessore di 6 mm

Caratteristiche TFT Master:


- PC di gestione integrato all'interno del contenitore
- Possibilità aggiuntiva di aggiornamento locale palinsesto informativo tramite slot USB
- Porta di comunicazione Ethernet per il collegamento con uno switch, che consente:
- Interfacciamento con computer di bordo per ricezione informazioni di prossima fermata
- Collegamento a router di bordo
- Porta di comunicazione seriale per collegamento con centralina dei cartelli indicatori di linea e destinazione
- Uscita DVI che consente la trasmissione del segnale video al monitor Slave

ATB Mobilità S.p.A.

Caratteristiche TFT Slave:

- Ingresso DVI per ricezione segnale video da TFT Master
- Uscita DVI che consente la trasmissione del segnale video ad un altro TFT Slave

**D.** impianto audio: per ogni autobus dovrà essere installato un impianto di diffusione sonora per la riproduzione vocale di messaggi prossima fermata all'interno del bus, e per messaggi di annuncio di linea e destinazione per gli utenti alle fermate.

	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica</b>	<b>Ottobre 2024</b>
	<b>Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Pag. 62 di 100</b>

Tale sistema dovrà essere collegato mediante cavo ethernet allo switch di bordo per l'interfacciamento certificato con il sistema AVM e con il TFT Master, necessario per la corretta vocalizzazione in tempo reale della prossima fermata all'interno dell'autobus e di linea e destinazione all'esterno.

L'impianto audio dovrà essere fornito completo di tutte le componenti software e hardware necessarie per il corretto funzionamento del Sistema di Annuncio di Prossima Fermata in uso.

All'interno e all'esterno del veicolo dovrà essere installato un numero di altoparlanti, da concordare con ATB, sufficiente alla corretta riproduzione sonora.

Caratteristiche indicative richieste:

- Possibilità di riproduzione audio tramite tecnologia Text-to-Speech o tramite messaggi vocali in formato MP3 pre-caricati
- Uscite audio: 4 x20W
- N°1 ingresso predisposto per collegamento microfonico
- N°1 ingresso LINE-IN per sistema multimediale di bordo
- Slot SD Card espandibile per memorizzazione file vocali MP3
- Connettività tramite linea seriale RS485 e ethernet
- Gestione degli annunci da centralina computer di bordo

**E.** switch ethernet di tipo "managed", certificato per uso automotive, compatibile con l'infrastruttura di rete e con i sistemi tecnologici di bordo esistenti, dotato delle seguenti caratteristiche tecniche:


- Switch industriale di tipo managed 8 porte 10/100/1000 Base T Layer 2. conforme agli standard: E-mark R10, R118 oppure se non applicabile dichiarazione di conformità in deroga del costruttore, G.8032, ISO7637-2.
- Alimentazione con tensione di ingresso da batteria 9~36VDC;
- Spessore massimo di 35 mm;
- Isolamento galvanico tra ingresso da batteria e porte ethernet;
- Sistema di prevenzione di blocco della NAND FLASH;
- Jumbo frame di almeno 10KB;
- Switching fabric di almeno 16 Gbps;
- MTBF di almeno 750.000 h calcolato secondo lo standard IEC 62380.

ATB fornirà indicazioni in merito al posizionamento dei dispositivi sopraelencati all'interno dell'autobus in fase di allestimento dell'autobus.

### **5.3 PREDISPOSIZIONE ALTRI IMPIANTI**

L'autobus dovrà essere dotato della predisposizione, canalizzazioni ed alimentazione per:

- n. 1 validatore VPE 430 per la bigliettazione elettronica installato in prossimità di ciascuna porta di accesso.

	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica</b> <b>Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Ottobre 2024</b>
		<b>Pag. 63 di 100</b>

Tali apparecchiature saranno fornite da ATB.

#### **5.4 IMPIANTO DI AVVISO E ASSISTENZA ALLA RETROMARCIA**

I veicoli devono essere dotati di un sistema integrato di allarme e assistenza per le manovre in retromarcia, attivato automaticamente con l'innesto della retromarcia. Questo sistema deve includere:


- Un segnale sonoro specifico, emesso dalla parte posteriore del veicolo e disattivabile dal posto autista;
- Un impianto di visione posteriore che garantisca una chiara osservazione dell'area retrostante, sia di giorno che di notte, permettendo un'accurata valutazione delle distanze da persone e/o oggetti, eventualmente tramite colorazioni diverse in base alla distanza. La telecamera deve essere dotata di un sistema di protezione o pulizia per garantire immagini nitide in ogni condizione climatica. Lo schermo del sistema di visione deve mostrare, a porte aperte, la visione degli accessi, e in retromarcia, la visione posteriore del veicolo;
- Un impianto acustico che fornisca dati precisi sullo spazio disponibile nell'area posteriore, in relazione alla distanza da persone e/o oggetti, operativo in tutte le condizioni climatiche.

## **6 REQUISITI DI MANUTENIBILITÀ E MANUTENZIONE**

### **6.1 DEFINIZIONI**

Per le definizioni si fa riferimento alle norme UNI EN 13306:2003 e UNI 11069:2003 e specificatamente:

- manutenzione (UNI EN 13306:2003 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 13306:2003 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 13306:2003 p.to 7.2): "Manutenzione preventiva eseguita in base a un programma temporale o a un numero stabilito di grandezze". Le grandezze possono essere ad esempio il numero di ore di produzione, un numero di avvii e di fermate, i chilometri percorsi, ecc...;
- manutenzione secondo condizione (UNI EN 13306:2003 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

	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica</b>	<b>Ottobre 2024</b>
	<b>Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Pag. 64 di 100</b>

prestazioni dei parametri può essere calendarizzato, eseguito su richiesta o effettuato in continuo”;

- manutenzione predittiva (UNI EN 13306:2003 p.to 7.5): “Manutenzione su condizione eseguita in seguito a una previsione derivata dall’analisi e dalla successiva valutazione dei parametri significativi afferenti al degrado dell’entità”;
- manutenzione correttiva, manutenzione a “guasto” (UNI EN 13306:2003 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 11069:2003 p.to 4.3). Il rotabile è considerato idoneo all'esercizio quando soddisfa tutti i seguenti criteri:
  - Garantisce la sicurezza per i passeggeri, per gli altri utenti della strada e per l'ambiente circostante;
  - Dimostra affidabilità nell'espletamento del servizio;
  - Assicura l'efficienza di tutti i dispositivi necessari per l'esercizio;
  - Rispetta i limiti di legge relativi alle emissioni di gas, rumore, vibrazioni ed elettrosmog, ove applicabili;
  - Offre un adeguato livello di comfort, inclusi riscaldamento, condizionamento, stato degli allestimenti e l'efficacia delle sospensioni;
  - Per la manutenzione e la logistica dell’esercizio, oltre a quanto sopra, garantisce la pulizia e il decoro sia interno che esterno.

## **6.2 CRITERI GENERALI DI MANUTENIBILITÀ**

ATB è particolarmente interessata a tutte le soluzioni che possano rendere la manutenzione dei veicoli più semplice e rapida, con l'obiettivo di migliorarne la manutenibilità. In sintesi, ATB apprezza l'innovazione che riduce la necessità di interventi di manutenzione e ne facilita l'esecuzione.


Per questo motivo, verranno valutate attentamente le condizioni e i costi necessari per garantire che il veicolo rimanga operativo entro limiti ragionevoli di disponibilità e affidabilità, per tutta la sua vita utile, senza dover ricorrere a revisioni generali.

Il Fornitore deve quindi assicurare un'elevata manutenibilità dei veicoli, ovvero la capacità di eseguire interventi di manutenzione in modo efficace, rapido e con costi contenuti. Particolare attenzione deve essere posta sugli accorgimenti progettuali che facilitano l'accesso alle varie parti del veicolo.

In questo contesto, le seguenti caratteristiche assumono particolare rilevanza:

- Procedure di ricerca guasti semplici, rapide ed efficaci, supportate da sistemi di diagnosi e autodiagnosi.
- Elevata accessibilità ai componenti e ai punti di ispezione, con un posizionamento che renda



	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica</b>  <b>Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Ottobre 2024</b>
		<b>Pag. 65 di 100</b>

facilmente raggiungibili le parti soggette a frequente manutenzione. Questa scelta deve considerare la necessità di interventi di taratura o registrazione e la frequenza di guasti.

- Presenza di sportelli e aperture in numero, dimensioni e posizioni adeguate per consentire un facile accesso dalle aree di lavoro abituali per verifiche periodiche e controlli.
- Facilità e rapidità nello stacco, nell'estrazione e nel riattacco dei componenti, con l'adozione di punti di ancoraggio appropriati per agevolare l'estrazione dei complessivi.
- Unificazione dei componenti e dei materiali di consumo (es. grassi, lubrificanti, liquidi protettivi, ecc.).
- Ridotto utilizzo di attrezzature speciali e unificazione delle stesse.
- Documentazione, sia cartacea sia su supporto informatico, in lingua italiana, esauriente e di facile consultazione, a supporto delle attività di manutenzione.
- Adeguata formazione del personale

### **6.3 MANUTENZIONE**


ATB considera fondamentale la predisposizione dei veicoli per l'adozione di procedure di manutenzione preventiva, mirate a diminuire i guasti. Un'attenzione particolare è rivolta alle caratteristiche che supportano 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;
- 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.

#### **6.3.1 Manutenzione programmata**

Si raggruppano in questa classe:

	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica</b>	<b>Ottobre 2024</b>
	<b>Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Pag. 66 di 100</b>

- 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 e dal Costruttore;
- le operazioni, essenzialmente di controllo visivo, che hanno come scopo la verifica del buono stato degli organi delle apparecchiature e dei differenti equipaggiamenti del veicolo in modo da garantirne il corretto funzionamento. Dette operazioni sono di norma effettuate in base a liste prestabilite.

Il Concorrente deve includere nell'offerta il piano della manutenzione programmata, compilando l' Allegato H Definizione dei Cicli di Manutenzione Programmata (una Scheda per ogni ciclo di manutenzione previsto nelle quali sono richieste le seguenti informazioni:

- le scadenze (chilometriche/temporali) degli interventi inclusi nel piano;
- le operazioni da effettuare ad ogni scadenza, suddivise per gruppi o sottoassiemi; di dette operazioni deve essere fornita una descrizione sintetica dalla quale sia desumibile la procedura di intervento;
- i materiali e le relative quantità da impiegare per la singola operazione: sostituzioni, rabbocchi, etc.
- il tempo di manodopera previsto (espresso in ore o frazioni decimali), per l'esecuzione di ogni singola operazione;
- le eventuali attrezzature speciali (oltre la dotazione corrente di officina meccanica).


Il Concorrente potrà includere all'offerta altra documentazione relativa a detto piano integrativa rispetto ai dati esposti nell'Allegato H.

### **6.3.2 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.

Il Concorrente 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);

	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica</b>	<b>Ottobre 2024</b>
	<b>Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Pag. 67 di 100</b>

Il Concorrente dovrà allegare all'offerta:

- Per tutti i componenti indicati le Schede Tecniche riportanti
  - ✓ procedura per lo stacco / riattacco del componente e collaudo funzionale finale
  - ✓ procedura per la revisione e il collaudo finale del componente revisionato
  - ✓ 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 per le parti principali.

### **6.3.3 Manutenzione secondo condizione**

La manutenzione basata sulle condizioni deve essere integrata direttamente nella tecnologia di bordo dell'autobus fornita dal Fornitore. Il sistema deve segnalare sul display tutte le condizioni che potrebbero portare a guasti imminenti o a livelli critici di usura che riguardano componenti di sicurezza.

È necessario prevedere sistemi di raccolta dati a bordo e trasmissione in tempo reale dei segnali di criticità verso l'esterno, utilizzando i sistemi AVM di ATB o sistemi dedicati installati dal fornitore. I dati raccolti a bordo dovranno essere scaricabili via wi-fi nei depositi di ATB.

La strumentazione diagnostica dovrà guidare l'utente nella gestione delle segnalazioni basate sulle condizioni rilevate. In relazione allo scarico dei dati nei depositi, saranno valutati il dettaglio e l'articolazione delle informazioni diagnostiche messe a disposizione per l'analisi dei guasti, nonché l'eventuale fornitura di un sistema software di interfaccia che consenta di verificare in tempo reale e da remoto i guasti, con particolare attenzione alle problematiche che potrebbero influire sulla sicurezza.


### **6.3.4 Manutenzione correttiva**

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".

Il Concorrente deve garantire che la riparazione dei guasti (o l'intervento preventivo su condizione) sia 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.

Le indicazioni relative agli interventi di manutenzione sotto condizione e/o a guasto dovranno essere integrate da parte del Fornitore con i seguenti elementi:

	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica</b>	<b>Ottobre 2024</b>
	<b>Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Pag. 68 di 100</b>

- procedure di ricerca guasti (eventualmente assistite da un sistema di autodiagnosi e/o diagnosi), allegando in tal caso il relativo fascicolo, dove siano indicati i segni diagnostici rilevabili, e cause probabili (se possibile sotto forma di albero di ricerca dei guasti), le modalità esecutive dell'intervento riparativo.

#### **6.4 DOCUMENTAZIONE DI MANUTENZIONE**

La documentazione di manutenzione, dovrà trattare il veicolo come un'unità integrata e non come un insieme di parti separate. Inoltre, dovrà soddisfare i seguenti requisiti:


- **Lingua e formato:** tutta la documentazione tecnica, operativa e relativa a impianti e componenti forniti da subfornitori deve essere redatta in lingua italiana, disponibile sia su supporto cartaceo (almeno 3 copie) che su supporto informatico compatibile con i principali software di elaborazione e stampabile.
- **Manuali cartacei:** i manuali su supporto cartaceo devono essere costituiti da fogli separati di alta qualità, per garantirne un utilizzo prolungato nel tempo. Le copertine devono essere resistenti all'unto, all'umidità e all'usura, in linea con le condizioni d'uso previste.
- **Presentazione del materiale:** diagrammi e illustrazioni devono essere integrati nei manuali e non presentati su fogli separati o in tasche.
- **Riproducibilità:** tutto il materiale stampato deve essere facilmente riproducibile con normali fotocopiatrici.
- **Proprietà intellettuale:** il Fornitore non potrà avanzare obiezioni basate su brevetti o privative industriali riguardo alla documentazione.
- **Aggiornamenti:** l'intera documentazione, sia cartacea che informatica, dovrà essere confermata o aggiornata con cadenza annuale.
- **Condizione per il collaudo:** la consegna di tutta la documentazione, completa in ogni sua parte, sarà un requisito essenziale per il superamento del collaudo.

##### **6.4.1 Manuali per il personale di guida**

Il Manuale di istruzione per il personale di guida deve contenere tutte le informazioni necessarie per garantire un utilizzo ottimale del veicolo. Deve includere un prospetto chiaro e dettagliato delle situazioni di emergenza che potrebbero verificarsi durante l'uso del veicolo, con le procedure di sicurezza che il personale di guida deve seguire in tali circostanze. Il manuale deve essere redatto in lingua italiana e preferibilmente in formato unificato (A5).

##### **6.4.2 Manuale per la manutenzione**

Secondo quanto indicato nei paragrafi 6.2 e 6.3, è necessario fornire un manuale per la manutenzione, in lingua italiana, che consenta al personale addetto di accedere facilmente a tutte le informazioni necessarie per eseguire controlli, verifiche, regolazioni e lubrificazioni dei

	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica</b> <b>Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Ottobre 2024</b>
		<b>Pag. 69 di 100</b>

veicoli in servizio, nonché per la diagnosi dei difetti di ogni sistema. Il manuale deve includere anche ulteriori dati utili per l'individuazione dei guasti e la loro riparazione.

ATB richiede inoltre che le indicazioni relative agli interventi di manutenzione siano integrate con procedure dettagliate per la ricerca guasti, eventualmente supportate da un sistema di autodiagnosi.

### **6.4.3 Manuale di officina per le riparazioni**

Il Manuale di officina per le riparazioni deve fornire un'analisi dettagliata di ogni componente del veicolo, per permettere al personale addetto alla manutenzione di revisionare e riparare efficacemente il veicolo o i suoi singoli componenti. Il manuale deve includere informazioni sulle condizioni operative consentite, come temperature e pressioni, con riferimento alle diverse parti degli impianti (ad esempio tubazioni, cablaggi, multiplexer, centraline, ecc.).

Poiché ATB è dotata delle normali attrezzature di officina utilizzabili per la manutenzione degli autobus, il Fornitore dovrà specificare l'eventuale necessità di attrezzature speciali per eseguire determinati interventi. Il manuale deve anche includere una sezione dedicata alla descrizione delle caratteristiche tecniche e del funzionamento dei sistemi e sottosistemi che compongono il veicolo, oltre a una descrizione dei sistemi di sicurezza presenti sul veicolo (ad esempio, il blocco delle porte, il sistema antincendio, ecc.).

È essenziale che il veicolo sia considerato come un insieme unico, e pertanto il manuale deve essere uniforme in tutte le sue parti, anche quando tratta componenti forniti da sub-fornitori diversi. Il Fornitore è tenuto a coordinare tutte le informazioni necessarie per la completa riparazione dei componenti forniti dai vari sub-fornitori, assicurando che il manuale soddisfi pienamente questi requisiti.


Il manuale deve essere redatto in lingua italiana su fogli di formato unificato. Se vengono incluse riproduzioni fotografiche, queste devono essere limitate nel numero, chiaramente leggibili e idonee a essere riprodotte fotostaticamente.

### **6.4.4 Catalogo parti di ricambio**

Il catalogo delle parti di ricambio deve essere progettato utilizzando visioni esplose in assonometria, consentendo un'identificazione chiara e immediata di tutti i componenti. Il catalogo deve mantenere un formato uniforme in tutte le sezioni, trattando il veicolo come un unico sistema integrato.

#### **6.4.4.1 Struttura del catalogo:**

- **Indice generale:** Il catalogo deve includere un indice complessivo che elenca tutte le voci, con riferimenti alle tavole corrispondenti.

	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica</b> <b>Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Ottobre 2024</b>
		<b>Pag. 70 di 100</b>

- Formato unificato: Le tavole devono essere presentate su fogli con un formato standardizzato.
- Dettagli delle voci: Per ogni voce del catalogo, devono essere indicati:
  - Il numero di riferimento della tavola in cui si trova il pezzo;
  - Una breve descrizione del componente;
  - Il codice di riferimento del Fornitore del veicolo (mantenuto aggiornato ad ogni variazione);
  - Il costo di listino di ricambio (mantenuto aggiornato ad ogni variazione);
  - Riferimenti a tabelle di unificazione per elementi di uso comune, come la viteria, con tutte le informazioni necessarie per l'acquisto (dimensioni, trattamenti superficiali, etc.), evitando in questi casi di riportare il codice del Fornitore.

Il catalogo deve includere le istruzioni necessarie per riconoscere l'originalità delle parti di ricambio, siano esse prodotte direttamente o acquistate da sub-fornitori.

Il Fornitore è tenuto a fornire, in allegato al catalogo, un elenco completo dei codici del costruttore relativi agli elementi di sicurezza soggetti a omologazione, associati al numero di telaio del veicolo.

#### **6.4.4.2 Supporto e accesso al catalogo:**


Il catalogo deve essere fornito esclusivamente in formato digitale e accessibile online, compatibile con i principali software di elaborazione. Deve essere completo e riferito alla versione del veicolo offerta. Inoltre, l'accesso gratuito al catalogo online, compresi gli aggiornamenti, deve essere garantito per tutta la durata utile del veicolo attraverso una piattaforma web.

Sarà oggetto di assegnazione di punteggio l'estensione fino a 14 anni dalla sottoscrizione del contratto la fruizione gratuita del catalogo ricambi.

#### **6.4.5 Schede delle Procedure di Sicurezza**

L'offerta deve essere completata, con le procedure di sicurezza e modalità di intervento specifiche per il personale di guida, di officina e di piazzale da effettuarsi durante le normali attività quali:

- Collegamento alla stazione di ricarica del veicolo;
- Controllo e rabbocchi liquidi;
- Pulizia interna ed esterna del veicolo;
- Manutenzione programmata;
- Manutenzione a guasto;
- Traino del veicolo su strada;
- Interventi di assistenza del veicolo in esercizio.

	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica</b> <b>Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Ottobre 2024</b>
		<b>Pag. 71 di 100</b>

Queste procedure, se non disponibili come documentazione da presentare in sede di offerta, devono essere consegnata tassativamente entro la data di consegna dei veicoli.

L'allegato F deve essere compilato in ogni sua parte e privo di celle vuote (se il dispositivo non è presente segnalare "non presente").

#### **6.4.6 Fabbisogno dei ricambi**

A richiesta di ATB, 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 dovrà essere tempificata (indicazione della prevedibile scadenza temporale o percorrenza di intervento) e indicare se le parti siano fornite riunite in kit completi.

#### **6.5 DIAGNOSTICA**

Nella fornitura oggetto del presente appalto dovranno essere compresi le apparecchiature di diagnostica, per ciascuno dei principali complessivi/impianti del veicolo, complete di software, cavi, adattatori. Dovrà essere prevista a titolo gratuito la possibilità della riprogrammazione (copia integrale) della mappatura delle centraline (motore, sospensioni, impianto multiplexer, etc.) con i parametri forniti dal Costruttore. Resta inteso che per tutta la durata della garanzia di base, nessun canone dovrà essere richiesto per il mantenimento/aggiornamento del software diagnostico.


Il Fornitore si obbliga a rendere noti e disponibili per ATB tutti gli strumenti ed attrezzature diagnostiche specifiche di tipo off-board necessari all'attuazione dei piani di manutenzione da esso stesso stabiliti, in particolare, tra gli altri, le strumentazioni diagnostiche e gli accessi a portali web.

Le strumentazioni diagnostiche necessarie all'attuazione dei piani di manutenzione e ricerca dei guasti dovranno essere descritte ed esplicitamente elencate nell'offerta tecnica.

Sono da intendersi ricompresi nell'importo offerto in sede di gara 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 della durata contrattuale.

In caso di accesso a portali web subordinati a licenza si precisa che il numero di utenti minimo richiesto dal Cliente ad accesso contemporaneo è pari a 5 utenti.

Il software dovrà essere residente su normale personal computer e non su hardware specifico, eventuali interfacce di collegamento ai sistemi on-board debbono essere fornite e riparabili al pari di qualunque altro componente del bus.

	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica</b> <b>Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Ottobre 2024</b>
		<b>Pag. 72 di 100</b>

Il Fornitore si impegna a rendere disponibili ricambi, assistenza per la riparazione, e aggiornamenti delle attrezzature diagnostiche elettroniche, per un periodo non inferiore a 14 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 (cfr. par. 9.2.3).

## **6.6 FORMAZIONE ED ADDESTRAMENTO DEL PERSONALE**

### **6.6.1 Formazione e addestramento a seguito della consegna del primo veicolo**

Il Fornitore deve prevedere un programma di addestramento di qualità e portata tali da garantire un utilizzo ottimale, nonché una corretta manutenzione e riparazione dei veicoli. I corsi, che dovranno essere erogati prima della messa in servizio dei veicoli, saranno supportati da materiale didattico in lingua italiana da consegnare ai partecipanti.

I corsi relativi all'utilizzo dell'autobus saranno rivolti a:

- Controllori di servizio;
- 10 autisti.

I corsi riguardanti i sistemi di ricarica, l'utilizzo dell'autobus e il sistema di manutenzione e recupero degli autobus in linea dovranno essere destinati a:

- Operatori di deposito;
- Elettrauti;
- Meccanici;
- Carrozzeri.


In ogni caso, il Concorrente deve specificare, in sede di offerta, gli eventuali corsi che, per motivi didattici, devono essere svolti presso la propria sede. Si deve presumere che il personale di ATB non abbia alcuna conoscenza delle caratteristiche specifiche dei veicoli; pertanto, il programma dovrà essere strutturato in modo da garantire una preparazione completa, conforme agli obiettivi previsti. Tuttavia, il Concorrente può assumere che il personale di ATB possieda le conoscenze di base necessarie per svolgere i compiti affidatigli.

I corsi dovranno essere supportati da materiale didattico in lingua italiana da consegnare ai partecipanti e includere esercitazioni pratiche.

### **6.6.2 Formazione e addestramento sul campo durante l'intero periodo di garanzia**

Il Fornitore durante tutto il periodo di garanzia dovrà garantire la formazione sul campo e/o in aula del personale ATB addetto alla manutenzione degli autobus oggetto del presente appalto.



	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica</b> <b>Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Ottobre 2024</b>
		<b>Pag. 73 di 100</b>

## **6.7 PROVA DI AUTONOMIA E MANOVRABILITA'**

La prova mira a valutare l'autonomia, la manovrabilità, l'efficienza energetica e il comfort dell'autobus. Il test, che si svolgerà in un unico giorno tra il 21.11.2024 e il 29.11.2024, sarà condotto in condizioni che simulano l'uso quotidiano del mezzo in un contesto urbano reale. I veicoli oggetto della prova dovranno presentare caratteristiche tecniche e funzionali **identiche** al mezzo oggetto della fornitura; diversamente il mezzo non sarà ammesso alla prova. La Stazione appaltante non risponde di eventuali costi sostenuti dall'Offerente.

La prova di autonomia darà origine ad un punteggio assegnato in base alla tabella riportata nell'allegato E.

La mancata presentazione dell'autobus il giorno fissato per il test, non darà adito all'automatica esclusione dalla gara, ma determinerà l'assegnazione di un punteggio pari a zero punti.

Il veicolo sarà condotto da un autista del Concorrente, ad eccezione delle prove eseguite ai fini del monitoraggio dei sistemi di sicurezza che verranno effettuate da un dipendente di ATB.


### **1. Preparazione del Veicolo**

- **Carica Completa:** Il veicolo deve essere completamente caricato presso una stazione di ricarica certificata. La ricarica dovrà essere monitorata per verificare che il processo sia eseguito correttamente e che il veicolo inizi la prova con il 100% di carica.
- **Zavorra:** L'autobus sarà equipaggiato con una zavorra standard di 3.000 kg, rappresentativa del carico massimo di passeggeri (circa 80 persone). La zavorra sarà pesata e certificata prima dell'inizio della prova.
- **Impostazioni Operative:**
  - Climatizzazione disattivata durante la ricarica.
  - Impostazioni di potenza al 100%.
  - Luci interne ed esterne accese per tutta la durata del test.

### **2. Test di Autonomia**

- **Percorso Urbano:** Il veicolo percorrerà un tragitto standard di 120 km in un ambiente urbano, con fermate programmate, semafori, e traffico simulato. Il percorso includerà sezioni in salita e discese per rappresentare le sfide reali della guida cittadina.
- **Consumo Energetico:** Durante il test, verrà monitorato il consumo energetico in kWh/km attraverso un sistema di acquisizione dati collegato al CAN BUS del veicolo. Verranno misurati i consumi mediante il sistema di ricarica di ATB al quale l'autobus oggetto del test verrà collegato dopo la prova.
- **Superamento della prova:** La prova si riterrà superata solamente nel caso in cui dopo aver percorso 120 km la percentuale di carica residua non sia inferiore al 60% del totale.

### **3. Test di Manovrabilità**

	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica</b> <b>Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Ottobre 2024</b>
		<b>Pag. 74 di 100</b>

- **Percorso Tecnico:** Il test include un percorso con curve strette, slalom, inversioni a U e parcheggi in spazi ridotti. Queste manovre simulano le situazioni tipiche che un autobus può incontrare durante l'operazione quotidiana in città.
- **Prova di Ripartenza in Salita:** Il veicolo verrà fermato su una pendenza del 12% e dovrà ripartire senza difficoltà, dimostrando la capacità del motore di fornire potenza sufficiente sotto sforzo.
- **Frenata e Stabilità:** Verranno eseguiti test di frenata di emergenza da 50 km/h a fermo, e si monitoreranno i sistemi di controllo della stabilità durante le curve strette per assicurare che il veicolo mantenga il controllo.

#### **4. Valutazione del Comfort**

- **Misurazione del Rumore e Vibrazioni:** Saranno rilevati i livelli di rumore e le vibrazioni all'interno del veicolo durante la marcia per garantire un ambiente confortevole per i passeggeri.
- **Climatizzazione:** Durante la fase di guida, il sistema di climatizzazione manterrà una temperatura interna di 22°C, distribuita uniformemente in tutto il veicolo, e si monitorerà il suo impatto sul consumo energetico.

#### **5. Monitoraggio dei Sistemi di Sicurezza**

- **Controllo dei Sistemi Attivi:** Verranno testati i sistemi di sicurezza attiva, come la frenata automatica di emergenza e l'assistenza alla guida, durante situazioni simulate di pericolo per verificare la loro efficacia e affidabilità.

#### **6. Feedback del Conducente**


- **Valutazione Post-Prova:** Al termine della prova, il conducente di ATB compilerà un report dettagliato sulle sensazioni di guida, la reattività del veicolo, e l'ergonomia, che contribuirà alla valutazione complessiva del mezzo.

#### **7. Conclusioni e Valutazione**

- **Rapporto Finale:** I dati raccolti durante la prova verranno analizzati per determinare l'idoneità del veicolo. La valutazione finale terrà conto dell'autonomia effettiva, della manovrabilità, del comfort, e della sicurezza, assegnando un punteggio complessivo che riflette le performance del veicolo nelle condizioni operative urbane.

## **7 COLLAUDI E TERMINI DI CONSEGNA**

Dopo la stipula del contratto, verrà organizzato un incontro con il Fornitore per definire nei dettagli l'allestimento del veicolo, in linea con il Capitolato di gara e il progetto tecnico presentato. Durante questa fase, ATB fornirà tutte le indicazioni tecniche necessarie per la realizzazione del veicolo e potrà richiedere modifiche non sostanziali al progetto, giustificate da esigenze di servizio o tecniche. Queste modifiche saranno formalizzate in modo appropriato e

	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Ottobre 2024</b>
		<b>Pag. 75 di 100</b>

trasmesse al Fornitore affinché vengano adottate nell'allestimento e nella produzione dei veicoli. Tutte le specifiche e le attività concordate saranno documentate in un verbale sottoscritto da entrambe le parti.

## **7.1 GENERALITÀ COLLAUDI**

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

- collaudo di fornitura;
- collaudo di accettazione/consegna;
- verifica di esercizio;
- collaudo definitivo.

Tutti gli oneri relativi agli accertamenti di cui sopra sono a carico del Fornitore.

Il Fornitore dovrà inoltre sostenere i costi in economia di viaggio, vitto e alloggio del personale dipendente di ATB incaricati per il collaudo in numero massimo di 3 (tre) persone, con espressa esclusione di ogni ed altra e qualsiasi spesa o costo non attinente al collaudo. Le condizioni generali della trasferta saranno concordate e formalizzate tra le parti con dettaglio delle modalità di alloggio trasporto.


Ove non si procedesse al collaudo di cui al successivo paragrafo 7.1.1, devono essere forniti i documenti di collaudo interni attestanti i controlli eseguiti sia sui componenti di subfornitura, sia durante le fasi di assemblaggio dei veicoli. I documenti richiesti ai paragrafi 7.1.1 e 7.1.2 dovranno essere forniti anche qualora il Fornitore abbia riferito la propria offerta a veicoli già costruiti e disponibili per la consegna e comunque dietro richiesta di ATB per qualsiasi esigenza dello stesso.

Tutti i documenti si considereranno comunque impegnativi per il Fornitore.

Ogni collaudo sarà oggetto di verbale redatto in contraddittorio.

### **7.1.1 Subforniture**

Il Fornitore dovrà includere nell'offerta una dichiarazione specifica che attesti la conformità e l'adeguatezza dei sottosistemi e dei componenti forniti dai subfornitori rispetto al capitolato tecnico, assumendosene la piena responsabilità. Prima della consegna del primo veicolo, il Fornitore è tenuto a inviare ad ATB l'elenco dei subfornitori dei principali componenti installati sul veicolo (come batterie, carica batterie, inverter, ecc.), insieme alla documentazione che dimostri la conformità e l'adeguatezza dei componenti, verificata dal Fornitore al momento del loro ricevimento.

	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica</b>  <b>Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Ottobre 2024</b>
		<b>Pag. 76 di 100</b>

### 7.1.2 Collaudo di fornitura

Il Fornitore s’impegna a comunicare ad ATB via e-mail con posta certificata, con un anticipo di almeno 15 giorni lavorativi l’ultimazione del ciclo produttivo del primo veicolo o dell’eventuale veicolo proto serie. Di contro ATB provvederà, entro 15 giorni lavorativi dalla data comunicata ad inviare propri incaricati presso lo stabilimento di produzione per effettuare e completare il “Collaudo di fornitura”, dandone specifica comunicazione.

Nel corso del collaudo ATB procederà ad accertare la totale corrispondenza del prodotto fornito al Capitolato Speciale e al contratto di fornitura, nonché la completezza degli allestimenti di base e la rispondenza degli allestimenti, secondo quanto concordato.

**Nel caso di esito positivo** ATB autorizzerà il Fornitore a procedere nell’allestimento e produzione degli ulteriori veicoli oggetto della fornitura.

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

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

A titolo esemplificativo ma non esaustivo nell’Allegato C è riportato un fac-simile del “Verbale di Collaudo di fornitura”.

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


ATB si riserva di effettuare le prove di collaudo su tutti gli autobus costituenti il lotto di aggiudicazione o di richiedere, per gli autobus non sottoposti alle prove di collaudo e per le prove non eseguite, la documentazione sostitutiva che avrà valore contrattuale.

L’effettuazione delle prove indicate nell’allegato C avrà luogo presso lo stabilimento di produzione ed il Fornitore dovrà mettere a disposizione di ATB, senza alcun onere aggiuntivo, oltre al proprio personale tecnico anche tutte le apparecchiature e attrezzature necessarie.

### 7.1.3 Collaudo di Accettazione – Consegna autobus

Il collaudo per l’accettazione deve avvenire entro 5 giorni lavorativi dopo la notifica di disponibilità, salvo diversi accordi. Il processo di accettazione di ciascun gruppo di veicoli messi a disposizione deve terminare nell’arco di 10 giorni.

La firma del documento di trasporto (bolla di consegna) non costituisce l’accettazione del veicolo.

	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica</b> <b>Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Ottobre 2024</b>
		<b>Pag. 77 di 100</b>

L'esito della verifica di accettazione dovrà essere supportato con apposito verbale sottoscritto dalle parti.

In caso di esito positivo la data di accettazione e consegna coinciderà con la data del relativo verbale di collaudo.

**Il Collaudo di accettazione sarà positivo** quando, unitamente alla consegna dei veicoli presso il deposito di ATB, si verificano tutte le seguenti condizioni:

1. risultati superato, con esito positivo, il "Collaudo di fornitura";
2. sia presente, per singolo autobus, apposito documento di trasporto (bolla di consegna);
3. risultino essere stati svolti i corsi di addestramento del personale tecnico di ATB, contrattualmente previsti, a meno di cause ostative non dipendenti dal Fornitore;
4. risultati consegnata, nella sua totalità e completezza, la documentazione contrattualmente prevista, manuali per: manutenzione, personale di guida, riparazioni, ricerca guasti, tempario per le riparazioni, parti di ricambio, fabbisogno dei ricambi e la scheda tecnica "Elementi di valutazione dei rischi, tester diagnostico;
5. il veicolo sia completo e integro in ogni sua parte, compresi allestimenti e accessori.

Quando l'accettazione avviene con riserva, ma il veicolo può essere comunque utilizzato, ATB può trattenere una parte del pagamento secondo quanto stabilito nel capitolo "Cauzioni e Pagamenti".

**In caso di esito negativo** del collaudo di accettazione/consegna 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 ad ATB 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 successivo paragrafo (penalità per ritardata consegna).


Resta inteso che la verifica di accettazione e consegna, mentre non impegna in alcun modo ATB, 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 impiegati.

#### **7.1.4 Collaudo di Accettazione – Consegna sistema di ricarica**

Il collaudo per l'accettazione del sistema di ricarica deve avvenire entro la data di immatricolazione dell'autobus, salvo diversi accordi.

La firma del documento di trasporto (bolla di consegna) non costituisce l'accettazione del sistema di ricarica. L'esito della verifica di accettazione dovrà essere supportato con apposito verbale sottoscritto dalle parti.

In caso di esito positivo la data di accettazione e consegna coinciderà con la data del relativo verbale di collaudo.

	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica</b> <b>Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Ottobre 2024</b>
		<b>Pag. 78 di 100</b>

Il Collaudo di accettazione sarà positivo quando, unitamente alla consegna dei veicoli presso il deposito di ATB, si verificano tutte le seguenti condizioni:

1. il sistema di ricarica sia completo e integro in ogni sua parte, compresi accessori.
2. sia presente, per singolo sistema di ricarica, apposito documento di trasporto (bolla di consegna);
3. risultino essere stati svolti i corsi di addestramento del personale tecnico di ATB, contrattualmente previsti, a meno di cause ostative non dipendenti dal Fornitore;
4. risulti consegnata, nella sua totalità e completezza, la documentazione e i sistemi di diagnostica e di controllo da remoto.

Quando l'accettazione avviene con riserva, ma il sistema di ricarica può essere comunque utilizzato, ATB può trattenere una parte del pagamento secondo quanto stabilito nel capitolo "Cauzioni e Pagamenti".

**In caso di esito negativo** del collaudo di accettazione/consegna 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 ad ATB la disponibilità del sistema di ricarica per un successivo collaudo.

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


Resta inteso che la verifica di accettazione e consegna, mentre non impegna in alcun modo ATB, non solleva il Fornitore dalla piena responsabilità della rispondenza delle caratteristiche e dei particolari del sistema di ricarica al funzionamento cui sono destinati e della qualità e rispondenza dei materiali impiegati.

#### **7.1.5 Verifica di esercizio**

Entro un periodo di dodici mesi dalla data di accettazione e consegna, verrà effettuata una verifica per accertare l'eliminazione di eventuali difetti emersi durante il periodo di esercizio. In particolare, ATB si riserva il diritto di richiedere eventuali modifiche al sistema di potenza erogata, basandosi sui dati di autonomia rilevati quotidianamente durante l'esercizio e messi a disposizione del Fornitore.

Nel caso in cui l'esito della verifica sia negativo, il 60% della cauzione definitiva non sarà svincolato (come descritto nel paragrafo "Cauzione definitiva") fino a quando le cause del mancato superamento della verifica non saranno risolte.

L'esito della "verifica di esercizio" sarà formalizzato in un verbale apposito, redatto e sottoscritto da ATB.

	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Ottobre 2024</b>
		<b>Pag. 79 di 100</b>

### **7.1.6 Collaudo definitivo autobus**

È previsto un collaudo definitivo dei veicoli prima della scadenza del periodo di garanzia (come definita al paragrafo 10.1.1- punto a) contrattualmente stabilito.

Il Fornitore sarà preavvisato, almeno 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, secondo il programma di esecuzione comunicato al Fornitore, sarà effettuato sui singoli veicoli di una fornitura e comprenderà gli esami, le prove e le verifiche di seguito indicate, fatta salva la facoltà di ATB di richiedere altri accertamenti che ritenesse necessari per verificare la rispondenza del veicolo all'uso ad esso destinato e che dovranno essere indicati nel programma di esecuzione comunicato al Fornitore.

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

1. controllo generale del veicolo, consistente nella verifica della loro integrità e del soddisfacente funzionamento di tutti i loro componenti, con esito positivo;
2. marcia su strada, con esito positivo;
3. eliminazione di tutti i difetti, anche quelli sistematici, manifestati dal veicolo nel periodo di garanzia di base contrattualmente stabilito e tempestivamente comunicato da ATB al Fornitore;
4. risultino completati i corsi di addestramento e formazione, contrattualmente previsti.

**In caso di esito negativo** non si darà seguito allo svincolo della cauzione definitiva (si veda paragrafo "Cauzione definitiva") fino a quando non saranno eliminate, a cura e spese del Fornitore, le cause che hanno dato luogo al mancato superamento della verifica stessa. Il Fornitore dovrà dare comunicazione del completamento degli interventi correttivi onde consentire ad ATB 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 le prescrizioni di cui al successivo 10.1.2.


Resta in ogni caso salvo il diritto di ATB 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 da ATB. In caso di presenza del Fornitore il verbale sarà sottoscritto congiuntamente tra le parti.

### **7.1.7 Collaudo definitivo sistemi di ricarica**

È previsto un collaudo definitivo dei sistemi di ricarica prima della scadenza del periodo di garanzia contrattualmente stabilito.

Il Fornitore sarà preavvisato, almeno dieci giorni prima, dell'effettuazione di tale collaudo ed

	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica</b>  <b>Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Ottobre 2024</b>
		<b>Pag. 80 di 100</b>

avrà la facoltà di parteciparvi, ma non quella di richiedere la ripetizione delle prove in caso di sua mancata presenza.

Il collaudo definitivo, secondo il programma di esecuzione comunicato al Fornitore, sarà effettuato sui sistemi di ricarica e comprenderà gli esami, le prove e le verifiche di seguito indicate, fatta salva la facoltà di ATB di richiedere altri accertamenti che ritenesse necessari per verificare la rispondenza del veicolo all'uso ad esso destinato e che dovranno essere indicati nel programma di esecuzione comunicato al Fornitore.

I sistemi di ricarica si considereranno collaudati con esito positivo solo se saranno verificate le seguenti condizioni:

1. controllo generale del veicolo e dei sistemi di ricarica, consistente nella verifica della loro integrità e del soddisfacente funzionamento di tutti i loro componenti, con esito positivo;
2. marcia su strada, con esito positivo;
3. eliminazione di tutti i difetti, anche quelli sistematici, manifestati dal veicolo e dai sistemi di ricarica nel periodo di garanzia di base contrattualmente stabilito e tempestivamente comunicato da ATB al Fornitore;
4. risultino completati i corsi di addestramento e formazione, contrattualmente previsti.

In caso di esito negativo non si darà seguito allo svincolo della cauzione definitiva (si veda paragrafo "Cauzione definitiva") fino a quando non saranno eliminate, a cura e spese del Fornitore, le cause che hanno dato luogo al mancato superamento della verifica stessa. Il Fornitore dovrà dare comunicazione del completamento degli interventi correttivi onde consentire ad ATB 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 le prescrizioni di cui al successivo 10.1.2.

Resta in ogni caso salvo il diritto di ATB 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 da ATB. In caso di presenza del Fornitore il verbale sarà sottoscritto congiuntamente tra le parti.

### **7.1.8 Termini di consegna**

I veicoli e i sistemi di ricarica devono essere consegnati, salvo diversa indicazione, presso la sede di ATB Servizi SpA in Bergamo, via Monte Gleno, 13.

La consegna dei veicoli e dei sistemi di ricarica oggetto del presente appalto dovrà avvenire nel termine di 230 giorni solari, o nell'eventuale minor tempo dichiarato in sede di offerta, dalla data di stipula del contratto di acquisto. Il termine di consegna è da intendersi inclusivo dell'immatricolazione di tutti gli autobus oggetto del presente appalto.



	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Ottobre 2024</b>
		<b>Pag. 81 di 100</b>

In sede di valutazione delle offerte sarà assegnato specifico punteggio in casi di consegna anticipata rispetto al termine di 230 giorni solari dalla data di stipula del contratto.

Tutti gli oneri e i costi relativi all'immatricolazione sono da intendersi interamente a carico al Fornitore.

## **8 FATTURAZIONE, PAGAMENTI E CAUZIONI**

### **8.1 FATTURAZIONE**

La fatturazione avverrà con le seguenti modalità:

- a. Acconto del 20% (venti per cento) da fatturarsi alla data del verbale di allestimento dei veicoli previa stipula di garanzia fideiussoria a copertura di tale anticipo.
- b. Saldo, del 80% (Ottanta per cento) da fatturarsi solo ad avvenuta immatricolazione e a sottoscrizione con esito positivo del verbale di collaudo di accettazione-consegna sia degli autobus sia dei sistemi di ricarica.

Nel caso in cui vengano riscontrati delle non conformità, le parti si impegnano a rimandare ad altra data il collaudo di conformità e contestualmente è implicito lo slittamento della fatturazione e pertanto i ritardi nel pagamento non saranno in alcun modo imputabili al Committente.

### **8.2 TERMINI PER IL PAGAMENTO**


Il pagamento delle fatture verrà effettuato tramite bonifico bancario con scadenza di pagamento 60 giorni data fattura, salvo diversi accordi tra le parti che potranno essere assunti in sede di stipula del contratto definitivo o fatto anche salvo pattuizioni definitive in accordo tra le parti che si potrebbero verificare in fase di esecuzione del contratto.

In caso di raggruppamento temporaneo di imprese, qualora:

- a) l'ATI assuma funzione esterna e, dunque soggettività giuridica, gli obblighi di fatturazione sono posti in capo alla Capogruppo, **con pagamenti a favore di tale soggetto;**
- b) l'ATI non abbia funzione esterna e dunque soggettività giuridica, ogni società conserva la propria autonomia ai fini della gestione, degli adempimenti fiscali e degli oneri sociali, con previsione di fatturazione distinta, **ognuna per la propria competenza, con relativi distinti pagamenti.**

### **8.3 CESSIONE DEL CREDITO**

È esclusa qualunque cessione di crediti senza preventiva autorizzazione scritta da parte del Committente. Trova applicazione l'articolo 120, c. 12 del D.Lgs. 36/23 e smi e l'art. 6 dell'allegato II.14 al D.Lvo n. 36/23 in forza dell'art. 39 del medesimo allegato II.14. In caso venga accolta la cessione del credito si segnala, sin da ora, che il pagamento al cessionario sarà effettuato solo dopo le verifiche di rito previste dalla vigente normativa in capo al cedente.

	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Ottobre 2024</b>
		<b>Pag. 82 di 100</b>

La normativa sulla tracciabilità si applica anche ai movimenti finanziari relativi ai crediti ceduti, quindi tra stazione appaltante e cessionario, il quale deve conseguentemente utilizzare un conto corrente dedicato.

#### **8.4 POLIZZA ASSICURATIVA**

L'Offerente del servizio stipulerà prima della sottoscrizione del contratto d'appalto polizza R.C.T./RCO con massimale non inferiore a 10% dell'importo contrattuale e provvederà a darne copia in corso di validità al Committente.

### **9 PENALITÀ**

#### **9.1 PENALITÀ PER RITARDATA CONSEGNA**

Qualora intervengano ritardi di consegna degli autobus rispetto al termine contrattuale, salvo il caso di comprovata forza maggiore, sarà applicata la **penalità dello 0,4 ‰** (zero virgola quattro per mille) per ogni giorno solare consecutivo, sul valore dell'importo, IVA esclusa, relativo agli autobus oggetto della fornitura non consegnati; tale valore di penalità sarà dovuto per un periodo corrispondente fino ad un ritardo di 40 gg.


Per i successivi giorni solari consecutivi 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, sul valore dell'importo, IVA esclusa, relativo agli autobus oggetto della fornitura non consegnati.

Saranno considerate cause di forza maggiore, sempreché debitamente e tempestivamente comunicate, solamente quelle conseguenti a scioperi nazionali di categoria documentati da Autorità competenti nonché quelle derivate da eventi meteorologici, sismici e simili, che rendano inutilizzabili gli impianti di produzione o le strade di collegamento.

Ai fini dell'applicazione della penale, la data di consegna è quella risultante dalla consegna degli autobus come definita al paragrafo 7.1.8.

**La somma delle penali così applicate non potrà essere superiore al 6,4% del valore dei veicoli consegnati in ritardo.**

Qualora il ritardo di consegna superi i 120 giorni solari, si procederà alla messa in mora del Fornitore inviando una PEC o una raccomandata A/R di diffida ad adempiere entro un termine non inferiore a 15 giorni (art. 1454 Cod. Civ.). L'inutile decorso del termine comporterà, quindi, la risoluzione *ipso jure* del contratto relativamente alla parte di fornitura non eseguita con conseguente diritto a pretendere il risarcimento del danno sofferto.

	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica</b> <b>Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Ottobre 2024</b>
		<b>Pag. 83 di 100</b>

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

## **9.2 PENALITÀ IN AMBITO MANUTENTIVO (AUTOBUS e STAZIONI DI RICARICA)**

La penalità è calcolata considerando la “**Indisponibilità veicoli**”, “**Indisponibilità stazione di ricarica**” e il “**Mancato rispetto dei tempi di esecuzione degli interventi in garanzia**”. Le eventuali penali saranno consuntivate, a cura di ATB, su base mensile e comunicate al Fornitore.

### **9.2.1 Indisponibilità veicoli/Staz. Ricarica**

Dopo la data di consegna dell’ultimo veicolo/staz. ricarica, diventerà operativo il monitoraggio dell’indice di disponibilità così come definito al paragrafo 10.2.1.

Sulla base di quanto indicato nel paragrafo 10.2.1, verrà determinata la disponibilità media nei giorni feriali del lotto autobus.

Si darà luogo all’applicazione delle penali qualora l’indice medio di disponibilità dei giorni feriali del periodo di riferimento sia inferiore al valore obiettivo del 90% (corrispondente al 10% di indisponibilità).

Con riferimento all’importo complessivo del singolo veicolo/staz. ricarica (IVA esclusa), il valore unitario della penale sarà così determinato:

<b>indice medio disponibilità - <math>I_d</math></b>	<b>Irrogazione penale</b>	<b>valore unitario penale - VUP</b>
$I_d \geq 90\%$	NO	-
$I_d < 90\%$	SI	Prezzo acquisto veicolo/staz. ricarica x 0,0005

Il valore unitario della penale sarà moltiplicato per la sommatoria dei veicoli /staz. ricarica indisponibili nei giorni feriali del mese che eccedono il 10% di indisponibilità.

$$P_m = (I_{dmin} - I_d) * g * N * VUP \text{ €}$$

in cui:


$P_m$  = penalità;

$I_d$  = indice di disponibilità rilevato nel periodo di riferimento;

$I_{dmin}$  = indice di disponibilità minimo richiesto (0,90);

$g$  = numero giorni feriali nel periodo di riferimento

$N$  = numero totale degli autobus del lotto

	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica</b> <b>Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Ottobre 2024</b>
		<b>Pag. 84 di 100</b>

VUP= Valore unitario penale

### 9.2.2 Mancato rispetto tempi di esecuzione interventi manutentivi

Nel caso di ritardo di esecuzione degli interventi in garanzia, il Fornitore è tenuto al pagamento di una penale giornaliera pari allo 0,5 ‰ dell'importo complessivo del singolo veicolo (IVA esclusa) per ciascun giorno solare consecutivo e per ciascun veicolo/staz. ricarica sino alla data di restituzione dello stesso pronto per il servizio, fatto salvo quanto previsto al secondo capoverso nel paragrafo 10.2.2.

Qualora l'indisponibilità del veicolo si protragga per un tempo superiore a 30 giorni solari consecutivi ATB avvierà le azioni più opportune a tutela dei propri diritti attraverso un'azione di diffida e messa in mora del Fornitore.

### 9.2.3 Indisponibilità sistemi di diagnostica

In caso di interventi di ripristino dei sistemi di diagnostica oggetto del presente appalto entro il termine massimo di 3 giorni lavorativi, sarà addebitato un importo forfettario pari ad Euro 50,00 + IVA per ogni singolo giorno di indisponibilità.

L'importo sopra indicato verrà fatturato a seguito di verifica in contraddittorio.

### 9.2.4 Richiesta di traino per guasto

Escludendo i fermi bonificati e considerando gli oneri di competenza, in caso di traino dei veicoli in deposito per guasto durante il servizio e nel periodo di garanzia, verrà applicata una tariffa forfettaria di 600,00 Euro più IVA per ogni intervento.


L'importo sopra indicato verrà fatturato a seguito di verifica in contraddittorio.

## 9.3 PENALITA' PER RITARDATA CONSEGNA SISTEMI DI RICARICA

Qualora intervengano ritardi di consegna dei sistemi di ricarica e degli accessori per l'installazione rispetto al termine contrattuale, salvo il caso di comprovata forza maggiore, sarà applicata la **penalità dello 0,4 ‰** (zero virgola quattro per mille) per ogni giorno solare consecutivo, sul valore dell'importo, IVA esclusa, relativo ai sistemi di ricarica oggetto della fornitura non consegnati; tale valore di penalità sarà dovuto per un periodo corrispondente fino ad un ritardo di 40 gg.

Per i successivi giorni solari consecutivi 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, sul valore dell'importo, IVA esclusa, relativo ai sistemi di ricarica oggetto della fornitura non consegnati.

Saranno considerate cause di forza maggiore, sempreché debitamente e tempestivamente comunicate, solamente quelle conseguenti a scioperi nazionali di categoria documentati da

	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica</b>  <b>Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Ottobre 2024</b>
		<b>Pag. 85 di 100</b>

Autorità competenti nonché quelle derivate da eventi meteorologici, sismici e simili, che rendano inutilizzabili gli impianti di produzione o le strade di collegamento.

Ai fini dell'applicazione della penale, la data di consegna è quella risultante dalla consegna degli autobus come definita al paragrafo 7.1.8.

La somma delle penali così applicate non potrà essere superiore al 6,4% del valore dei sistemi di ricarica consegnati in ritardo.

Qualora il ritardo di consegna superi i 120 giorni solari, si procederà alla messa in mora del Fornitore inviando una PEC o una raccomandata A/R di diffida ad adempiere entro un termine non inferiore a 15 giorni (art. 1454 Cod. Civ.). L'inutile decorso del termine comporterà, quindi, la risoluzione ipso jure del contratto relativamente alla parte di fornitura non eseguita con conseguente diritto a pretendere il risarcimento del danno sofferto.

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.

## **10 GARANZIE ED ASSISTENZA POST – VENDITA**

La fornitura degli autobus oggetto del presente Capitolato dovrà essere provvista di garanzia contro vizi e difetti di fabbricazione (art. 1490 CC) e per mancanza di qualità promesse ed essenziali per l'uso cui è destinata la cosa (art. 1497 CC), nonché di garanzia di buon funzionamento (art. 1512 CC).

I termini della garanzia sono a decorrere dalla data di immatricolazione di ogni veicolo.

### **10.1 NATURA E DURATA DELLE GARANZIE**


#### **10.1.1 Garanzia**

Gli autobus, nel loro complessivo allestimento, devono essere coperti dalle **garanzie** minime di seguito elencate:

a) di **base** (ovvero estesa all'intero veicolo) di minimo 24 mesi.

b) di **6 anni** per quanto attiene alla qualità dei materiali ed i processi adottati:

- la verniciatura e trattamenti richiesti (antigraffiti, antivandalò, etc.);
- gli arredi interni: sedili passeggeri, rivestimenti, cielo, plafoniere, mancorrenti, paretine, sedile guida, cruscotto, eccetera;
- finestrini e botole al tetto;
- vano batterie, bagagliaio, sportelli e relativi meccanismi;
- pavimento, compreso il rivestimento (il rivestimento si intende in normali condizioni d'uso per i servizi di linea);

	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica</b>  <b>Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Ottobre 2024</b>
		<b>Pag. 86 di 100</b>

- rivestimenti esterni della carrozzeria e per le coibentazioni;
- per i sistemi di accumulo energia di trazione (capacità residua  $\geq$  80% secondo IEC 62660);
- c) di **6 anni** per i sistemi di accumulo energia di trazione (capacità residua  $\geq$  80% secondo IEC 62660);
- d) di **10 anni** per:
  - la corrosione passante;
  - per cedimenti strutturali (rottture e/o deformazioni);

In sede di valutazione delle offerte sarà assegnato specifico punteggio in casi di prolungamento della garanzia base. L'eventuale estensione del periodo di garanzia di base offerta in sede di gara dovrà essere estesa anche ai sistemi di ricarica.

I periodi di garanzia decorrono dalla data dell'avvenuto collaudo positivo di accettazione del singolo veicolo.

La garanzia di base copre ogni parte e componente del veicolo e della stazione di ricarica ed il Fornitore ne risponde sino alla completa rimozione di ogni difetto progettuale, costruttivo o deficienza funzionale.

Si precisa che le garanzie sono da intendersi a copertura di difetti funzionali nelle condizioni di rispetto, da parte di ATB, del piano di manutenzione programmata indicato in offerta dal Fornitore nella scheda apposita in funzione del profilo di missione indicato.


La garanzia di base non copre le componenti del veicolo forniti da ATB 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 verifichino una o più delle seguenti condizioni:

- sia stata effettuata segnalazione dell'inconveniente sugli autobus;
- sia stata segnalata una circostanza riconducibile all'inconveniente quale suo prodromo, causa o effetto.

**Il Fornitore pertanto deve:**

- Il Fornitore che si occuperà degli interventi di manutenzione durante il periodo di garanzia dovrà effettuare la stessa utilizzando propri macchinari necessari (es. PLE) allo scopo senza nulla chiedere ad ATB;
- intervenire a propria cura e spese per eliminare qualsiasi difetto o deficienza accertati da ATB e rilevati nei veicoli;
- ultimare gli interventi e porre a disposizione di ATB il veicolo in perfetta efficienza entro un massimo di cinque giorni lavorativi, che decorrono dal primo giorno successivo a quello della segnalazione e contemporanea messa a disposizione del veicolo. Qualora detto termine, per ragioni oggettive, risultasse insufficiente, il Fornitore ed ATB firseranno di comune accordo un

	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica</b> <b>Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Ottobre 2024</b>
		<b>Pag. 87 di 100</b>

nuovo congruo termine.

I ritardi rispetto a detti termini, quando non dovuti a documentata causa di forza maggiore, daranno luogo ad una penale applicata nei modi e nei termini previsti dal capitolo "PENALITÀ";

- attivarsi per individuare ed eliminare su tutti i veicoli oggetto della fornitura le cause prime dei difetti segnalati e rilevati;
- effettuare l'intervento, ogni qualvolta il tipo di intervento lo consenta, presso la sede di ATB; ove occorra, effettuare a propria cura e spese il trasporto dei veicoli oggetto dell'intervento dall'officina o deposito di riferimento di ATB, sino all'officina dove sarà eseguito l'intervento in questione e ritorno.
- Tenere a proprio carico gli oneri relativi alle seguenti attività:
  - ✓ tempo extra del personale per la predisposizione o l'assistenza al traino.

### **10.1.2 Garanzia sui difetti sistematici**

La locuzione "sistematici" si applica ai difetti o deficienze che, durante il periodo della garanzia, interessano con identiche modalità e cause presumibili un medesimo componente installato su tutti gli autobus oggetto della fornitura e che si manifestano con la stessa incidenza (riferita al numero dei veicoli).

Il Fornitore è tenuto alla sostituzione del componente che presenta difetto sistematico, sull'intero lotto venduto ed alla risoluzione del problema entro il collaudo definitivo.


Per il componente sostituito in garanzia sarà attivato un nuovo periodo di garanzia contrattuale, a far tempo dalla avvenuta sostituzione.

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.

### **10.1.3 Obblighi del Fornitore sulla durata delle parti principali**

Negli obblighi a carico del Fornitore si comprendono anche le durate dei gruppi per le percorrenze di prima sostituzione per tutti i componenti originali, che il Fornitore stesso ha indicato nella Scheda apposita.

Ogni qualvolta nel corso della vita tecnica viene sostituita una parte principale, come prima sostituzione, viene azzerato il contatore della durata e riparte la garanzia indicata dal Fornitore nella Scheda e si intende come durata del gruppo, comunque definita (percorrenza chilometrica,

	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica</b>	<b>Ottobre 2024</b>
	<b>Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Pag. 88 di 100</b>

ore di funzionamento, o numero di atti) che il Fornitore medesimo garantisce raggiungibile senza che si debba rimpiazzare il gruppo medesimo con altro nuovo.

Qualora uno dei gruppi elencati nella Scheda 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 franco officina di ATB dei componenti necessari nuovi entro il termine massimo di 15 giorni solari consecutivi dalla richiesta di ATB ed alla corresponsione dei costi derivanti dalle prestazioni di mano d'opera come da tempario del Fornitore; qualora detto termine, per ragioni oggettive, risultasse insufficiente, il Fornitore ed ATB fisseranno di comune accordo un nuovo congruo termine.

Nel caso in cui la fornitura del componente ovvero il ripristino del veicolo con manodopera del Fornitore non avvenga nei tempi stabiliti, ATB si riserva di procedere autonomamente, addebitando i costi sostenuti e i costi di fermo autobus per ogni giorno naturale e consecutivo dopo il termine di cui sopra.

Qualora invece detta avaria si verifichi per una percorrenza superiore al 90% il dispositivo è riconosciuto conforme.

## **10.2 RISULTATI DA CONSEGUIRE DURANTE IL PERIODO DI GARANZIA**

### **10.2.1 Indice di disponibilità**

L'indice di disponibilità giornaliera è attivo sui veicoli per il periodo di garanzia contrattualmente previsto.

Il Fornitore deve adottare organizzazione e strutture di assistenza sufficienti al fine di assicurare che, durante il periodo di garanzia, l'indice medio di disponibilità giornaliero calcolato sulla base dei giorni feriali del mese solare, sia di valore superiore al 90% dei due veicoli. In ogni caso tale indice non può essere inferiore al 50% sulla singola rilevazione giornaliera.

**L'indice di disponibilità sarà determinato in base alla disponibilità dei veicoli valutata per l'intera durata della singola giornata (dalle 5.00 alle 00.45) di ogni giorno feriale.**


ATB dovrà comunicare al Fornitore, con cadenza giornaliera (al massimo entro i due giorni successivi al giorno in cui si è verificato il fermo), l'elenco dei veicoli resi non disponibili.

L'informazione relativa alla situazione di indisponibilità sarà data al Fornitore o all'eventuale assistenza, a mezzo di modalità concordate (Fax/Email con ricevuta di consegna, etc.) entro le ore 16,00 nei giorni feriali.

Un valore dell'indice di disponibilità inferiore a quello di riferimento è soggetto a penale, come previsto al paragrafo 9.2.1.

I veicoli considerati "fuori servizio" sono sia quelli che non soddisfano le condizioni di idoneità, sia quelli in avaria. Non sono contemplati i veicoli fermi "bonificati" come più avanti specificato. Si richiamano le norme di riferimento UNI 11069 in merito alle definizioni di "idoneità", nonché



	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica</b> <b>Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Ottobre 2024</b>
		<b>Pag. 89 di 100</b>

le definizioni di "avaria" e "fermi bonificati".

#### *CONDIZIONI DI IDONEITÀ (norma UNI 11069)*

Il veicolo è considerato idoneo alla erogazione del servizio quando soddisfa tutti i seguenti parametri:

- sicurezza per i trasportati e per gli altri utenti della strada;
- affidabilità nell'espletamento del servizio;
- normale comfort per il buon funzionamento di tutti i dispositivi di equipaggiamento;
- livelli di inquinamento da emissioni gassose, rumore e vibrazioni contenute nei limiti fissati;
- allestimenti ed arredi conformi;
- consumi dei liquidi di rifornimento nella norma.
- Processo di ricarica completato al 100% del SOC previsto

#### *VEICOLI IN AVARIA*


Al fine della determinazione delle disponibilità giornaliere di bus, si considerano in avaria i veicoli che:

- necessitano riparazioni per guasto ad equipaggiamenti, apparati e componenti;
- 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.
- Veicoli il cui processo di ricarica avvenga in modo incompleto a causa di difettosità del sistema *di ricarica*.

#### *GUASTI NON SUSCETTIBILI DI APPLICAZIONE DELLA GARANZIA (FERMI BONIFICATI)*

Sono esclusi dal novero delle indisponibilità i bus non efficienti per:

- 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;
- lampadine, spie, fusibili, purché siano esclusi sovraccarichi;
- atti vandalici;
- interventi di manutenzione preventiva eseguiti nei termini di ciclicità prefissati;
- interventi di risanamento per il tempo strettamente necessario all'esecuzione dell'attività come preventivamente concordato;
- interventi di pulizia;
- i guasti alle apparecchiature fornite dalle Aziende.

	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Ottobre 2024</b>
		<b>Pag. 90 di 100</b>

Sono altresì esclusi dal conteggio: i veicoli che, seppure respinti o segnalati dall'Esercizio, in sede di controllo non manifestano alcuna evidente anomalia.

### **10.2.2 Tempi di esecuzione degli interventi.**

Il Fornitore deve ultimare gli interventi e riconsegnare ad ATB il veicolo in perfetta efficienza entro un termine massimo di quattro giorni lavorativi, che decorrono dal primo giorno successivo a quello della segnalazione e contemporanea messa a disposizione del veicolo. Qualora, detto termine, per ragioni oggettive, risultasse insufficiente e ATB firseranno di comune accordo e in contraddittorio un nuovo termine congruo.

I ritardi rispetto a detti termini, quando non dovuti a documentata causa di forza maggiore, daranno luogo ad una penale applicata nei modi e nei termini previsti dal Contratto di fornitura. Per la definizione dell'entità e modalità di calcolo della penale si veda il capitolo 8 sulle "PENALITÀ".

## **10.3 GESTIONE DELL'ASSISTENZA IN GARANZIA E POST VENDITA**

### **10.3.1 Organizzazione a supporto delle prestazioni in garanzia**

Il Fornitore deve predisporre la costituzione di una apposita organizzazione cui farà carico l'esecuzione delle prestazioni da effettuare in corso garanzia. Si considerano parti essenziali della organizzazione:

- il Responsabile dell'Assistenza;
- la Struttura Tecnica incaricata della esecuzione materiale degli interventi.


### **10.3.2 Responsabile assistenza e responsabile commessa**

I rapporti Fornitore – ATB, 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 del RDA e del RDC.

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 di ATB in corso di garanzia.

Il Fornitore deve comunicare ad ATB il nominativo del RDA nell'apposita Scheda "Caratteristiche del Veicolo" (IPO/a autobus di Classe I) dallo stesso predisposta.

ATB deve comunicare al Fornitore all'atto della stipula del contratto di fornitura il nominativo del Responsabile della Commessa (RDC).

	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica</b> <b>Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Ottobre 2024</b>
		<b>Pag. 91 di 100</b>

### **10.3.3            Struttura tecnica**

Per struttura tecnica si intende il complesso delle officine, personale ed attrezzature che il Fornitore intende dedicare alla esecuzione degli interventi in garanzia.

Il Fornitore deve descrivere – in una specifica parte della documentazione di gara – la struttura tecnica che metterà a disposizione di ATB.


Le caratteristiche della struttura tecnica dovranno soddisfare almeno i seguenti requisiti:

- ⇒ Individuazione di una rete o di un Centro di Assistenza, con estensione territoriale adeguata al profilo di missione; tali centri saranno in grado di eseguire tutti gli interventi in garanzia che si rendessero necessari.
- ⇒ Individuazione di un Centro Logistico in grado di rifornire tempestivamente ad ATB i ricambi originali;
- ⇒ Individuazione di un Centro di Supporto Tecnico in grado di assistere tempestivamente ed efficacemente ATB per ogni problematica tecnica inerente la fornitura
- ⇒ Il Centro di Assistenza, il Centro Logistico ed il Centro di Supporto Tecnico debbono disporre di personale, competenze tecniche, spazi ed attrezzature adeguate al raggiungimento dei risultati da conseguire, nonché alla corretta gestione della flotta. Tali caratteristiche debbono essere descritte nella documentazione suddetta.

Al fine di massimizzare la disponibilità della flotta oggetto di fornitura e di conseguire durante il periodo di garanzia i risultati previsti dall'art. 10.2, l'esecuzione degli interventi potrà avvenire:

- a) Presso il deposito di ATB, con personale ed attrezzature messe a disposizione dal Fornitore (ad esclusione dei ponti di sollevamento). Tale schema operativo dovrà 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 D.Lgs. 81/2008 e successive modificazioni, gli oneri inerenti le assicurazioni del personale, la regolamentazione degli accessi. L'accordo dovrà inoltre prevedere una clausola che dà facoltà ad ATB di rifiutare l'accesso nelle proprie sedi a persone non di suo gradimento.
- b) un Centro di Assistenza della struttura tecnica del Fornitore, situato nell'arco massimo di 70 km dalla sede di ATB, con trasferimento del veicolo a cura e spese di quest'ultimo. ATB si riserva di rifiutare motivatamente la struttura indicata.

Nel caso di prestazioni effettuate da officine terze, sia presso ATB che presso strutture esterne, il Fornitore dovrà consegnare ad ATB la nota descrittiva dettagliata che certifichi la lavorazione effettuata, con l'indicazione dei ricambi utilizzati. In mancanza di tale documentazione il veicolo non sarà immesso in esercizio e sarà pertanto considerato ancora nello stato di "fermo".

	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica</b>	<b>Ottobre 2024</b>
	<b>Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Pag. 92 di 100</b>

#### **10.3.4 Interventi manutentivi a cura di ATB**

Ad insindacabile giudizio di ATB ed allo scopo di garantire la continuità dell'esercizio, ATB potrà effettuare direttamente con proprio personale, materiali ed attrezzature la riparazione di guasti o delle anomalie non a carattere sistematico che richiedono un modesto impegno di tempo (indicativamente non superiore a due ore - uomo), nel rispetto delle prescrizioni tecniche e dei manuali di riparazione.

ATB darà tempestiva comunicazione di detti interventi al Fornitore e questi deve provvedere all'immediato reintegro dei materiali utilizzati ed al pagamento ad ATB degli oneri, diretti ed indiretti, sostenuti da ATB, derivanti dall'impiego della propria manodopera. Tali oneri saranno attualizzati al momento dell'esecuzione dell'intervento.

#### **10.3.5 Sicurezza – norme antinfortunistiche**

Il Fornitore dovrà attenersi, scrupolosamente e rigorosamente, a quanto in proposito prescritto dalle vigenti norme in materia di prevenzione degli infortuni e di igiene e sicurezza degli ambienti di lavoro, in particolare

al D.Lgs. del 09.04.2008 n. 81 e alle Norme di settore eventualmente emesse nel corso dell'esecuzione del Contratto.

Si precisa inoltre che, ai sensi dell'art. 26 del D.Lgs. N. 81/2008, ATB fornirà al Fornitore dettagliate informazioni, anche in modo documentale, sui rischi specifici esistenti nell'ambiente in cui lo stesso è destinato ad operare e su eventuali piani di emergenza aziendali. ATB coopererà inoltre con il Fornitore all'individuazione delle misure di prevenzione e protezione dai summenzionati rischi specifici esistenti nell'ambiente. Tali misure verranno riportate nel documento di valutazione dei rischi predisposto dal Fornitore prima dell'inizio dei lavori; tale documento dovrà rimanere a disposizione delle autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di controllo.

La conoscenza da parte di ATB di detto documento non esclude alcuno degli oneri ed obblighi del Fornitore e non ne diminuisce in alcun modo la responsabilità.


Ai sensi del medesimo art. 26, tra gli atti di gara è incluso il "Documento Unico per la Valutazione Rischi da Interferenze" (DUVRI).

Resta inteso che in nessun caso gli eventuali adattamenti e/o integrazioni daranno luogo ad una modifica o ad un adeguamento dei prezzi contrattuali inerenti gli oneri della sicurezza in quanto il Fornitore già in fase di presentazione dell'offerta ha valutato tutte le condizioni e i vincoli.

Il Fornitore dovrà comunicare ad ATB, prima dell'inizio delle attività, il nominativo di almeno una persona designata a promuovere e eseguire attività di prevenzione antinfortunistica. Eventuali variazioni in corso d'opera dovranno essere tempestivamente comunicate.

ATB, da parte sua, designerà un referente aziendale per la sicurezza.

È fatto obbligo al Fornitore di fornire ad ATB notizie e dati inerenti agli infortuni che eventualmente coinvolgessero i propri lavoratori, quelli delle eventuali imprese subappaltatrici

	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Ottobre 2024</b>
		<b>Pag. 93 di 100</b>

e/o ausiliarie od eventuali lavoratori in somministrazione/distacco nell'espletamento dei lavori affidati con il Contratto.

In caso di riscontrati inadempimenti agli obblighi di legge e di Contratto in materia di sicurezza del lavoro, ATB si riserva di procedere, a suo insindacabile giudizio, alla sospensione dei lavori, senza che questa comporti riconoscimento alcuno, oppure alla risoluzione del Contratto ai sensi dell'art. 1456 C.C.

### **10.3.6 Fornitura e reperibilità dei ricambi**

Il Fornitore deve predisporre apposita organizzazione, accordi commerciali o quanto necessario per consentire l'approvvigionamento dei ricambi per un periodo non inferiore a 14 anni, a far tempo dal termine delle consegne della fornitura.

Il Fornitore, qualora, per circostanze eccezionali (ad esempio, fallimento suo o del sub fornitore dei componenti) o alla scadenza del periodo su detto, non fosse più in grado di assicurare la regolare disponibilità dei ricambi, si impegna a rendere noti ad ATB disegni, specifiche tecniche, coordinate dei sub fornitori (e relativi disegni), al fine di consentire l'approvvigionamento indipendente da detti ricambi.

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


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

Durante il periodo di garanzia, per gli interventi non coperti dalla garanzia (fermi bonificati), il Fornitore si impegna comunque, direttamente o per il tramite delle strutture dedicate, a fornire i ricambi nel termine massimo di quindici giorni solari consecutivi dalla data di richiesta al prezzo di listino cui verrà applicato il medesimo ribasso indicato in sede di gara in riferimento alla fornitura dei veicoli. Decorso questo termine ATB è autorizzata a considerare il veicolo indisponibile ai sensi e per gli effetti di cui al paragrafo 10.2, ovvero ad acquisire autonomamente i ricambi necessari (originali o equivalenti) senza che ciò comporti alcun effetto sulla garanzia.

### **10.3.7 Follow – up della fornitura**

Il Fornitore si impegna a comunicare ad ATB per un periodo non inferiore a 14 anni a partire dalla data di collaudo del singolo veicolo ogni variazione e/o raccomandazione relativa a procedure di controllo, manutenzione preventiva o a guasto, eventuali interventi migliorativi suggeriti per una migliore conservazione ed efficienza nel tempo del veicolo.

Analogamente dovrà essere comunicata ogni variazione della struttura tecnica del Fornitore e di ATB.

	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica</b>  <b>Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Ottobre 2024</b>
		<b>Pag. 94 di 100</b>

Il Fornitore si impegna inoltre a realizzare a propria cura e spese ogni azione di risanamento che durante il periodo di garanzia verrà prescritta dal costruttore del veicolo o delle parti principali montate.

In tale quadro è essenziale la segnalazione riguardante la necessità di sostituire le parti che dovessero presentare rischio di rotture, usura od avarie precoci, che interessano organi essenziali per la sicurezza.

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

La segnalazione dovrà essere la più tempestiva possibile e riportare le indicazioni che ATB dovrà seguire per garantire la sicurezza dei propri veicoli.

Il Fornitore, nel più breve tempo possibile, dovrà effettuare gli interventi di aggiornamento segnalati e dovrà costantemente informare ATB dello stato di avanzamento dei risanamenti effettuati.

Per parte sua ATB 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.

## **11 RICICLO E RECUPERO DELLE BATTERIE ELETTRICHE A FINE VITA**

In caso di aggiudicazione l'Offerente si impegna, su indicazione della Stazione Appaltante, a garantire il riciclo e recupero delle batterie.

## **12 SISTEMI DI RICARICA PRESSO IL DEPOSITO AZIENDALE**


### **12.1 TIPOLOGIA POSTAZIONI DI RICARICA E CARATTERISTICHE GENERALI**

La fornitura delle postazioni di ricarica delle batterie presso il deposito aziendale dovrà essere in quantità pari al numero di veicoli acquistati. Le postazioni di ricarica dovranno essere installate in quota su struttura portante le cui specifiche saranno comunicate in sede di sopralluogo. I Charger qualora separati dalle colonnine dovranno essere posizionati in un'area dedicata che sarà indicata in sede di sopralluogo.

Per avere una visione di insieme del sistema oggetto di fornitura, è opportuno riassumere il significato della terminologia specifica utilizzata.

**Charger:** è l'apparato di ricarica batterie a potenza elettrica elevata, in grado di fornire in poco tempo energia elettrica per una ricarica.

**Stallo (punto) di ricarica:** punto di ricarica costituito da colonnina comprensiva di connettore tipo CCS2 (COMBO). In corrispondenza dell'area di parcheggio dell'Autobus deve essere presente una colonnina per poter alimentare il pacco batterie di ogni automezzo.

	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica</b> <b>Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Ottobre 2024</b>
		<b>Pag. 95 di 100</b>

Il cavo di collegamento tra la colonnina e la presa di ricarica sull'autobus dovrà avere lunghezza idonea tale da garantire il raggiungimento di entrambe le prese sulle fiancate indipendentemente dal lato di attestamento dell'autobus sullo stallo.

Il suddetto cavo di collegamento dovrà essere calato dall'alto (colonnine in quota) con arrotolatori (roll-up) che sono da considerarsi parte integrante delle forniture del presente appalto, azionati mediante radiocomando.

Dovranno essere dettagliatamente indicate le caratteristiche del carica batterie utilizzato: potenza, tensione, etc. che dovranno in ogni caso essere compatibili con le caratteristiche dell'attuale impianto presente in azienda.

Il sistema di ricarica dovrà essere dotato di protocollo di comunicazione OCCP 1.6 J, inoltre dovrà prevedere funzionalità diagnostiche avanzate (monitoraggio, configurazione, log errori, memorizzazione eventi), accessibili tramite il can-bus veicolare e/o scaricabili tramite PC e/o consultabili tramite piattaforma, quest'ultima fornita senza alcun onere a carico di ATB fino alla scadenza della garanzia di base dei veicoli.

In caso di interruzione del processo di carica in deposito, dovrà essere prevista la riattivazione automatica dello stesso non appena le condizioni di contesto lo consentano (ripristino tensione impianto dopo interruzione, calo di tensione, etc.), in tali eventuali circostanze in ogni caso dovrà essere trasmesso l'allarme di disconnessione in remoto agli operatori e ai referenti che verranno indicati (es. SMS/mail).

Per ciascun veicolo, dovrà essere fornita l'interfaccia di ricarica (colonnina o impianto equivalente) tra la rete di potenza del deposito (220V/380V) e il carica batterie/sistema accumulo energia di bordo.

L'impianto dovrà rispondere ai requisiti della normativa CEI EN62196.

La postazione di ricarica (colonnina/dispenser) dovrà:

- consentire la ricarica degli autobus offerti nel presente appalto utilizzando entrambi i connettori anche su un unico autobus al fine di dimezzarne i tempi di ricarica.
- l'impianto di ricarica non dovrà in alcun modo modificare il layout degli stalli esistenti (numero e posizione).
- essere dimensionalmente compatibile con lo schema infrastrutturale esistente che visionerà in sede di sopralluogo
- essere in grado di alimentare tutti gli autobus elettrici già presenti nella flotta ATB. Tale requisito, tra gli altri, verrà verificato in sede di collaudo.

Il concorrente dovrà fornire i costi relativi alla manutenzione ordinaria e straordinaria compilando l'Allegato G nell'area corrispondente alla Stazione di Ricarica ed in particolare nell'Allegato G, il concorrente dovrà fornire l'elenco dei componenti costituenti la stazione di ricarica ed i relativi costi da sostenere in caso di sostituzione.

Sono escluse dalla fornitura solo le opere civili necessarie all'implementazione della fornitura di

corrente elettrica in loco.

Particolare attenzione dovrà essere posta alle emissioni sonore dell'impianto nel suo complesso (dovrà essere dichiarata la rumorosità dei vari apparati).

Sono ammesse soluzioni che da una singola colonnina prevedano l'alimentazione di un max di 2 autobus con una potenza min di ricarica su ogni singola presa non inferiore a 80 kw.

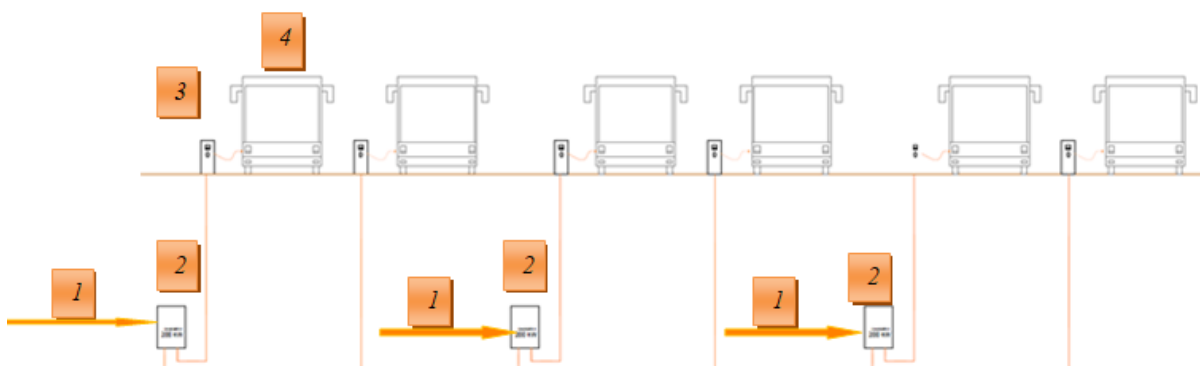
La proposta progettuale di ricarica sarà oggetto di valutazione in fase di offerta.

Resta a carico di ATB l'onere per la fornitura dell'energia di rete al singolo stallo; il Fornitore dovrà indicare ad ATB le specifiche di tale fornitura anche al fine di procedere con le predisposizioni delle opere civili.


Costituirà titolo preferenziale e di conseguenza oggetto di attribuzione di un maggiore punteggio, la soluzione che adotta un sistema di ricarica di tipo parallelo (ovvero che può alimentare contemporaneamente più punti di ricarica alimentati dal medesimo Charger) con gestione dinamica della potenza elettrica di ricarica tra i mezzi collegati al singolo charger e non sequenziale.

**Gestione dinamica della potenza elettrica degli stalli:** procedura che permette di avere collegati elettricamente (potenza e trasmissione dati) ad un charger più automezzi contemporaneamente.

il sistema di ricarica dinamica, permette di distribuire la potenza nominale in ingresso al quadro di ricarica (charger) in funzione degli automezzi collegati e dello stato di carica della batteria di ciascuno di essi. la potenza elettrica disponibile, in funzione del tipo di charger, viene resa disponibile in uscita agli stalli collegati per la ricarica. il sw di controllo presente nel charger, gestisce in modo dinamico la potenza disponibile suddividendola dinamicamente sui bus fermi in ricarica.





	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica</b> <b>Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Ottobre 2024</b>
		<b>Pag. 97 di 100</b>

Configurazione tipologica del sistema di ricarica (collegamento di potenza) con charger che alimenta più stalli contemporaneamente. Qui come tipologico, è indicata configurazione con 2 stalli per charger.

- 1 - Rete elettrica di alimentazione
- 2 - Charger
- 3 - Colonnina tipo COMBO
- 4 - Veicolo elettrico a batterie

### **Protezioni elettriche lato charger**

#### **Lato rete DC:**

- Il Charger deve garantire un isolamento galvanico tra la alimentazione elettrica dalla rete a 50 Hz e la rete elettrica a valle in DC, dedicata alla alimentazione della batteria dell'automezzo, secondo le indicazioni di cui alla norma IEC 61851. La rete DC è di tipo IT.
- Monitoraggio corto circuito: quando il sistema non è in fase di carica, la rete in DC in uscita dal Charger deve essere monitorata in continuo per verificare che non vi siano corti circuiti. Qualora fosse rilevato (es: per un problema alla colonnina), la fase di carica non viene abilitata in fase di richiesta (protezione SCC).
- Il ramo IT in DC deve essere costantemente monitorato in termini di isolamento verso terra. Se la resistenza misurata dal sistema di monitoraggio scende al di sotto di un valore di riferimento impostato, oltre ad un messaggio di allarme, l'eventuale fase di ricarica viene interrotta (protezione IMD).


Tale protezione deve essere sempre attiva (in qualsiasi condizione di funzionamento del sistema in DC), al fine di garantire la sicurezza del personale contro i contatti indiretti.

- Al fine di evitare situazioni in cui le due polarità di alimentazione venissero erroneamente collegate, deve essere prevista una protezione contro la polarità inversa (protezione RPP).
- Controllo termico: il quadro del Charger deve essere completo di sistema di controllo della temperatura interna, in modo tale da limitare la potenza erogata qualora la temperatura sia troppo elevata, oltre a dare messaggio di allarme al sistema di controllo. Il tutto coordinato con il sistema di raffreddamento interno della apparecchiatura.

Tutti i parametri elettrici del Charger devono essere misurati e monitorati in continuo tramite il sistema di comunicazione con il sistema di controllo remoto

In funzione delle eventuali anomalie riscontrate, tramite le funzioni del Software di controllo, la funzione di carica-batterie può essere interrotta (interruzione della potenza erogata).

La potenza erogata, oltre che per motivi correlati ad aspetti termici della macchina di conversione, può essere modulata / ridotta in funzione di condizioni di esercizio e/o funzionali da definire in sede di configurazione e programmabile tramite il Software di controllo e regolazione.

	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica</b> <b>Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Ottobre 2024</b>
		<b>Pag. 98 di 100</b>

## 12.2 DIAGNOSTICA E BMS

Il caricabatterie dovrà essere dotato di funzionalità diagnostiche avanzate (monitoraggio, configurazione, log errori, memorizzazione eventi), accessibili tramite il can-bus veicolare e scaricabili.

L'impianto dovrà rispondere ai requisiti della normativa CEI EN 62196.

Il sistema di diagnostica del funzionamento dei caricabatterie, con le relative licenze ed aggiornamenti ad uso illimitato nel tempo e gratuito, sarà messo a disposizione della stazione appaltante subito dopo la consegna della postazione di ricarica presso il deposito.

Lo scarico dei dati dovrà poter avvenire attraverso interfaccia con un comune PC dotato di sistema operativo Windows e in remoto attraverso piattaforma web da ritenersi parte integrante delle forniture incluse nel presente appalto.

Le postazioni di ricarica fornite, dovranno comunicare su rete fissa o con modem.

Dovrà essere fornito un sistema di controllo e gestione dell'impianto di ricarica di deposito.

Il Fornitore dovrà provvedere anche alla fornitura dei software necessari per l'utilizzo e la gestione dell'impianto di ricarica di deposito.

Dovrà essere offerto un controllo da remoto (app, PC, etc.) il quale consenta in tempo reale di visualizzare la segnalazione dello stato di ricarica dei mezzi, il posizionamento nel territorio dei bus, il settaggio del clima, i km percorsi (parziale e progressivo), velocità di crociera, eventuali allarmi di avaria, la visualizzazione dei parametri funzionali dello stato mezzo, ecc.. (con indicazione, dell'identificativo aziendale degli autobus collegati all'impianto, etc.).

Il sistema di ricarica fornito dovrà prevedere la "ricarica intelligente" (smart charging): il sistema dovrà essere in grado di modulare la potenza massima disponibile ai diversi punti di ricarica al fine di ottimizzare la potenza erogata in funzione di:


- numero di autobus in carica contemporanea (*in base ai rientri indicati*);
- livello di carica degli autobus collegati all'impianto (*sulla base dei profili di missione*);
- tempo di ricarica disponibile.

Tutti gli autobus, da utilizzare per i servizi giornalieri, dovranno risultare carichi al 100% all'orario previsto per l'uscita.

Il tempo per la ricarica totale delle batterie non potrà in nessun caso richiedere un tempo superiore alle 6 ore.

Il sistema di diagnostica e il BMS sarà soggetto ad assegnazione di specifico punteggio da parte della Commissione Giudicatrice.


## 13 DOCUMENTAZIONE

	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica</b>	<b>Ottobre 2024</b>
	<b>Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Pag. 99 di 100</b>

La descrizione delle **caratteristiche meccaniche, di carrozzeria e di allestimento generale** per i mezzi offerti deve avvenire **tassativamente tramite la scheda "Allegato B"**; inoltre, a verifica delle indicazioni degli elementi costituenti l'autobus riportati nell' "Allegato B", devono essere allegate le "schede tecniche informative", appositamente predisposte dalla ditta offerente, indicandole nelle celle così da rendere più agevole la lettura delle parti descrittive. La documentazione deve essere redatta in lingua italiana; in via subordinata la documentazione presentata in originale potrà essere accettata solo se accompagnata da relativa traduzione in lingua italiana.

Sono inoltre richiesti i disegni/ schemi e i documenti seguenti:

1. Descrizione tecnica completa del veicolo - relazione descrittiva di massimo 50 pagine comprese le immagini;
2. Disegno quotato del figurino del veicolo nelle quattro viste;
3. Disegno quotato della postazione per carrozzeria e relativi ingombri, con la rappresentazione delle fasi di movimentazione ottimale della carrozzeria per accesso alla relativa postazione;
4. Disegno quotato della disposizione interna dei sedili e mancorrenti;
5. Disegno con le quote del pavimento, delle pendenze, dell'altezza dei gradini, delle sopraelevazioni interne e della larghezza utile del corridoio e delle porte;
6. Disegno complessivo sospensioni al telaio;
7. Disegno delle curve di funzionamento del motore tenendo conto anche dell'eventuale presenza di un sistema di regolazione;
8. Schema funzionale dell'impianto elettrico;
9. Schema funzionale impianto pneumatico redatto secondo le norme UNI vigenti, corredato di relativa legenda con l'indicazione dei valori funzionali dei vari componenti;
10. Schema dell'impianto pneumatico di frenatura facente parte della scheda di omologazione CE, che evidenzia i codici di primo impianto dei componenti e degli elementi frenanti;
11. Disegno complessivo disposizione posto guida e visibilità;
12. Disegno e Schema funzionale dell'impianto di ricarica degli autobus;
13. Disegno complessivo paretina autista;
14. Documentazione relativa alla garanzia della batteria come indicato nel DM 8.05.2012, G.U. n. 129 del 5.06.2012 e ss.ii.mm.;
15. Dichiarazione relativa al tipo del gas refrigerante utilizzato per il sistema di condizionamento aria, il GWP (allegati I e II del Regolamento (UE) n. 517/2014 del Parlamento europeo e del Consiglio del 16 aprile 2014 sui gas fluorurati a effetto serra e che abroga il regolamento (ce) n. 842/2006) e in caso di utilizzo di una miscela di gas refrigeranti, il nome dei singoli gas refrigeranti, la composizione della miscela dei gas utilizzati con i GWP delle singole sostanze e la relativa somma, quest'ultima calcolata secondo quanto indicato all'allegato IV del Regolamento (UE) n. 517/2014, come indicato al punto 4.2.9;

	<b>Fornitura n. 8 autobus, Classe I, Urbano Lungo, a trazione esclusivamente elettrica, compreso sistema di ricarica Allegato A - CAPITOLATO TECNICO</b>	<b>Ottobre 2024</b>
		<b>Pag. 100 di 100</b>

16. *Allegato B* - Dati informativi generali 12m;
17. *Allegato D* - Indicazione del raggio di volta ed iscrizione in curva – *Scheda tecnica manovrabilità*;
18. *Allegato E* - Dati soggetti ad attribuzione di punteggio;
19. *Allegato F* - Scheda informativa sui rischi;
20. *Allegato G* - Calcolo Costi Sostituzioni Principali;
21. *Allegato H* - Scheda descrittiva dei cicli manutentivi.