

ACCORDO QUADRO PER:

- **FORNITURA DI AUTOBUS CLASSE I 5,9 – 6,9 METRI CIRCA AD ALIMENTAZIONE ELETTRICA**
- **FORNITURA APPARATI DI RICARICA DI DEPOSITO**

CAPITOLATO D'APPALTO

SETTEMBRE 2023

INDICE

INDICE	2
Articolo 1 – Definizioni, criteri di interpretazione e norme applicabili	6
Articolo 2 – Referenti	6
Articolo 3 – Oggetto e descrizione delle attività comprese nell'appalto.	6
3.1 Profilo di missione	6
3.2 Offerta tecnica	7
Articolo 4 – Durata	7
Articolo 5 – Oneri dell'appaltatore	7
5.1 Principi generali	7
5.2 Personale	7
5.4 Modifiche e varianti	8
5.5 Sospensioni	8
5.6 Cauzione definitiva	9
5.9.1 Garanzia	10
5.9.2 Garanzia sui difetti sistematici	10
5.9.3 Obblighi della IA sulla durata delle parti principali nel ciclo di vita	10
Articolo 6 – Norme generali e particolari, anche di tutela ambientale, da osservare nell'esecuzione dell'appalto.	11
Articolo 7 – Oneri del GTT	11
7.1 Principi generali.	11
7.2 Avvio dell'esecuzione	11
7.3 Corrispettivo, contabilizzazione e pagamenti. Tracciabilità. Revisione prezzi	11
Articolo 8 – Verifiche di conformità	13
8.1 AUTOBUS	13
8.1.1 Subforniture	13
8.1.2 Obbligo di collaborazione	13
8.1.3 Collaudo di fornitura	14
8.1.4 Collaudo di accettazione e consegna	15
8.1.5 Collaudo definitivo	15
8.2 INFRASTRUTTURA DI RICARICA	15
8.3 Esiti verifiche	15
Articolo 9 – Penali	16
9.1 Penalità per ritardata consegna	16
9.1.1 Penalità per ritardata consegna autobus	16
9.1.2 Penalità per ritardata consegna apparecchiature di ricarica	16
9.2 PENALITÀ PER MANCATO RISPETTO INDICI RAMS	16
9.2.1 INDISPONIBILITÀ VEICOLI.....	16
9.2.2 INDISPONIBILITÀ STAZIONI DI RICARICA.....	18
9.2.3 MANCATO RISPETTO INDICE DI GUASTO	18
9.3 Rimborso per mancato rispetto LCC	19
9.4 Penali full service ricambi (variante)	19
9.5 Penali per inadempienze obblighi art. 47 del D.L 77/2021	19
Sono previste le seguenti penali:	19
Articolo 10 – Risoluzione del contratto	20
Articolo 11- Recesso	20
Articolo 12 – Subappalto.	21
Articolo 13 – Fallimento dell'appaltatore	21
Articolo 14 - Allegati	21
SPECIFICHE TECNICHE AUTOBUS	23
II.1 SPECIFICHE TECNICHE AUTOBUS	23
II.2 CONFIGURAZIONE DEL VEICOLO	23
II.2.1 Porte di servizio	23
II.2.2 TVCC porte	24
II.2.3 Dispositivo di segnalazione "Fermata prenotata"	24

II.3 COMPARTO PASSEGGERI	24
II.3.1 Numero dei posti	24
II.3.2 Passeggeri a ridotta capacità motoria deambulanti	25
II.3.3 Passeggeri a ridotta capacità motoria non deambulanti	25
II.3.3.1 Postazione per carrozzina o passeggino aperti	25
II.3.4 Climatizzazione passeggeri	25
II.3.5 Mancorrenti e piantoni	26
II.3.6 Pulibilità	26
II.3.7 Trattamento antimicrobico aria	26
II.4 POSTO GUIDA	27
II.4.1 Struttura	27
II.4.2 Sbrinamento e disappannamento del parabrezza e vetri laterali	28
II.4.3 Climatizzazione posto guida	28
II.4.4 Sedile conducente	29
II.4.5 Cruscotto e strumentazione	29
II.5 PRESTAZIONI	30
II.5.1 Dati prestazionali	30
II.5.2 Consumo energetico	31
II.5.3 Manovrabilità	31
II.6 PRESCRIZIONI RELATIVE ALLA TUTELA DELL'AMBIENTE E ALL'IGIENE E SICUREZZA DEL LAVORO	31
II.6.1 Materiali	31
II.6.2 Rumorosità interna	31
II.6.3 Vibrazioni	31
II.6.4 prevenzione incendi	31
II.6.4.1 PROTEZIONE ATTIVA CONTRO GLI INCENDI	32
II.6.4.2 PROTEZIONE PASSIVA CONTRO GLI INCENDI	33
II.6.5 Compatibilità elettromagnetica (EMC)	33
II.7 AUTOTELAIO	33
II.7.1 Definizioni	33
II.7.2 Struttura portante	34
II.7.3 Sospensioni	34
II.7.4 Sterzo	34
II.7.5 Mozzi, Cerchi Ruota e Pneumatici	34
II.7.6 Dispositivi di frenatura	35
II.7.7 Motore	36
II.7.8 Lubrificazione e ingrassaggio	36
II.7.8.1 CONTROLLI E RABBOCCHI	36
II.7.8.2 LUBRIFICANTI	36
II.7.8.3 INGRASSAGGIO	36
II.8 IMPIANTO DI ARIA COMPRESSA	36
II.8.1 Caratteristiche generali	36
II.8.2 Tubazioni flessibili	37
II.8.3 Caricamento dall'esterno	37
II.8.4 Compressore	37
II.8.5 Separatore di condensa ed essiccatore	37
II.9 PRESCRIZIONI RELATIVE ALL'IMPIANTO ELETTRICO VEICOLARE	38
II.9.1 Tensione di alimentazione impianto bassa tensione	38
II.9.2 Realizzazione dei circuiti elettrici	38
II.9.2.1 IMPIANTO ELETTRICO "CAN-BUS"	38
II.9.2.2 PANNELLO CENTRALIZZATO COMPONENTI ELETTRICI	40
II.9.3 Deviatore – sezionatore batterie	40
II.9.4 Comando centrale di emergenza (CCE)	40
II.9.5 Teleruttore generale di corrente (TGC)	40
II.9.10 Illuminazione interna	40
II.9.11 Illuminazione Esterna	41
II.9.12 Comandi di Sicurezza	41
II.9.12.1 AVVIAMENTO VEICOLO	41

II.9.12.2 CHIUSURA PORTA ANTERIORE.....	41
II.9.12.3 SPEGNIMENTO VEICOLO	41
II.9.12.4 ISOLAMENTO ELETTRICO.....	41
II.10 BATTERIE DI TRAZIONE	41
II.10.1 BMS	42
II.11 CARROZZERIA	42
II.11.1 Materiali	42
II.11.2 Allestimento interno	43
II.11.2.1 TRATTAMENTO ANTIGRAFFITI.....	43
II.11.2.2 SEDILI.....	43
II.11.3 Verniciatura esterna	44
II.11.3.1 LIVREA.....	44
II.11.4 Padiglione	45
II.11.5 Botole di aerazione	45
II.11.6 Sportelli sulle fiancate e testate	45
II.11.6.1 DISPOSITIVI DI CHIUSURA/APERTURA.....	45
II.11.7 Paraurti	45
II.11.8 Pavimento	45
II.11.9 Botole di ispezione	46
II.11.10 Passaruota	46
II.11.11 Superfici vetrate	46
II.11.12 Supporti pubblicità	46
II.12 SISTEMI TELEMATICI DI BORDO	46
II.12.1 Premessa	47
II.12.2 allestimento veicoli	47
II.12.3 Impianti forniti e installati a carico della IA	48
II.12.3.1 RETE ETHERNET VEICOLARE PER LA COMUNICAZIONE TRA GLI APPARATI.....	48
II.12.3.2 INFOUTENZA	49
II.12.3.3 VIDEOSORVEGLIANZA	52
II.12.3.3.1 PROSPETTO RIASSUNTIVO SCENARI DI USO VIDEOSORVEGLIANZA:.....	54
II.12.3.4 SISTEMA CONTEGGIO PASSEGGERI.....	54
II.12.3.5 ANTENNA.....	55
II.12.3.6 AVM.....	55
II.12.4 Impianti installati a carico della IA con componenti forniti da GTT	56
II.12.4.1 BIP.....	56
II.12.5 Documentazione	56
II.13 IMPIANTI DI ALLESTIMENTO	57
II.13.1 Dispositivi atti al traino	57
II.13.2 Accessori	57
III	58
Sezione intenzionalmente vuota	58
IV SPECIFICHE TECNICHE SUI SISTEMI DI RICARICA	59
IV.1 Ricarica all'interno dei comprensori	59
V GESTIONE DELL'ASSISTENZA IN GARANZIA E POST VENDITA	60
V.1 Organizzazione a supporto delle prestazioni in garanzia	60
V.2 Responsabile della Assistenza e Rappresentante del Costruttore	60
V.3 Direttore per l'Esecuzione del Contratto	60
V.4 Struttura tecnica	60
V.5 Fornitura e reperibilità dei ricambi	61
V.6 Follow – up della fornitura	61
VI COSTO DEL CICLO DI VITA	62
VI.1 Metodologia di calcolo	62
VI.2 Costi relativi alla manutenzione preventiva programmata	62
VI.3 Costo di manutenzione delle parti principali	63
VI.4 Costo di manutenzione correttiva	63
VI.5 Costo totale del ciclo di vita	63
VI.6 FULL SERVICE RICAMBI (VARIANTE)	64
VI.6.1 DURATA	64
VI.6.2 PRESTAZIONI A CARICO DELLA IA	64
VI.6.3 TEMPI DI CONSEGNA	64

VI.6.4 VARIE	65
VII MANUTENZIONE FULL SERVICE (VARIANTE)	66
VII.1 Modalita' di esecuzione del servizio	67
VII.1.1 ORGANIZZAZIONE A SUPPORTO DELLE PRESTAZIONI IN FULL SERVICE	69
VII.1.2 SICUREZZA – NORME ANTINFORTUNISTICHE	69
VII.1.3 OFFICINE GTT	70
VII.2 Materiali a stock	70
VII.3 Livello di servizio richiesto	70
VII.4 Penalita'	70
VII.5 Collaudo di fine full service	70
VIII DOCUMENTAZIONE TECNICA	71
VIII.1 Prescrizioni generali	71
VIII.2 Manuale di istruzione del personale di guida	71
VIII.3 Manuale per l'uso e la manutenzione	71
VIII.4 Manuale per le riparazioni	71
VIII.4.1 MANUALE RICERCA GUASTI.....	71
VIII.5 Valutazione rischi	72
VIII.6 Catalogo parti di ricambio	73
VIII.7 Fac-Simile Manualistica da presentare	73
VIII.8 Aggiornamenti	73
VIII.9 Documentazione da fornire	73
VIII.3.10 Apparecchiature di diagnostica e aggiornamento software	74
VIII.11 Addestramento del personale	74

Articolo 1 – Definizioni, criteri di interpretazione e norme applicabili

1.1 Definizioni:

- GTT: stazione appaltante, Committente
- IA: impresa appaltatrice
- Le parti: Committente e IA
- RUP: responsabile unico del progetto di GTT che svolge le funzioni e i compiti di cui all'art. 15 D.Lgs 36/2023 e dall'allegato II.2 allo stesso
- DEC: direttore dell'esecuzione del contratto di GTT che svolge funzioni di coordinamento, direzione e controllo tecnico contabile nella fase di esecuzione del contratto ai sensi dell'allegato II.14 capo 2 D.Lgs. 36/2023
- Assistente del DEC: persona che svolge attività di competenza del DEC o lo coadiuva
- RGC: responsabile generale del contratto della IA, che sovrintende alla gestione e rappresenta il referente per RUP e DEC
- DURC : Documento Unico Regolarità Contributiva
- DUVRI : Documento Unico Valutazione Rischi da Interferenze

1.2 In caso di contrasto tra norme contenute nel presente capitolato e allegati, prevale l'interpretazione più aderente alle finalità per le quali la fornitura è stata progettata ed al migliore raggiungimento del risultato secondo criteri di buona fede e ragionevolezza.

1.3 Per quanto non regolato dal presente capitolato, come integrato dall'offerta aggiudicataria, e allegati, si applicano gli articoli 141 e ss (Libro III) contenuti nel d.lgs. 36/2023 e da esso richiamati limitatamente a quelli applicabili ai settori speciali e nel codice civile, nonché le norme di legge riferibili al settore. Altri articoli del medesimo decreto legislativo e diversi da quelli contenuti nel Libro III si applicano solo se espressamente richiamati nei documenti di gara.

Articolo 2 – Referenti

2.1 Il RUP è Guido NICOLELLO e alla sottoscrizione del contratto sono comunicati al RGC i relativi recapiti telefonici, e-mail e pec.

2.2 Alla sottoscrizione del contratto saranno comunicati al RGC nominativo e recapiti del DEC e degli eventuali assistenti.

2.3 Alla sottoscrizione del contratto la IA è tenuta a comunicare al RUP:

- ✓ nominativo e recapiti telefonici, e-mail e pec del RGC e dei suoi eventuali assistenti;
- ✓ il domicilio eletto ai fini del contratto.

2.4 Le parti sono tenute a comunicare immediatamente ogni variazione.

Articolo 3 – Oggetto e descrizione delle attività comprese nell'appalto.

Il presente capitolato regola la fornitura di:

- Autobus
 - Categoria M2/3;
 - Classe I
 - Allestimento urbano
 - Lunghezza: 5,9 – 6,9 m circa
 - Larghezza: 2,3 m circa
 - Pianale ribassato in corrispondenza della porta passeggeri
 - Numero porte passeggeri: 1
 - Alimentazione: **ESCLUSIVAMENTE ELETTRICA**
- Fornitura delle apparecchiature di ricarica per i depositi;

I veicoli dovranno rispettare le prescrizioni normative e amministrative vigenti, le prescrizioni e caratteristiche di allestimento richieste dal Ministero delle Infrastrutture e Mobilità Sostenibili, ai fini dell'ammissione al finanziamento, i requisiti richiesti nel presente Capitolato e quanto altro ritenuto necessario a garantire sia la funzionalità dell'autobus, sia la sicurezza e il comfort dei passeggeri e del conducente, salvo quanto di seguito previsto con riguardo alla possibilità di varianti.

Le apparecchiature per la ricarica dovranno essere conformi alle norme vigenti applicabili. **Tutti i bus oggetto dell'offerta devono potersi ricaricare preferibilmente con prese tipo CCS COMBO 2, funzionanti sulla base di protocolli standard.**

3.1 Profilo di missione

Gli autobus verranno utilizzati per il trasporto passeggeri nell'area della Città Metropolitana di Torino;

il profilo di missione è indicato in allegato 8.

Il profilo climatico della Regione Piemonte è fornito in allegato 9.

Dovrà essere garantita l'efficienza dell'impianto di raffreddamento dei vari componenti anche considerando che in determinati periodi dell'anno è consistente la presenza di polline, foglie e polvere. Bisogna inoltre considerare che i veicoli saranno soggetti al lavaggio con acqua o vapore in impianti automatici.

3.2 Offerta tecnica

A. Elementi non variabili e richiesti a pena di esclusione.

Sono richiesti a pena di esclusione e non possono costituire oggetto di variante i seguenti elementi:

- ✓ classe I
- ✓ pavimento ribassato in corrispondenza della porta di accesso;
- ✓ omologazione nella versione base ad alimentazione elettrica, come precisato nel disciplinare di gara;
- ✓ frenata rigenerativa per il recupero energetico;
- ✓ porte: sliding
- ✓ capacità trasporto passeggeri : numero posti totali non inferiore a 29;
- ✓ altri elementi indicati nel presente capitolato quali uniche soluzioni consentite ai fini del collaudo.

B. Varianti migliorative.

Potranno essere presentate varianti migliorative rispetto alle specifiche contenute nel Capitolato, con riguardo agli elementi di cui ai paragrafi del presente Capitolato indicati nella tabella Allegato A al disciplinare. Tali varianti migliorative comportano assegnazione di punteggio secondo quanto indicato nelle schede allegate al disciplinare di gara.

C. Soluzioni alternative.

Tutti gli altri elementi tecnici del presente Capitolato potranno costituire oggetto di soluzioni tecniche alternative o comunque rispondenti alla specifica esigenza funzionale, non comportanti assegnazione di punteggio, purché motivate, rispettose degli standard minimi di cui al presente Capitolato, delle prescrizioni normative e amministrative vigenti e della concezione funzionale complessiva dell'autobus come emergente dal Capitolato medesimo. Qualora tali soluzioni alternative non siano motivatamente ritenute da GTT idonee, la IA, a pena di esclusione, resta obbligato alla soluzione indicata nel capitolato.

Tutto quanto contenuto nell'offerta tecnica costituisce per l'IA impegno contrattuale.

Articolo 4 – Durata

4.1 La durata del presente accordo quadro è pari ad anni 4. È prevista la stipula di un primo contratto applicativo, contestualmente alla sottoscrizione dell'Accordo Quadro, per la fornitura di n. 22 bus. Successivamente sarà eventualmente stipulato un secondo contratto applicativo per ulteriori 8 autobus. I tempi di esecuzione della fornitura risultano quelli offerti in gara, come da piano sviluppo attività indicato in allegato 7.

Articolo 5 – Oneri dell'appaltatore

5.1 Principi generali

- 5.1.1** La sottoscrizione del contratto comporta attestazione da parte della IA di piena conoscenza e accettazione delle condizioni dell'affidamento espresse dal contratto medesimo, dal presente capitolato e da tutti gli allegati.
- 5.1.2** La IA è tenuta all'esecuzione del contratto secondo i principi di buona fede, correttezza, leale cooperazione, tempestiva e chiara informazione di ogni circostanza imprevista influente sul buon esito dell'appalto.
- 5.1.3** Il RGC è tenuto a sottoscrivere ogni verbale o documento predisposto dal RUP o dal DEC o loro assistenti.

5.2 Personale

5.2.1 La IA è tenuta all'osservanza delle disposizioni sulla sicurezza del lavoro ex d.lgs. 81/2008.

5.2.2 Il RGC ha l'obbligo di:

- comunicare all'avvio delle prestazioni l'elenco dei lavoratori, dotati di tessera di riconoscimento ex l. 136/2010 e 18 co.1 lett. u) d.lgs. 81/2008, che avranno accesso alle strutture aziendali e tempestivamente ogni eventuale variazione;
- trasmettere report mensili sul personale effettivamente impiegato e sulla effettiva corresponsione delle retribuzioni.

5.2.3 La DA è tenuta ad applicare il trattamento economico e normativo stabilito dai CCNL.

Premesso che, sulla base dell'art. 11 comma 2 del D.Lgs. 36/2023, GTT ha individuato come contratto collettivo nazionale applicabile quello relativo al settore metalmeccanico, la DA potrà comunque applicare il proprio contratto collettivo nazionale di lavoro come indicato in offerta, purché garantisca ai dipendenti le stesse tutele di quello sopra richiamato.

5.3 Cronoprogramma

La IA effettuerà la consegna dei veicoli, a propria cura e spese, presso lo stabilimento indicato dal GTT, dandone preventiva comunicazione, il giorno e all'orario che verranno concordati.

Ai fini contrattuali la data effettiva di consegna risulterà essere quella indicata al paragrafo 8.1.4.

Il piano deve prevedere la consegna di un veicolo prototipo, sul quale verrà effettuato il collaudo di fornitura e la successiva consegna dei veicoli come indicato nel crono programma.

5.4 Modifiche e varianti

5.4.1 Sono ammesse per ciascun contratto applicativo, previa autorizzazione del RUP, le seguenti modifiche e varianti ai sensi dell'art. 120 DLgs 36/2023:

A. ai sensi dell'art. 120 comma 1 lett. a)

- servizio di full service ricambi (vedi capitolo VI) per un periodo di anni 10;
- servizio di manutenzione full service (vedi capitolo VII) per un periodo di anni 10;
- interventi di riparazione carrozzeria per sinistri/atti vandalici;
- acquisto pacco batterie trazione oltre il termine di garanzia di base per sostituzione pacco batterie di prima installazione;
- acquisto di una attrezzatura di diagnostica completa ulteriore rispetto a quanto previsto al paragrafo VIII.3.10;

Gli importi offerti dalla IA per tali opzioni/varianti sono impegnativi per la IA ma non per GTT, che potrà non esercitare l'opzione/variante ovvero trattare le relative prestazioni con la IA o con terzi.

B. ai sensi dell'art. 120 comma 1 lett. b): per servizi o forniture supplementari che si sono resi necessari e non inclusi nell'appalto iniziale, ove secondo la valutazione del RUP il cambiamento del contraente produca entrambi i seguenti effetti:

- 1) risultati impraticabile per motivi economici o tecnici;
- 2) comportamenti per il GTT notevoli disguidi o consistente duplicazione dei costi;

C. ai sensi dell'art. 120 comma 1 lett. c): per varianti in corso d'opera ove siano soddisfatte tutte le seguenti condizioni:

- 1) la necessità di modifica sia determinata da circostanze imprevedute e imprevedibili, tra cui anche la sopravvenienza di nuove disposizioni legislative o regolamentari o provvedimenti di autorità od enti preposti alla tutela di interessi rilevanti;
- 2) la modifica non alteri la natura generale del contratto;

D. ai sensi dell'art. 120 comma 1 lett. d): in caso di modificazioni soggettive previste dalla norma;

E. è facoltà di GTT disporre una variante in aumento o in diminuzione delle prestazioni sino a concorrenza del quinto dell'importo del contratto, alle stesse condizioni da esso previste.

5.4.2 Nei di cui alle lettere A,B,C il contratto può essere modificato solo se l'eventuale aumento non ecceda il 50% del valore iniziale.

5.4.2 Nei casi di cui al punto 5.4.1 lettere A,B,C,E l'appaltatore è tenuto a sottoscrivere l'atto di sottomissione, relativo alla variante, ad esso sottoposto dal RUP ed entro il termine assegnato.

5.5 Sospensioni

5.5.1 In tutti i casi in cui circostanze speciali, non prevedibili al momento della stipulazione del contratto, impediscano in via temporanea il regolare svolgimento dei servizi, il RUP/DEC può disporre la sospensione dell'esecuzione del contratto, compilando, se possibile con l'intervento del RGC, il verbale di sospensione, con l'indicazione delle ragioni che hanno determinato l'interruzione, dello stato di avanzamento del servizio e delle eventuali cautele adottate affinché alla ripresa esso possa continuare senza eccessivi oneri, della consistenza di mezzi e/o attrezzature esistenti sul luogo delle prestazioni al momento della sospensione.

5.5.2 Il RUP può disporre la sospensione per ragioni di necessità o di pubblico interesse, tra cui

l'interruzione di finanziamenti per esigenze di finanza pubblica. Qualora la sospensione, o le sospensioni, durino per un tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista, o comunque quando superino sei mesi complessivi, l'appaltatore può chiedere la risoluzione del contratto senza indennità. Se il GTT si oppone, l'esecutore ha diritto alla rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti. Nessun indennizzo è dovuto all'esecutore negli altri casi.

- 5.5.3** La sospensione è disposta per il tempo strettamente necessario. Cessate le cause della sospensione, il RUP dispone la ripresa dell'esecuzione e indica il nuovo termine contrattuale
- 5.5.4** Ove successivamente alla consegna del servizio insorgano, per cause imprevedibili o di forza maggiore, circostanze che impediscano parzialmente il suo regolare svolgimento, l'esecutore è tenuto a proseguire le parti di servizio eseguibili, mentre si provvede alla sospensione parziale delle parti non eseguibili, dandone atto in apposito verbale.
- 5.5.5** Le contestazioni dell'appaltatore in merito alle sospensioni sono iscritte a pena di decadenza nei verbali di sospensione e di ripresa. L'iscrizione, a pena di decadenza, deve contenere:
- a) formulazione ed indicazione documentata delle ragioni su cui le contestazioni, pretese o richieste si fondano;
 - b) precisazione delle conseguenze che ne derivano sul piano economico con indicazione esatta dei criteri di calcolo, del conteggio e della somma di cui si richiede il pagamento.

5.6 Cauzione definitiva

è prevista una garanzia definitiva così articolata:

- 5.6.1.** A garanzia dell'adempimento di tutte le obbligazioni previste dal Contratto, l'IA dovrà rilasciare una cauzione pari al 2% del valore dell'Accordo medesimo e della durata pari all'Accordo. Tale garanzia sarà ridotta alla stipula DEL SECONDO contratto applicativo in misura pari al 2% del valore del contratto medesimo.
- 5.6.2** **A garanzia dell'adempimento dell'obbligazione relativa al primo contratto applicativo è richiesta una cauzione definitiva**, di importo pari al 10% del valore del primo contratto applicativo. Tale cauzione è prestata a garanzia dell'adempimento di tutte le obbligazioni del contratto di fornitura degli autobus (inclusi i componenti degli apparati di ricarica) e del risarcimento dei danni derivanti da eventuali inadempimenti, nonché a garanzia del rimborso delle somme pagate in più alla IA rispetto alle risultanze della liquidazione finale, salva comunque la risarcibilità del maggior danno.
- La cauzione definitiva sarà svincolata, a seguito collaudo definitivo, al termine della garanzia dell'ultimo veicolo.
- 5.6.3** **Le garanzie di cui ai punti 5.6.1 e 5.6.2 sono riducibili ai sensi dell'art. 106 comma 8. Si applica comunque la maggiorazione prevista dall'articolo 117 comma 2.**
- 5.6.4** Sono ammesse cauzioni di durata inferiore a quelle sopra indicate; ciascuna fidejussione verrà svincolata seguito di emissione di nuova garanzia copertura del periodo successivo.
- 5.6.5** Ove la cauzione sia venuta meno in tutto o in parte, il RUP chiede alla IA la reintegrazione; in caso di inottemperanza, la reintegrazione si effettua a valere sul corrispettivo dovuto.
- 5.6.6** GTT ha inoltre diritto di valersi della cauzione, nei limiti dell'importo massimo garantito, per l'eventuale maggiore spesa sostenuta per il completamento delle prestazioni nel caso di risoluzione del contratto in danno dell'esecutore, nonché per provvedere al pagamento di quanto dovuto dalla IA per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori dei lavoratori addetti all'esecuzione dell'appalto e/o comunque presenti nei luoghi dove viene prestato il servizio.

5.7 Non ricorre

5.8 Non ricorre

5.9 Garanzie

5.9.1 Garanzia

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

- a) di base (ovvero estesa all'intero veicolo e ai componenti dell'impianto di ricarica) di minimo 24 mesi;
- b) le durate chilometriche per i componenti indicati nell'allegato 1, se superiori a 10 anni / 400.000 km;
- c) di 240.000 km per le batterie di trazione (alle condizioni indicate nel profilo di missione); considerando la batteria a fine vita quando venga raggiunta una capacità residua pari a 80% (IEC 62660).
- d) di 7 anni per quanto attiene alla qualità dei materiali ed i processi adottati:
 - la verniciatura e trattamenti in genere;
 - gli arredi interni: sedili passeggeri, rivestimenti, cielo, plafoniere, mancorrenti, paretine, sedile guida, cruscotto, cappelliere, eccetera;
 - finestrini e botole al tetto;
 - vano batterie, sportelli e relativi meccanismi;
- e) di 7 anni per il pavimento (pannelli e rivestimento);
- f) di 7 anni per i rivestimenti esterni della carrozzeria (incluso mantice se presente) e per le coibentazioni;
- g) di 12 anni per la corrosione passante (telaio e struttura);
- h) di 12 anni per cedimenti strutturali (rotture e/o deformazioni).

I periodi di garanzia decorrono dalla data di consegna contrattuale di ciascun veicolo di cui al punto 8.1.4.

Le garanzie coprono ogni parte e componente del veicolo e la IA ne risponde sino alla completa rimozione di ogni difetto progettuale, costruttivo o deficienza funzionale.

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

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

5.9.2 Garanzia sui difetti sistematici

La locuzione "sistematici" si applica a difetti o deficienze che, durante il periodo della garanzia, interessano con identiche modalità e cause presumibili un medesimo componente o impianto installato su cinque dei veicoli o apparati di ricarica.

A far data dalla segnalazione della sistematicità del difetto, la IA è tenuta entro 6 mesi, ad avviare analisi del difetto riscontrato per accertare eventuali anomalie circoscritte a un lotto di produzione ed in tal caso entro i successivi 6 mesi sostituire su tutto il lotto di fornitura i componenti interessati dal difetto. Qualora il difetto sistematico comporti introduzione di varianti progettuali, la IA dovrà individuarle ed implementarle sull'intero lotto venduto.

Per il componente sostituito in garanzia sarà attivato un nuovo periodo di garanzia contrattuale di 12 mesi, a far tempo dalla avvenuta sostituzione.

Le eventuali modifiche effettuate dalla IA dovranno essere corredate dalla relativa documentazione tecnica, sottoscritta dalla IA medesima. Qualora tali modifiche richiedessero pratiche di aggiornamento o variazione presso i competenti uffici, queste dovranno essere effettuate a cura e spese della IA. Nel caso di modifiche particolarmente rilevanti o che coinvolgano organi di sicurezza, la IA 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.

5.9.3 Obblighi della IA sulla durata delle parti principali nel ciclo di vita

Dovranno essere indicate le durate minime garantite per i componenti elencati in allegato 1. Tale allegato dovrà essere coerente con le tabelle allegato 4 relative al costo del ciclo di vita.

Per i componenti la cui durata ricade in un periodo di dieci anni o nel periodo del full service ricambi

(se attivato) verrà effettuato monitoraggio nell'ambito della verifica del costo del ciclo di vita.

Per i componenti la cui durata eccede un periodo di dieci anni o la durata del full service ricambi: se la durata del gruppo risulta inferiore al 90% di quello indicato, la IA procederà alla sostituzione a propria cura e spese, fermo restando quanto indicato al paragrafo "Garanzie".

In caso di attivazione del servizio di full service manutentivo:

- se la durata di prima sostituzione/revisione ricade nel periodo del full service tale intervento si intende incluso nel corrispettivo full service;
- se la durata di prima sostituzione/revisione non ricade nel periodo del full service, nel caso non venga raggiunto almeno il 90% della percorrenza indicata in allegato 1, l'IA provvederà a intervenire in conto garanzia per eliminare l'anomalia..

Articolo 6 – Norme generali e particolari, anche di tutela ambientale, da osservare nell'esecuzione dell'appalto.

- 6.1** La IA si obbliga a conoscere e rispettare il *Codice di comportamento di GTT*; dovrà essere conosciuto e rispettato il *Modello di organizzazione, gestione e controllo* di cui al d.lgs. 231/2001 ed il *Piano di prevenzione della corruzione*, pubblicati sul sito www.gtt.to.it.
- 6.2** Le parti sono tenute all'osservanza delle prescrizioni di cui al d.lgs. 196/2003
- 6.3** La IA assume ogni onere e garantisce e tiene indenne il GTT da qualsiasi azione o pretesa di terzi per brevetti di invenzione, privative industriali o analoghi diritti in relazione a complessivi, apparecchiature, materiali, procedimenti adottati nell'esecuzione delle prestazioni.

Articolo 7 – Oneri del GTT

7.1 Principi generali.

Il GTT è tenuto all'esecuzione del contratto secondo i principi di buona fede, correttezza, leale cooperazione, tempestiva e chiara informazione di ogni circostanza imprevista influente sul buon esito dell'appalto, e ad assumere ogni iniziativa utile a consentire l'adempimento della IA.

7.2 Avvio dell'esecuzione

Il RUP/DEC dà avvio all'esecuzione della prestazione fornendo alla IA le istruzioni e direttive necessarie, indicando (ove occorra) i luoghi ove si svolgeranno le prestazioni, descrivendo mezzi e strumenti eventualmente messi a disposizione dal GTT. Di tutto ciò redige apposito verbale che le parti sono tenute a sottoscrivere.

7.3 Corrispettivo, contabilizzazione e pagamenti. Tracciabilità. Revisione prezzi

- 7.3.1** Il corrispettivo è il prezzo offerto in gara per il bus e per la fornitura degli apparati di ricarica di deposito.
- 7.3.2** Le fatture, che dovranno essere relative a ciascun singolo autobus consegnato saranno pagate a 60 giorni data fattura fine mese, previo accertamento della regolarità contributiva (DURC).
- La fattura non potrà in ogni caso essere emessa anteriormente alla data di esito positivo del collaudo di accettazione.
- Nel caso di esito negativo del collaudo di accettazione per vizi che non impediscano la messa in servizio del veicolo, il GTT provvederà a escutere una quota massima fino al 10% dalla cauzione definitiva, qualora la IA non abbia provveduto ad eliminare i vizi segnalati.
- 7.3.2.1** In caso di ritardato pagamento sono dovuti gli interessi al tasso convenzionale, ai sensi dell'art. 5 comma 1 Dlgs 231/2002, del 2,5 % su base annua, pari al costo medio del denaro sostenuto da GTT.
- 7.3.3** In caso di attivazione del contratto di full service ricambi, GTT procederà a ordinare i ricambi necessari per l'esecuzione della manutenzione in accordo da quanto indicato nelle tabelle LCC. Su base mensile la IA procederà a emissione fattura per il materiale ordinato, sulla base dei prezzi indicati in sede di gara. Al termine dell'anno, qualora occorra, verrà determinato eventuale conguaglio in base alla revisione prezzi paragrafo 7.6.3.2. A partire dal quinto giorno lavorativo del mese successivo potrà essere emessa la fattura per i materiali consegnati nel mese precedente.

7.3.3 Sui pagamenti è operata la ritenuta dello 0,50% ai sensi dell'art. 11 comma 6 del Dlgs 36/2023.

7.3.4 I veicoli saranno utilizzati sulle linee di GTT aventi caratteristiche indicate nell'allegato 8; le percorrenze annuali indicate potranno risultare inferiori fino al 10% per cause non dipendenti dalla IA (urti, logiche organizzative del GTT, ecc.).
In caso di attivazione del contratto di manutenzione full service, su base mensile, in funzione del chilometraggio effettivo comunicato dal Committente entro il 15 del mese successivo, la IA emetterà fattura pari al chilometraggio moltiplicato la tariffa nominale risultante dall'offerta.

Il Committente procederà alla verifica della corretta e puntuale esecuzione delle lavorazioni previste; in caso di mancata esecuzione in tutto o in parte delle lavorazioni previste, il Committente tratterà dai pagamenti la relativa quota, in base ai costi indicati nell'allegato 4.

7.3.5 Al fine di assicurare la tracciabilità dei flussi finanziari le parti convengono espressamente che tutti i pagamenti relativi all'appalto in oggetto saranno effettuati da GTT mediante bonifico bancario (fatta salva la possibilità di ricorrere ad altri strumenti di pagamento ugualmente idonei a consentire la tracciabilità delle operazioni) su conto corrente dedicato, anche in via non esclusiva

7.3.6 Revisione prezzi

7.3.6.1 Prezzo autobus

Il corrispettivo rimane invariato per i primi 12 mesi dalla data del primo contratto applicativo. Successivamente i prezzi potranno essere aggiornati in aumento o in diminuzione, dietro formale richiesta dell'Impresa o di GTT, sulla base della media aritmetica tra l'indice generale Istat dei prezzi alla produzione dei prodotti industriali per destinazione economica e l'indice generale Istat delle retribuzioni contrattuali considerando come indice di partenza quello in vigore alla data della sottoscrizione del contratto e come indice finale l'ultimo disponibile al momento della richiesta. La revisione prezzi così calcolata sarà operativa unicamente qualora l'incremento/decremento sia pari ad almeno il 5% sull'indice di riferimento iniziale e solo per la parte eccedente il suddetto limite del 5%. Ai sensi dell'art. 60 D.Lgs. 36/2023 la revisione prezzi sarà riconosciuta nella misura dell'80% della variazione stessa.

Nel caso eventuale di revisione prezzi in aumento, in funzione dell'entità della stessa, il quantitativo (numero autobus e colonnine) potrà subire una variazione fino al 30% in diminuzione: il 20% (quinto d'obbligo) più un ulteriore 10% al fine di garantire la compatibilità dell'importo contrattuale complessivo con l'entità dei finanziamenti disponibili.

7.3.6.2 Prezzo ricambi (full service ricambi) (variante)

Il corrispettivo per i ricambi (incluso il pacco batterie trazione) rimane invariato per il primo anno a partire dalla consegna dell'ultimo autobus del contratto applicativo di riferimento.

A partire dal secondo anno il corrispettivo sarà oggetto di revisione prezzi in accordo alle variazioni dell'indice ISTAT.

I costi a partire dal secondo anno contrattuale in dipendenza delle variazioni dei costi, in aumento o in diminuzione, che si registreranno dall'inizio del secondo anno di validità del contratto (data di riferimento revisionale), saranno convenzionalmente revisionati sulla base della media aritmetica tra l'indice generale Istat dei prezzi alla produzione dei prodotti industriali per destinazione economica e l'indice generale Istat delle retribuzioni contrattuali misurato al termine di ciascun anno (dal 2° al 10° anno) rispetto ai valori di riferimento rilevati al termine del primo anno.

Il calcolo della revisione prezzi, ed il relativo riconoscimento in aumento o diminuzione, sarà effettuato alla fine di ogni anno e calcolato secondo la seguente formula:

Conguaglio: $C_{anno} \cdot \left(\frac{I_{anno}}{I_{ref}} \right) - C_{anno}$

dove

C_{anno}: importo dei materiali consumati nell'anno i-esimo calcolato sulla base delle tabelle LCC indicate in sede di gara.

I_{anno}: media dell'andamento dell'indice ISTAT (indice dei prezzi alla produzione materiali e manodopera) misurato nell'anno i

listarif: valore dell'indice ISTAT misurato alla consegna dell'ultimo autobus del contatto applicativo di riferimento.

La revisione prezzi così calcolata sarà operativa unicamente qualora l'incremento/decremento sia pari ad almeno il 5% sull'indice di riferimento iniziale e solo per la parte eccedente il suddetto limite del 5%. Ai sensi dell'art. 60 D.Lgs. 36/2023 la revisione prezzi sarà riconosciuta nella misura dell'80% della variazione stessa.

7.6.3.3 Servizio di manutenzione full service (variante)

Il corrispettivo rimane invariato per il primo anno del contratto di full service.

A partire dal secondo anno il corrispettivo sarà oggetto di revisione prezzi in accordo alle variazioni dell'indice ISTAT.

I ratei dei corrispettivi a partire dal secondo anno il corrispettivo saranno oggetto di revisione prezzi in accordo alle variazioni dell'indice ISTAT.

I costi a partire dal secondo anno contrattuale in dipendenza delle variazioni dei costi, in aumento o in diminuzione, che si registreranno dall'inizio del secondo anno di validità del contratto (data di riferimento revisionale), saranno convenzionalmente revisionati sulla base della media aritmetica tra l'indice generale Istat dei prezzi alla produzione dei prodotti industriali per destinazione economica e l'indice generale Istat delle retribuzioni contrattuali misurato al termine di ciascun anno (dal 2° al 10° anno) rispetto ai valori di riferimento rilevati al termine del primo anno.

Il calcolo della revisione prezzi, ed il relativo riconoscimento in aumento o diminuzione, sarà effettuato alla fine di ogni anno e calcolato secondo la seguente formula:

$$CRev\ prezzi: Canno\ i * (listati / listarif) - Canno\ i$$

dove

Canno: importo corrisposto nell'anno i.

listati: media dell'andamento dell'indice ISTAT (indice dei prezzi alla produzione materiali e manodopera) misurato nell'anno i

listarif: valore dell'indice ISTAT misurato al termine del secondo anno di contratto.

La revisione prezzi così calcolata sarà operativa unicamente qualora l'incremento/decremento sia pari ad almeno il 5% sull'indice di riferimento iniziale e solo per la parte eccedente il suddetto limite del 5%. Ai sensi dell'art. 60 D.Lgs. 36/2023 la revisione prezzi sarà riconosciuta nella misura dell'80% della variazione stessa.

Articolo 8 – Verifiche di conformità

8.1 AUTOBUS

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

- collaudo di fornitura;
- collaudo di accettazione e consegna;
- verifica di esercizio;
- collaudo definitivo;

L'esito positivo di tutti i collaudi, prove e verifiche di cui sopra non solleva comunque la IA dalla piena responsabilità della rispondenza delle caratteristiche e dei particolari degli autobus e delle stazioni di ricarica al funzionamento cui sono destinati e della qualità e del dimensionamento dei materiali impiegati.

Tutti gli oneri relativi agli accertamenti di cui sopra sono a carico della IA.

La IA sostiene inoltre i costi in economia di viaggio, vitto ed alloggio del personale dipendente o consulenti del GTT incaricati per ogni seduta di collaudo in numero massimo di 3 (tre) persone, con espressa esclusione di ogni ed altra e qualsiasi spesa o costo non attinente al collaudo.

Ogni collaudo sarà oggetto di verbale redatto in contraddittorio.

8.1.1 Subforniture

La IA dovrà consegnare specifica dichiarazione sulla conformità ed adeguatezza al capitolato tecnico, dei sottosistemi e dei componenti forniti dai subfornitori assumendosene la piena responsabilità.

8.1.2 Obbligo di collaborazione

Il GTT si impegna a collaborare ai fini dell'ideazione, realizzazione e allestimento dei mezzi mettendo a disposizione, ove occorra, proprio personale presso il luogo di produzione.

La IA si impegna a organizzare sopralluoghi di personale del GTT, a richiesta di quest'ultimo, presso il luogo di produzione, nel corso della stessa.

8.1.3 Collaudo di fornitura

Gli autobus offerti dovranno essere omologati in Italia nella loro versione definitiva (rispondendo alle prescrizioni del regolamento UN/ECE 107 e di tutta la normativa vigente e alle specifiche del presente capitolato), all'atto della richiesta di collaudo del primo veicolo.

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

La IA s'impegna a comunicare al GTT, a mezzo posta certificata, con un anticipo di almeno 10 giorni lavorativi, la disponibilità del veicolo prototipo per l'effettuazione del collaudo di fornitura. Di contro il GTT, se disponibile copia del certificato di omologazione, provvederà, entro 6 giorni lavorativi dalla data di disponibilità del veicolo per il collaudo, indicata nella comunicazione, ad inviare propri incaricati presso la sede indicata dalla IA per effettuare le prove previste per il "Collaudo di fornitura", dandone specifica comunicazione.

Nel corso del collaudo il GTT procederà ad accertare la totale corrispondenza del prodotto fornito al presente Capitolato ed all'ordine/contratto di fornitura nonché la completezza degli allestimenti di base e la rispondenza degli allestimenti richiesti.

In tale occasione il GTT potrà richiedere i documenti di collaudo interni attestanti i controlli eseguiti durante le fasi di assemblaggio dei veicoli.

Per l'effettuazione delle prove di seguito richiamate, da effettuarsi presso una sede indicata dalla IA, la IA dovrà mettere a disposizione del GTT senza alcun onere aggiuntivo, oltre al proprio personale tecnico anche tutte le apparecchiature e/o attrezzature necessarie, per le quali dovrà fornire certificati in corso di validità attestanti la conferma metrologica rilasciati da laboratori accreditati SIT.

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

GTT si riserva di ripetere totalmente o in parte le prove previste nel collaudo di fornitura 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.

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

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

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

Le prove elencate nelle schede dell'allegato 2 sono:

- 1. Esame del veicolo e verifica delle masse (c/o Fornitore)**
- 2. Efficienza dei freni (c/o Fornitore)**
- 3. Marcia su strada (c/o Fornitore)**
- 4. Tenuta all'acqua (c/o Fornitore)** (da eseguire dopo la prova di marcia su strada)
- 5. Tenuta dell'impianto pneumatico (c/o Fornitore)**
- 6. Consumo energetico (luogo esecuzione individuato dal Fornitore)**
- 7. Sbrinamento e disappannamento parabrezza e vetri antero-laterali (c/o Fornitore)**
- 8. Visibilità dal posto guida (c/o Fornitore)**
- 9. Rumorosità (luogo individuato dal Fornitore)**
- 10. Verifica sistema "sblocco freni" (c/o Fornitore)**
- 11. Verifica impianto di climatizzazione (luogo individuato dal Fornitore)**
- 12. Prova di accelerazione (c/o Fornitore)**
- 13. Prova funzionalità/affidabilità porte (c/o Fornitore)**
- 14. Efficacia trattamento antigraffiti (c/o Fornitore)**
- 15. Prova di autonomia (c/o Committente)**

8.1.4 Collaudo di accettazione e consegna

Il Collaudo di accettazione dei veicoli sarà considerato positivo quando, saranno verificate tutte le seguenti condizioni:

1. risultati superato, con esito positivo, il “Collaudo di fornitura”;
2. il veicolo risulti completo ed integro in ogni sua parte ed allestimento;
3. risultati consegnato il materiale necessario per la realizzazione dell’infrastruttura di ricarica;
4. risultati consegnata la documentazione contrattualmente prevista, secondo quanto indicato nel capitolo VIII;
5. risultati provvisto dell’intera documentazione necessaria per l’ottenimento dei finanziamenti;
6. risultati immatricolato a cura della IA;
7. risultati essere definito il programma generale dei corsi di addestramento del personale tecnico e sia concordato con il GTT il programma specifico dei Corsi di base.

Il veicolo sarà consegnato al GTT, a cura e spese della IA, unitamente all’apposito documento di trasporto (bolla di consegna) dopo il positivo collaudo di accettazione, eseguito presso sede individuata dalla IA.

Quando l’accettazione avviene con riserve, ma il veicolo può essere comunque utilizzato, il GTT potrà autorizzare la consegna trattenendo una parte del pagamento secondo quanto stabilito nel paragrafo 7.3.1.

Resta inteso che il collaudo di accettazione, mentre non impegna in alcun modo il GTT, non solleva la IA 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.

8.1.5 Collaudo definitivo

È previsto un collaudo definitivo dei veicoli prima della scadenza del periodo di garanzia di base, contrattualmente stabilito.

Per quanto concerne i controlli sui veicoli, la IA sarà preavvisata, 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 veicolo si considererà collaudato con esito positivo solo se saranno verificate le seguenti condizioni:

- si sia provveduto all’eliminazione di tutti i difetti sistematici (con riferimento al punto 5.9.2), manifestati nel periodo di garanzia di base contrattualmente stabilito e tempestivamente comunicati dal GTT alla IA;
- non siano presenti deterioramenti precoci di pavimento, telaio, carrozzeria tali da compromettere le durate garantite;
- sia stata consegnata tutta la documentazione contrattualmente prevista, secondo quanto indicato nel capitolo VIII;
- risultino completati i corsi di addestramento e formazione, contrattualmente previsti entro tale data con rilascio di attestato.

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 le cause che hanno dato luogo al mancato superamento della verifica stessa.

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

L’esito del collaudo definitivo sarà formalizzato con apposito verbale redatto e sottoscritto dal GTT. In caso di presenza della IA il verbale sarà sottoscritto congiuntamente tra le parti.

8.2 INFRASTRUTTURA DI RICARICA

Verrà effettuato, con il supporto tecnico della IA, il collaudo degli apparati di ricarica forniti ad installazione avvenuta in deposito (a carico di GTT).

8.3 Esiti verifiche

8.3.1 Qualora nel corso delle verifiche in corso d’opera e finale siano riscontrati vizi o difformità rispetto a quanto contrattualmente previsto, il RUP/DEC inoltra contestazione scritta alla IA, con invito alla regolarizzazione entro il termine assegnato, ferma la facoltà per la IA di presentare osservazioni scritte.

8.3.2 L’onere di regolarizzazione entro il termine assegnato non è sospeso dalla presentazione delle osservazioni.

8.3.3 Il RUP comunica alla IA l'esito dell'esame delle osservazioni eventualmente presentate, disponendo il relativo accoglimento ovvero confermando la violazione anche per gli effetti di cui al successivo art. 9.

Articolo 9 – Penali

9.1 Penalità per ritardata consegna

9.1.1 Penalità per ritardata consegna autobus

Qualora intervengano ritardi di consegna degli autobus rispetto al termine contrattuale, salvo il caso di comprovata forza maggiore, sarà applicata la penalità dello 0,8‰ (zero virgola otto per mille) per ogni giorno solare, sul valore dell'importo, IVA esclusa, relativo a ciascun autobus oggetto della fornitura non consegnato; tale valore di penalità sarà dovuto per un periodo corrispondente fino a 60 gg.

Per i successivi giorni e fino ad un ritardo complessivo non superiore a 120 gg., salvo il caso di comprovata forza maggiore, sarà applicata la penalità dello 1,2‰ (uno virgola due per mille) per ogni giorno solare, sul valore dell'importo, IVA esclusa, relativo agli autobus oggetto della fornitura non consegnati. Oltre il 120° giorno di ritardo la penale giornaliera è calcolata nella misura dell'1,6‰ (uno virgola sei per mille), fino all'importo massimo del 10% del valore della fornitura non consegnata.

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.

Ai fini dell'applicazione della penale, la data di consegna è quella risultante dalla consegna come definita nel punto 8.1.4.

Qualora, rispetto al termine finale di consegna, il ritardo superi i 120 giorni solari, si potrà inoltre procedere alla messa in mora della IA inviando 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 determina, quindi, la risoluzione ipso jure del contratto relativamente alla parte di fornitura non eseguita con applicazione della penale per inadempimento nella misura massima e complessiva del 10% del valore della fornitura non consegnata con riserva della richiesta di risarcimento del maggior danno sofferto, compresa la perdita del finanziamento stanziato ex DM 530 del 23/12/2021 e DM 134 del 10/05/2022.

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

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

9.1.2 Penalità per ritardata consegna apparecchiature di ricarica

Qualora intervengano ritardi di consegna degli apparati di ricarica rispetto al termine contrattuale, salvo il caso di comprovata forza maggiore, sarà applicata una penalità pari a 1.000 Euro per ogni settimana di ritardo.

9.2 PENALITÀ PER MANCATO RISPETTO INDICI RAMS

9.2.1 Indisponibilità veicoli

Dopo la data di consegna dell'ultimo veicolo del lotto, diventerà operativo il monitoraggio dell'indice di disponibilità così definito.

INDICE DISPONIBILITÀ

L'indice di disponibilità giornaliera è attivo sui veicoli per il periodo di garanzia o full service manutentivo.

La IA deve adottare organizzazione e strutture di assistenza sufficienti al fine di assicurare che, durante il periodo di garanzia (o full service manutentivo se attivato), l'indice medio di disponibilità giornaliero calcolato sulla base dei giorni feriali dei tre mesi solari, sia di valore superiore al 90% dei veicoli riferiti al lotto fornito.

In ogni caso l'indice di disponibilità di ogni singolo giorno feriale alle ore 6.00 non dovrà essere inferiore a 85%, fermo restando che dalle 6.00 alle 9.00 non verrà applicata la franchigia per veicoli fermi per lavorazione programmata (in caso di attivazione del contratto di full service manutentivo).

L'indice di disponibilità sarà determinato in base alla disponibilità dei veicoli di ogni giorno feriale, determinata alle ore 6.00 e alle ore 17.00 a partire dalla consegna dell'ultimo veicolo del lotto.

Il GTT dovrà comunicare alla IA, con cadenza giornaliera, l'elenco dei veicoli resi non disponibili, per cause coperte da garanzie. L'informazione relativa alla situazione di indisponibilità sarà data alla IA o all'eventuale assistenza, a mezzo di modalità concordate (e-mail, sistema informatico della

manutenzione, ecc.).

Un valore dell'indice di disponibilità inferiore a quello di riferimento è soggetto a penale, come indicato in seguito.

I veicoli considerati "fuori servizio", sono sia quelli che non soddisfano le condizioni di idoneità, sia quelli in avaria. Non sono contemplati i veicoli in avaria per guasti non suscettibili di applicazione della garanzia come più avanti specificato.

Per quanto riguarda i "veicoli in avaria" e i "guasti non suscettibili di applicazione della garanzia" valgono le seguenti determinazioni.

VEICOLI SUSCETTIBILI DI APPLICAZIONE DELLE PENALI

Al fine della determinazione delle indisponibilità giornaliere di bus, si considerano in avaria i veicoli:

- che necessitano riparazioni per guasto ad equipaggiamenti, apparati e componenti;
- in attesa di lavorazione o in lavorazione per interventi in garanzia causati da guasti, difetti di funzionamento e di carrozzeria e simili;
- il cui processo di ricarica avvenga in modo incompleto a causa di difettosità del sistema di ricarica;
- in attesa di lavorazione per mancanza di ricambi imputabili a ritardate consegne della IA (a partire dal decimo giorno).

GUASTI NON SUSCETTIBILI DI APPLICAZIONE DELLE PENALI (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;
- guasto o manutenzione preventiva sui pneumatici, non motivati da errori di geometria degli assetti;
- atti vandalici;
- apparati forniti dal GTT (Sistema bigliettazione BIP, ...);
- interventi di manutenzione preventiva eseguiti nei termini di ciclicità prefissati;
- interventi di pulizia, esclusi quelli necessari a seguito di intervento manutentivo eseguito dall'IA.

Sono altresì esclusi dal conteggio:

- i veicoli che, seppure respinti o segnalati dall'Esercizio, in sede di controllo non manifestano alcuna evidente anomalia;
- i veicoli sottoposti a interventi di risanamento a programma concordato, sulla base della specifica tecnica che dovrà essere predisposta dalla IA, eseguiti a cura e spese della IA per il tempo strettamente necessario all'esecuzione dell'attività come preventivamente concordato (negli eventuali tempi di attesa dell'esecuzione dei risanamenti e per i tempi eccedenti quelli concordati, i veicoli saranno conteggiati come indisponibili ai fini dell'applicazione delle penali).

Sulla base di quanto sopra indicato, 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 (tre mesi) sia inferiore al valore obiettivo I_{dmin} .

indice medio disponibilità I_d	Irrogazione penale	valore unitario penale VUP
$I_d \geq I_{dmin}$	NO	
$I_d < I_{dmin}$	SI	Prezzo acquisto veicolo x 0,0007

Con riferimento all'importo complessivo del singolo veicolo (IVA esclusa), il valore unitario della penale sarà così determinato:

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

in cui:

Pm = penalità;

Id = indice di disponibilità rilevato nel periodo di riferimento;

Idmin = indice di disponibilità minimo richiesto;

g = numero giorni feriali nel periodo di riferimento

N = numero totale degli autobus del lotto

In caso di superamento dell'indice di indisponibilità giornaliero (15%) verrà applicata una penale pari a:

$$Pm = N * VUP$$

In cui

N = numero dei bus eccedenti la quota di indisponibilità giornaliera

9.2.2 Indisponibilità apparati di ricarica

Superati i 5 giorni solari di mancato funzionamento di ciascun punto di ricarica, si procederà all'addebito di una penale pari a 150€ per ogni successivo giorno solare di fuori servizio per i 5 giorni successivi. A partire dal decimo giorno di fuori servizio verrà applicata una penale pari a 300€ al giorno fino al completo ripristino della funzionalità.

9.2.3 Mancato rispetto indice di guasto

INDICI DI GUASTO (AFFIDABILITÀ)

Si assumono come indici di guasto "I₁" e "I₂", espressi con 2 cifre significative dopo la virgola.

L'indice "I₁" considera i guasti che si verificano durante il servizio in linea e che impediscono al veicolo di proseguire la corsa o di intraprendere la corsa successiva in normale servizio passeggeri.

L'indice "I₂" considera i guasti, di entità minore, che pur non pregiudicando la prosecuzione della corsa in servizio passeggeri determinino comunque la necessità di essere riparati alla fine del servizio al rientro in deposito. In tale categoria rientrano anche i guasti evidenziati a seguito di verifiche/collaudi.

Sono esclusi dal conteggio degli indici di guasto i veicoli fuori servizio a causa di:

- pneumatici fuori uso;
- urti e atti vandalici;
- impianti per i quali è prevista a carico della IA solo la predisposizione e/o il montaggio completo con materiale fornito in conto lavoro dal GTT;
- necessità di pulizia interna straordinaria per cause inerenti il servizio;
- guasto non rilevato in sede di controllo, a seguito di segnalazioni dall'esercizio.

Gli indici di guasto vengono calcolati, per ciascun lotto per ciascuna tipologia di veicolo 12 e 18 m, come segue:

$$I_1 = \frac{N^{\circ} \text{ guasti di livello 1 nel mese} \times 10.000 \text{ km}}{\text{km percorsi nel mese}}$$

$$I_2 = \frac{N^{\circ} \text{ guasti di livello 2 nel mese} \times 10.000 \text{ km}}{\text{km percorsi nel mese}}$$

Gli indici di guasto di riferimento assumono i seguenti valori a partire dall'immissione in servizio dell'ultimo veicolo del lotto:

- dal primo giorno del 1° mese all'ultimo giorno del 6° mese è previsto il solo monitoraggio del valore degli indici;
- dal primo giorno del 7° mese all'ultimo giorno della garanzia di base I_{1R} = 2,00 e I_{2R} = 4,50;

Il superamento dell'indice di guasto, così come sopra descritto, comporterà una penalità mensile per ogni avaria in linea eccedente il valore massimo di riferimento.

La penalità mensile sarà calcolata nel modo seguente:

$$P_M = (C_1 + C_2) \times 150 \text{ €}$$

I valori C_1 e C_2 che si ricavano come indicato:

$$C_1 = (I_1 - I_{1R}) \times \text{Numero veicoli con guasto di livello 1}$$

$$C_2 = (I_2 - I_{2R}) \times \text{Numero veicoli con guasto di livello 2}$$

9.3 Rimborso per mancato rispetto LCC

Con cadenza annuale verranno contabilizzati i costi di manutenzione sostenuti per la manutenzione degli autobus (costo ricambi e manodopera) e condivisi in contraddittorio con la IA.

Al termine di un periodo di 10 anni, verrà effettuato conteggio complessivo (somma dei costi sostenuti anno per anno).

In caso di costi superiori a quelli dichiarati, la IA provvederà al rimborso dei costi in eccesso sostenuti da GTT.

9.4 Penali full service ricambi (variante)

Sono previste le seguenti penali:

- ✓ per i materiali necessari alla manutenzione preventiva:
100 euro per ogni giorno di ritardo della consegna del kit completo con una franchigia di 5 gg lavorativi,
- ✓ per i materiali necessari per la manutenzione correttiva non rientrante in garanzia:
100 Euro al giorno per ogni giorno lavorativo di ritardo,
- ✓ l'autobus in attesa di ricambi sarà conteggiato tra quelli non disponibili ai fini del conteggio delle penali a partire dal 10° giorno lavorativo.

9.5 Penali per inadempienze obblighi art. 47 del D.L 77/2021

Sono previste le seguenti penali:

- ✓ 9.5.1 In caso di mancato invio della Relazione di genere ex art 47 comma 3 il Fornitore sarà tenuto a corrispondere, ai sensi dell'art. 47, comma 6, del DL 77/2021, convertito con modificazioni in L. 108/2021, una penale pari a 25.000 €. Il mancato adempimento dell'invio della documentazione richiesta entro 30 giorni dall'applicazione della penale comporta l'applicazione di una ulteriore penale del medesimo importo fino ad avvenuto adempimento e comunque, a parziale deroga di quanto previsto nel Capitolato, articolo 9.1.1, per un importo complessivo non superiore al 20% del valore dell'Accordo Quadro.
- ✓ 9.5.2 In caso di mancato invio della documentazione richiesta relativa alla certificazione e relazione disabili ex art 47 comma 3 bis, il Fornitore sarà tenuto a corrispondere, ai sensi dell'art. 47, comma 6, del DL 77/2021, convertito con modificazioni in L. 108/2021, una penale pari a 25.000 €. Il mancato adempimento dell'invio della documentazione richiesta entro 30 giorni dall'applicazione della penale comporta l'applicazione di una ulteriore penale del medesimo importo fino ad avvenuto adempimento e comunque, a parziale deroga di quanto previsto nel Capitolato, articolo 9.1.1., per un importo complessivo non superiore al 20% del valore dell'Accordo Quadro.
- ✓ 9.5.3 In caso di mancato invio della documentazione relativa alla riserva di una quota pari al 30% a occupazione giovanile e femminile in caso di nuove assunzioni per esecuzione AQ, il Fornitore sarà tenuto a corrispondere, ai sensi dell'art. 47, comma 6, del DL 77/2021, convertito con modificazioni in L. 108/2021, una penale pari 25.000 €. Il mancato adempimento dell'invio della documentazione richiesta entro 30 giorni dall'applicazione della penale comporta l'applicazione di una ulteriore penale del medesimo importo fino ad avvenuto adempimento e comunque, a parziale deroga di quanto previsto nel Capitolato, articolo 9.1.1., per un importo complessivo non superiore al 20% del valore dell'Accordo Quadro.
- ✓ 9.5.4 Nel caso in cui il Fornitore si sia impegnato ad erogare un corso di formazione come indicato nella tabella "criteri di valutazione" allegata al disciplinare, In caso di mancato invio, entro sei mesi dalla stipula dell'accordo quadro, di documentazione in originale o copia conforme all'originale volta a comprovare quanto dichiarato in Offerta (programma del corso, contratto stipulato con il docente o l'azienda di formazione, CV del docente, elenco presenze dei dipendenti, etc.), il Fornitore sarà tenuto a corrispondere una penale pari a 20.000,00 euro, fatto salvo il risarcimento del maggior danno. Resta fermo l'obbligo

del fornitore alla produzione della documentazione richiesta, anche nel caso di applicazione della penale, nel termine massimo di ulteriori sei mesi decorsi i quali GTT applicherà una nuova penale di pari importo, fatto salvo il risarcimento del maggior danno.

Articolo 10 – Risoluzione del contratto

- 10.1** Qualora si verificano le circostanze di cui all'art. 122, comma 2, d.lgs. 36/2023, il RUP comunica alla IA la risoluzione del contratto.
- 10.2** Qualora si verificano le circostanze di cui all'art. 122, comma 1, d.lgs. 36/2023, è facoltà del GTT risolvere il contratto, previa comunicazione scritta al RGC.
- 10.3** Qualora si verificano gravi inadempimenti alle obbligazioni contrattuali da parte della IA, il RUP contesta all'appaltatore gli addebiti, assegnando un termine non inferiore a 15 giorni per presentare controdeduzioni. Acquisite e valutate negativamente le controdeduzioni, o in assenza di esse, il GTT può dichiarare risolto il contratto, ferma la facoltà di esecuzione in danno e a carico della IA inadempiente.
- In via esemplificativa, costituiscono gravi inadempimenti:
- la sospensione o il rallentamento delle prestazioni tanto gravi da compromettere il buon esito del servizio;
 - la violazione di norme codice etico;
 - la violazione delle disposizioni sulla tracciabilità dei pagamenti;
 - il superamento del limite del 15% delle penali riguardanti la fornitura di autobus;
 - la grave o ripetuta violazione degli obblighi di cui all'art. 11 del Dlgs. 36/2023;
 - la grave o ripetuta violazione degli obblighi di cui al precedente art. 5.2.3.
- 10.4** Qualora, al di fuori di quanto previsto al punto precedente, l'esecuzione delle prestazioni ritardi per negligenza della IA, il RUP/DEC, le assegna un termine, che, salvo i casi d'urgenza, non può essere inferiore a dieci giorni, entro i quali la IA deve eseguire le prestazioni. Scaduto il termine assegnato, e redatto verbale in contraddittorio, qualora l'inadempimento permanga, il GTT può risolvere il contratto.
- 10.5** Nel caso di risoluzione del contratto la IA ha diritto al pagamento delle sole prestazioni regolarmente eseguite, decurtato degli oneri aggiuntivi derivanti dallo scioglimento del contratto stesso.
- 10.6** In sede di liquidazione finale riferita all'appalto risolto, l'onere da porre a carico della IA è determinato anche in relazione alla maggiore spesa sostenuta per affidare ad altra impresa le prestazioni ove il GTT non si sia avvalso della facoltà di cui al successivo punto 10.8.
- 10.7** Resta fermo in ogni caso il diritto del GTT alla riscossione delle penali e al risarcimento del danno.
- 10.8** In caso di risoluzione del contratto il GTT ha facoltà di ricorrere alla procedura di cui al successivo art. 11.
- 10.9** Considerato che:
- la fonte di finanziamento dell'appalto è quella derivante dai DM 530/2021 e 134/2022, il rispetto dei termini del 31/12/2024 e del 30/06/2026 è stabilita da tali DM a pena di revoca/decadenza del finanziamento si stabilisce che, ai sensi dell'art. 1456 Codice Civile, in ogni caso di mancato rispetto dei termini di consegna da parte dell'IA cui consegua la revoca del finanziamento, previa dichiarazione di GTT di volersi avvalere della presente clausola, il contratto si intenderà risolto di diritto. Sarà in ogni caso a carico dell'IA ogni danno conseguente alla perdita del finanziamento.

Articolo 11- Recesso

- 11.1** Il GTT può recedere dal contratto in qualunque tempo previo il pagamento delle prestazioni eseguite, oltre al decimo dell'importo delle prestazioni non eseguite.
- 11.2** Il decimo dell'importo delle opere non eseguite è calcolato sulla differenza tra l'importo dei quattro quinti del prezzo posto a base di gara, depurato del ribasso d'asta e l'ammontare netto delle prestazioni eseguite.
- 11.3** L'esercizio del diritto di recesso è preceduto da una formale comunicazione alla IA con preavviso non inferiore a venti giorni, decorsi i quali il GTT prende in consegna i servizi e verifica la regolarità dei servizi eseguiti.
- 11.4** E' vietato il recesso dell'appaltatore.

Articolo 12 – Subappalto.

- 12.1** Il subappalto è soggetto tassativamente a preventiva autorizzazione del GTT nel rispetto delle condizioni e dei limiti di legge. Il subappalto potrà riguardare le seguenti attività:
- assistenza in garanzia (manutenzione preventiva, correttiva, risanamenti definiti da IA con acquisto / utilizzo di ricambi approvati da IA)
 - installazione di impianti accessori e/o forniti dal GTT
 - tutte le prestazioni e le attività, compresa la progettazione, inerenti la realizzazione delle infrastrutture di ricarica.
- 12.2** Si richiama il precedente art. 7.3.4 in materia di tracciabilità.
- 12.3** Il pagamento delle eventuali prestazioni oggetto di subappalto verrà effettuato alla IA previa presentazione delle fatture quietanzate del subappaltatore.
- 12.4** Per quanto non previsto dal presente articolo vale quanto disposto dall'art. 119 del D.lgs. 36/2023.

Articolo 13 – Fallimento dell'appaltatore

E' facoltà del GTT ricorrere alla procedura di cui all'art. 124 d.lgs. 36/2023 con applicazione delle condizioni proposte dal soggetto subentrante.

Articolo 14 - Allegati

- ✓ Allegato 1 : Scheda durata parti principali
- ✓ Allegato 2 : Schede di collaudo
- ✓ Allegato 3 : Scheda per la valutazione della manovrabilità
- ✓ Allegato 4
 - Tabella 1 : operazioni manutenzione programmata
 - Tabella 2 : costo manutenzione preventiva
 - Tabella 3 : sviluppo piano manutenzione programmata
 - Tabella 4 : costo manutenzione parti principali
 - Tabella 5 : costo manutenzione correttiva
 - Tabella 6 : costo del ciclo di vita
- ✓ Allegato 5 : Scheda assistenza tecnica
- ✓ Allegato 6 : Caratteristiche tecniche
- ✓ Allegato 7 : Piano consegne
- ✓ Allegato 8 : Tavole e profili di missione
- ✓ Allegato 9 : Profilo climatico Regione Piemonte
- ✓ Allegato 10 : Linee guida rete veicolare di bordo e protocollo scambio dati
- ✓ Allegato 11 : Supporti esterni pubblicità
- ✓ Allegato 12 : Sedile autista
- ✓ Allegato 13 : Sistema contapasseggeri
- ✓ Allegato 14 : chiave quadra
- ✓ Allegato 15 : livrea e adesivi interni ed esterni
- ✓ Allegato 16 : Formato banche dati linee GTT
- ✓ Allegato 17 : Screenshot informazione ai passeggeri
- ✓ Allegato 18 : Scheda valutazione rischi
- ✓ Allegato 19 : DUVRI
- ✓ Allegato 20 : Protocollo diagnostica

L'APPALTATORE

GTT SPA

Ai sensi dell'art. 1341 Codice Civile si intendono specificamente approvate per iscritto, previa attenta lettura, le clausole del presente capitolato contenute negli articoli:

Articolo 5 Oneri dell'appaltatore (5.4 Modifiche e varianti – 5.5 Sospensioni);

Articolo 7 Oneri di GTT;

Articolo 9 Penali;

Articolo 10 Risoluzione del contratto;

Articolo 11 Recesso.

L'APPALTATORE

PARTE SECONDA

SPECIFICHE TECNICHE AUTOBUS**II.1 SPECIFICHE TECNICHE AUTOBUS**

Le presenti specifiche definiscono le caratteristiche tecniche dei veicoli oggetto della fornitura.

II.2 CONFIGURAZIONE DEL VEICOLO

I veicoli oggetto della presente fornitura dovranno essere a pianale ribassato in corrispondenza della porta di accesso.

Il pavimento, nelle aree di accesso in corrispondenza delle porte e stazionamento della sedia a rotelle, nella zona destinata ai passeggeri in piedi, dovrà svilupparsi in modo uniforme, senza gradini o discontinuità e, qualora siano presenti rampe di raccordo queste dovranno avere, preferibilmente, pendenze non superiori al 3%.

L'accesso ai sedili passeggeri dovrà preferibilmente essere possibile senza gradini.

Le soglie porte, in fermata, con l'eventuale dispositivo kneeling inserito, dovranno quanto più possibile raccordarsi con le banchine di fermata, di altezza pari a circa 280 mm dal piano stradale.

Le quote di altezza del pavimento dal piano stradale sopra indicate sono relative al veicolo in ordine di marcia.

I mancorrenti verticali dovranno essere posizionati in modo da essere allineati ai podesti e ai passaggi già presenti sul veicolo in modo da non introdurre ulteriori strettoie o costituire impedimento alla movimentazione dei passeggeri.

La larghezza utile del vano porte dovrà essere la più ampia possibile.

L'offerta tecnica dovrà contenere disegno/i illustrativo/i del figurino del veicolo sia interno che esterno, sia in scala 1:20 sia 1:100 comprendente:

- sistemazione interna dei sedili, dei mancorrenti, dei piantoni;
- postazione per sedia a rotelle e dimensioni della zona ad essa destinata;
- rappresentazione delle fasi di movimentazione ottimale della sedia a rotelle per accesso alla relativa postazione;
- quote del pavimento, delle pendenze delle sopraelevazioni interne e dei podesti e della larghezza utile dei corridoi;
- planimetria quotata che evidenzia la superficie destinata ai passeggeri in piedi;
- misure della larghezza utile delle porte.

II.2.1 Porte di servizio

Le porte dovranno rispondere in materia di sicurezza ed azionamento a quanto prescritto dal regolamento UN/ECE 107 ed avere le seguenti caratteristiche:

1. le porte potranno essere ad azionamento elettrico o pneumatico, di tipo sliding. L'intero sistema di azionamento di comando e di controllo dovrà essere affidabile in tutte le condizioni di esercizio con particolare riferimento alle basse temperature invernali ed in particolare essere protetto contro eventuali variazioni di tensione dell'impianto elettrico. L'architettura del sistema dovrà essere semplice e robusta e di facile manutenibilità (per es., un solo attuatore per porta, componenti plug-in, attuatore inserito nel cardine porta, ecc.);
2. dovranno essere realizzate in modo da garantire la massima visibilità dei vani da parte dei conducenti al fine di garantire la sicurezza dei passeggeri in transito (salita/discesa alle fermate di servizio);
3. il movimento della porta in apertura non dovrà costituire pericolo per i passeggeri in sosta alla fermata soprattutto in caso di banchina rialzata; in tutte le condizioni di carico del veicolo e di stato del manto stradale la porta dovrà poter effettuare la corsa in apertura e chiusura senza interferenze con la banchina rialzata;
8. le porte dovranno essere dotate di un dispositivo che arresti ed inverta il movimento in caso di ostacolo frapposto; tale funzione dovrà essere prevista anche in fase di apertura della porta. Il funzionamento delle porte e dei relativi dispositivi di comando e sicurezza dovrà essere dettagliatamente illustrato in offerta;
9. le porte dovranno essere corredate di adeguati maniglioni di appiglio e mancorrenti di protezione; nel lay-out dovrà essere posta la massima attenzione al fine di evitare ogni interferenza (schiacciamento, afferramento, eccetera) delle porte in movimento (apertura/chiusura) con l'utenza in attesa all'interno dell'autobus, in salita o in discesa, in sosta alla fermata;
10. tutti i leverismi suscettibili di interferenza con i passeggeri dovranno essere adeguatamente protetti;

11. Dovranno essere installati i seguenti pulsanti per il comando porte:
 - Un pulsante per ciascuna porta per apertura/chiusura singolarmenteI pulsanti di comando delle porte dovranno essere :
 - Spenti in condizione di porta chiusa
 - Illuminati in caso di porta aperta
 - Illuminati, con livello di intensità inferiore al precedente, in caso di luci di posizione accese e porte chiuse.
12. I comandi apertura e chiusura porte saranno effettuabili solo dal conducente e subordinati al segnale di velocità inferiore a 5 Km/h.
13. I comandi apertura porte in emergenza saranno subordinati al segnale di velocità pari a 0 Km/h.
14. Il pulsante per il comando di apertura e chiusura della porta anteriore dall'esterno del veicolo sarà posto a lato della porta anteriore oppure nella calandra anteriore in posizione non visibile.
15. La centralina propria del sistema porte dovrà essere dotata preferibilmente di una diagnostica, integrata con la linea CAN-BUS del veicolo, che preveda segnalazioni relative al corretto funzionamento del sistema che consentano interventi di manutenzione "on condition" e preventivi.

II.2.2 TVCC porte

Dovrà essere prevista l'adozione di un impianto TVCC, munito di monitor ben visibili dal conducente e di telecamere, che inquadrino il vano porta. La visione si attiverà automaticamente all'apertura della porta e dovrà spegnersi con un ritardo di 5 secondi rispetto alla chiusura.

II.2.3 Dispositivo di segnalazione "Fermata prenotata"

Dovrà essere montato un pannello, di segnalazione luminosa, recante la dicitura "fermata prenotata / stop requested", in italiano e in inglese, in posizione tale da garantire la visibilità da qualunque zona del vano passeggeri anche in considerazione degli apparati di informazioni ai passeggeri installati a bordo e da non interferire con la copertura del sistema di videosorveglianza.

L'illuminazione del pannello dovrà essere realizzata, a luce fissa, tramite LED.

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

La prenotazione deve essere ripetuta sul cruscotto con apposita spia a luce fissa e deve essere disabilitata a porte aperte.

La segnalazione luminosa deve essere preceduta da segnalazione acustica, con una suoneria a timpano monocolpo ubicata in prossimità del posto di guida. Il tipo di suono verrà definito in sede di offerta.

Il dispositivo deve essere azionabile dai passeggeri tramite appositi pulsanti posizionati sui montanti e sui mancorrenti in prossimità delle porte: tali pulsanti dovranno essere dotati di sistema tattile Braille.

In alternativa la segnalazione di "fermata prenotata" può essere integrata nei display di informazione ai passeggeri.

II.3 COMPARTO PASSEGGERI

Al fine di facilitare il transito dei passeggeri, è preferibile, una soluzione con singolo sedile monoposto per fiancata o eventualmente sedile monoposto maggiorato.

La disposizione dei sedili dovrà massimizzare il numero di sedili fronte marcia, installati a sbalzo, non accoppiati.

I sedili devono essere posizionati in modo che i passeggeri seduti non intralcino i passeggeri in piedi.

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

Il lay out interno dovrà massimizzare la disponibilità di aree per lo stazionamento dei passeggeri in piedi e facilitare il transito degli stessi dalla porta di accesso verso le aree centrale e posteriore del veicolo.

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

II.3.1 Numero dei posti

Il numero di posti totali non dovrà essere inferiore a 29 passeggeri (senza sedia rotelle a bordo, inclusi eventuali strapuntini).

Nell'offerta dovrà essere adeguatamente indicato, specificando nelle varie condizioni (con e senza sedia a rotelle a bordo):

- il numero di posti effettivi in piedi;
- il numero di posti seduti;
- il numero totale dei posti;

- il valore in metri quadrati della superficie "S1" utilizzata per il calcolo del numero dei posti in piedi, così come evidenziato dalla planimetria richiesta.

II.3.2 Passeggeri a ridotta capacità motoria deambulanti

Devono essere previsti posti a sedere per i passeggeri a ridotta capacità motoria, deambulanti, secondo quanto prescritto dal regolamento UN/ECE 107.

I sedili riservati ai passeggeri a ridotta capacità motoria deambulanti dovranno visibilmente differenziarsi utilizzando una diversa colorazione (vedi paragrafo II.12.2).

II.3.3 Passeggeri a ridotta capacità motoria non deambulanti

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

La zona di stazionamento della sedia a rotelle, posta in prossimità della seconda porta del veicolo, dovrà essere realizzata secondo quanto prescritto dal regolamento UN/ECE 107.

Il supporto posteriore per la sedia a rotelle dovrà essere realizzato senza prevedere l'utilizzo di tessuti o imbottiture.

Il veicolo dovrà essere dotato di una rampa a ribalta ad azionamento manuale atta a consentire l'accesso di sedie a rotelle dalle banchine di fermata aventi altezza variabile tra 200 e 280 mm e, se possibile, dal piano stradale; le caratteristiche tecniche dovranno essere conformi al regolamento UN/ECE 107, Allegato 8, art. 3.11.

La rampa manuale dovrà avere portata massima garantita pari a 350 kg (in modo da consentire l'accesso a sedie a rotelle motorizzate), al fine di ottemperare ai requisiti di ammissibilità al finanziamento richiesti dalla Regione Piemonte.

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 e acustico situato al posto guida.

L'apertura della rampa dovrà avvenire in modo semplice e senza sforzo, tramite una maniglia ad incasso o dispositivo analogo.

La rampa, posta in corrispondenza di una porta passeggeri in prossimità della zona prevista per lo stazionamento della sedia a rotelle, in posizione di chiusura non dovrà ostruire nemmeno in parte l'accesso tramite detta porta, né costituire elemento di inciampo e dovrà costituire ideale continuità del pavimento senza presentare gradini, spigoli ecc. che pregiudichino la stabilità dei passeggeri in piedi e/o in movimento. 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 qualsiasi manutenzione, ad esclusione della pulizia e della normale lubrificazione. Ai fini della garanzia la rampa si intende ricompresa nella carrozzeria (7 anni).

II.3.3.1 Postazione per carrozzina o passeggino aperti

Dovrà essere previsto idoneo spazio per ospitare una carrozzina o un passeggino aperti, realizzati in conformità al regolamento UN/ECE 107. Lo spazio per la carrozzina potrà essere combinato con quello previsto per ospitare la sedia a rotelle (II.3.3).

II.3.4 Climatizzazione passeggeri

Il veicolo deve essere dotato di un sistema di climatizzazione dell'aria per il vano passeggeri, con alimentazione esclusivamente elettrica, preferibilmente realizzato in maniera tale da consentire la regolazione indipendente da quello del posto guida.

Il sistema 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 indicati in II.3.4.1.

II.3.4.1 DESCRIZIONE TECNICA CLIMATIZZAZIONE PASSEGGERI

Nel caso di regolazione separata della climatizzazione vano autista / vano passeggeri, il sistema di climatizzazione del vano passeggeri dovrà attivarsi automaticamente, previa abilitazione da parte del

conducente di comando ON/OFF di semplice e robusta realizzazione, e regolare la temperatura interna nell'intorno dei 26° C nella fase di condizionamento estivo e di 10° 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 10°C: riscaldamento;
- per temperatura interna compresa tra 10°C e 26°C: ventilazione forzata;
- per temperatura superiore a 26°C: condizionamento.

L'impianto deve essere progettato per condizioni estreme, con funzionamento garantito fino a 40°C di temperatura ambiente (temperatura ambiente = temperatura esterna al bus).

Il sistema dovrà essere comunque in grado, con porte, botole e finestrini chiusi, di garantire un ricambio d'aria completo, in conformità con quanto previsto nelle norme UNI 10339 e UNI EN 255-1 ed un confort generale secondo quanto previsto nelle norme UNI EN 14750-1 /2.

La centralina del sistema dovrà preferibilmente essere dotata di una diagnostica integrata con la linea CAN-BUS del veicolo, che preveda:

- segnalazioni di perdite nel sistema (bassa pressione);
- segnalazioni di anomalie relative al compressore, con particolare riferimento al n° di avviamenti orari, che provveda autonomamente a disattivare il sistema di climatizzazione e a segnalare il guasto a cruscotto.

Il progetto tecnico dovrà contenere descrizione dettagliata dell'impianto di climatizzazione.

II.3.4.2 VENTILAZIONE FORZATA DEL COMPARTO PASSEGGERI

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

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.

II.3.5 Mancorrenti e piantoni

I mancorrenti ed i piantoni dovranno essere di diametro 35 mm circa, preferibilmente, in acciaio "inox" satinato.

Nel lay-out dovrà essere posta la massima cura al fine di evitare ogni interferenza (schiacciamento, afferramento, eccetera) delle porte in movimento (apertura/chiusura) con l'utenza in attesa all'interno dell'autobus, in salita o in discesa.

Gli ancoraggi al pavimento dovranno essere ridotti al minor numero possibile al fine di agevolare la pulizia.

Il numero e la posizione dei mancorrenti dovrà garantire la possibilità di appiglio dei passeggeri per tutta la lunghezza del veicolo.

Si dovranno adottare tutti gli opportuni accorgimenti atti ad evitare pericoli di aggancio ai passeggeri.

Per facilitare l'appiglio per i passeggeri in piedi, dovranno essere applicati idonei maniglioni fissati ai mancorrenti in un congruo numero.

II.3.6 Pulibilità

L'allestimento del comparto passeggeri dovrà essere progettato e realizzato (materializzati utilizzati, sistemi di ancoraggio di sedili e mancorrenti, ecc) in modo che ogni elemento sia facilmente pulibile con uso di prodotti convenzionali ed attrezzature con impiego di liquidi non in pressione.

Particolare attenzione deve essere posta ai supporti sedili in modo che ogni zona del pavimento sia facilmente raggiungibile; i sedili dovranno essere preferibilmente montati a sbalzo (sistema cantilever di provata robustezza e affidabilità).

II.3.7 Trattamento antimicrobico aria

Le tecnologie per trattamento aria (oggi costituite da ricambio/ricircolo/climatizzazione) dovranno essere implementate con trattamenti idonei a contenere/ridurre la contaminazione microbica (ovviamente virus compresi) dovuta alla pressione antropica che si realizza sui mezzi di trasporto pubblico.

Le tecnologie proposte dovranno essere COMPATIBILI con la presenza ravvicinata di passeggeri e personale GTT e tali quindi da produrre significativi benefici sulla qualità dell'aria confinata sia di

natura microbiologica che chimico -fisica senza rilasciare molecole o radicali che per tipo o quantità possano essere di pregiudizio per le persone presenti..

Le tecniche di riferimento fanno sovente ricorso a

- luce UV (tipo C);
- ozono;
- plasma freddo;
- fotocatalisi al Tungsteno o al Titanio

La IA dovrà presentare descrizione dettagliata della soluzione proposta e idonea documentazione a evidenza della sua efficacia (ad esempio riferimento norma ASTM D5057-96).

II.4 POSTO GUIDA

Il posto guida deve essere realizzato curando in modo particolare l'aspetto ergonomico, per garantire elevato comfort ed abitabilità in modo da adattarsi alle varie esigenze e corporature dei conducenti. Dovrà essere, in particolare, massimizzata l'escursione del sedile sia in senso longitudinale sia in senso verticale.

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 più ampia visibilità dal posto guida evitando che possa essere ostruita dalla presenza di passeggeri.

II.4.1 Struttura

Il posto guida dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

- essere adeguatamente separato dal comparto passeggeri e dotato di porta di sicurezza "anti-intrusione", costruita con materiale resistente contro eventuali aggressioni fisiche al conducente:
 - la serratura della porta dovrà essere di tipo a scatto;
 - l'apertura e la chiusura della porta dovranno essere possibile esclusivamente dal conducente. In caso di necessità dovrà essere possibile, a cura di personale del GTT, l'apertura dall'esterno con l'ausilio di chiave quadra (anche nel caso di porta a chiusura elettrica dovrà essere possibile sblocco dall'esterno);
- risultare confortevole microclimaticamente, con l'ausilio del climatizzatore;
- essere privo di riflessi fastidiosi dovuti a sorgenti di luci accese esterne ed interne al veicolo (la paretina dietro il posto di guida dovrà essere realizzata in materiale non trasparente);
- consentire al conducente un'ottima visibilità: frontale, laterale e all'interno del veicolo (il cruscotto non dovrà essere di ostacolo alla visibilità della zona anteriore frontale bassa; particolare attenzione deve essere dedicata alla visibilità dello specchio retrovisore esterno destro e della porta anteriore: a tal fine dovrà essere predisposta idonea struttura che assicuri l'impossibilità di accesso dei passeggeri in tale area (barra telescopica o altro sistema rigido); dovrà essere garantita la migliore visibilità frontale evitando la presenza di ostacoli (piononi di supporto per le vetrate, mancorrenti, guide per la tendina filtrasole di dimensioni ridotte, ecc.);
- dovrà essere comunque sempre possibile, a porta chiusa, il colloquio tra conducente e passeggero (a tal fine dovrà essere realizzata foratura sulla porta del vano autista);
- dovrà essere previsto un blocco meccanico, dell'antina porta in posizione aperta, di sicura affidabilità e robustezza.

La IA dovrà presentare, in sede di offerta, disegno tridimensionale della cabina con riferimento alla soluzione di paretina proposta.

Un supporto per il piede sinistro del conducente (staffa poggiatesta o porzione del pavimento opportunamente sagomata) dovrà essere realizzato in posizione ergonomica.

La mensola portaoggetti, avente dimensioni 500x250 mm circa, dovrà essere installata dietro il posto di guida o nella porta di accesso alla zona autista.

Dovrà altresì essere previsto un gancio appendiabito "robusto" (per giacca o cappotto).

Gli specchi esterni ed interni dovranno garantire la più ampia visibilità laterale e posteriore; dovrà essere agevole e sicuro il controllo delle movimentazioni dei passeggeri anche a porte aperte.

Gli specchi retrovisori esterni dovranno essere preferibilmente realizzati con telecamere. In caso di specchi retrovisori "tradizionali", gli stessi dovranno essere preferibilmente montati su bracci realizzati in modo che sia possibile, mediante rotazione, il ripiegamento degli stessi sulla fiancata del veicolo (per facilitare le operazioni di lavaggio automatico), con possibilità di un ritorno rapido senza modifica

del loro orientamento. Gli specchi dovranno essere regolabili elettricamente tramite comando dal posto guida e dotati di resistenza elettrica "antiappannamento"; dovranno essere di facile smontaggio (per esempio sistema connettorizzato).

Dovrà essere garantito in modo efficace l'antiappannamento dei cristalli frontali e/o laterali attraverso i quali si accede alla vista degli specchi retrovisori.

Il finestrino laterale sinistro di fianco al conducente dovrà avere una sezione scorrevole, tale da consentire al conducente stesso di sporgere la testa per facilitare eventuali manovre di retromarcia, inoltre dovrà essere dotato di tendina filtrasole ad avvolgimento automatico.

Il parabrezza dovrà avere buone proprietà di filtrazione dei raggi UV e infrarossi, al fine di ridurre la temperatura del posto guida migliorando le condizioni di comfort ambientale e l'efficienza dell'impianto di condizionamento (le caratteristiche del parabrezza installato (marca, tipo, indici di trasmissione di luce e calore) dovranno essere specificate in sede di gara.

Dovrà essere installata tendina filtrasole ad avvolgimento automatico, evitando che la guida della tendina possa costituire ostacolo alla visibilità dello specchio retrovisore destro.

II.4.2 Sbrinamento e disappannamento del parabrezza e vetri laterali

Deve essere previsto un efficace impianto di circolazione dell'aria per il disappannamento e lo sbrinamento del parabrezza e del finestrino conducente.

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

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

Devono altresì essere adottati idonei filtri, a monte del condotto di immissione dell'aria, sia per le fasi di aspirazione interna che esterna del veicolo.

Il finestrino laterale sinistro del vano conducente e la prima anta della porta anteriore dovranno essere dotati di resistenza antiappannamento o essere realizzati con vetrocamera.

Tutti i componenti devono essere facilmente accessibili e manutenibili, in particolare i filtri dell'aria; dovrà inoltre essere previsto idoneo rubinetto di isolamento del circuito del front-box per consentire le operazioni di manutenzione.

II.4.3 Climatizzazione posto guida

Il veicolo dovrà essere dotato di un sistema di climatizzazione dell'aria per il posto guida realizzato in maniera tale da consentire, preferibilmente, la regolazione indipendente da quello del vano passeggeri.

Il conducente avrà accesso alla regolazione dei parametri di funzionamento dell'impianto del posto guida (temperatura, velocità dell'aria).

La ventilazione forzata e il riscaldamento del posto guida devono poter funzionare anche a motore spento.

Il sistema deve essere realizzato con:

- tubazioni rigide, dove tecnicamente possibile, con idonee connessioni per garantire un ottimo grado di ermeticità (per ridurre drasticamente le perdite di gas refrigerante); tale prescrizione deve essere documentata nell'elaborato tecnico di cui sopra;
- 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;
- distribuzione dell'aria in modo da garantire una omogenea distribuzione dei flussi di aria.

Tutti i componenti dell'impianto (valvola acqua calda e fredda, centralina controllo impianto, tubazioni e raccordi, front box) dovranno, preferibilmente, essere forniti da un unico subfornitore.

La centralina del sistema dovrà preferibilmente essere dotata di una diagnostica integrata con la linea CAN-BUS del veicolo, che preveda:

- segnalazioni di perdite nel sistema (bassa pressione);
- ore di funzionamento giornaliere;

- segnalazioni di anomalie relative al compressore, con particolare riferimento al numero di avviamenti orari, che provveda autonomamente a disattivare il sistema di climatizzazione e a segnalare il guasto a cruscotto.

Il progetto tecnico dovrà contenere descrizione dettagliata dell'impianto di climatizzazione, in particolare:

- lay-out e geometria delle bocchette aria (con riguardo alla diffusione quanto più uniforme dell'aria)
- velocità dell'aria in uscita dalle varie bocchette con ventilatori alla massima potenza
- portata d'aria massima (espressa in mc/h)
- potenza termica nominale in raffreddamento (alle condizioni ambientali di: 35°C; 27°C bulbo secco, 19°C bulbo umido)
- potenza termica nominale in riscaldamento
- indice di affidabilità (n. guasti / 10.000 km) determinato nel periodo aprile/settembre garantito e riguardante l'intero sistema climatizzazione vano autista
- elenco subfornitori componenti impianto (valvola acqua calda e fredda, centralina controllo impianto, tubazioni e raccordi, front box).

II.4.4 Sedile conducente

Il sedile autista dovrà essere del tipo a sospensione pneumatica e dotato di ampie possibilità di regolazione a comando elettrico / pneumatico fra cui:

1. dell'altezza in funzione del peso del conducente;
2. della posizione longitudinale;
3. dell'inclinazione della seduta;
4. dell'inclinazione dello schienale con regolazione lombare;
5. della rigidità della sospensione.

I comandi per la regolazione dovranno trovarsi sul lato destro del sedile, in posizione facilmente accessibile.

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

Il sistema pneumatico del sedile dovrà essere facilmente manutenibile.

Fermo restando le caratteristiche di cui ai punti da 1 a 5, saranno oggetto di valutazione soluzioni che, per conformazione e/o tipo di materiale costituente, migliorino il comfort dell'autista nel periodo estivo, ad esempio modello omologato BEGE o equivalente (allegato 20); il sedile dovrà essere realizzato in cordoncino montato sulla struttura metallica (PVC o materiali equivalenti). Il materiale utilizzato dovrà garantire la corretta resistenza meccanica al peso del conducente e all'appoggio della schiena. Tali caratteristiche dovranno essere conservate nel tempo. Indipendentemente dal sedile offerto la I.A. si impegna a modificare il sedile installato per ottenere le caratteristiche sopra indicate.

Per quanto riguarda le eventuali parti rivestite in stoffa, il rivestimento dovrà avere preferibilmente le seguenti caratteristiche minime :

- ✓ composizione : 20% lana 80% poliestere;
- ✓ peso : non inferiore a 800 gr/mq;
- ✓ spessore : non inferiore a 4,2 mm (prova EN13934);
- ✓ resistenza all'abrasione : > 100.000 cicli (prova Martindale BS5690 – ISO 12947);
- ✓ resistenza al fuoco : conforme al Regolamento UN/ECE n. 118;
- ✓ trattamento antibatterico : conforme al test standard ISO 20743.

La IA deve consegnare scheda tecnica del tessuto e certificazione attestante il superamento della prova secondo le rispettive norme di riferimento.

In sede di offerta dovrà essere indicato il tipo di sedile proposto, completo di caratteristiche tecniche di dettaglio, nonché delle dichiarazioni di conformità dei rivestimenti alle caratteristiche sopra indicate.

II.4.5 Cruscotto e strumentazione

La disposizione del posto guida dovrà garantire una elevata ergonomia in tutte le situazioni e per tutte le corporature, in modo che tutti gli indicatori siano sempre ben visibili.

Tutti i comandi dovranno essere facilmente azionabili, in tutte le condizioni, e le pulsantiere devono essere dotate di tasti trasparenti con retroilluminazione preferibilmente a LED.

La disposizione delle apparecchiature all'interno delle singole zone dovrà soddisfare le prescrizioni

richiamate dalla norma ISO 16121. In sede di offerta dovrà essere presentato un disegno raffigurante la disposizione dell'intero posto guida ed il dettaglio delle varie aree.

Dovrà essere garantita una ottima visibilità dei dispositivi di segnalazione, anche con sole battente e non creare fastidiosi riflessi sulle superfici vetrate nelle ore serali; la distribuzione dei componenti, nonché le posizioni da prevedere come scorta, dovranno risultare ergonomicamente valide ai fini del comfort e della sicurezza di guida.

I vari dispositivi di comando e di indicazione dovranno garantire una elevata affidabilità e manutenibilità; dovranno essere identificati, secondo le prescrizioni della normativa vigente, e dotati di singola targhetta esplicativa della funzione, di elevata durabilità e solidamente fissata.

Il display diagnostico di bordo dovrà essere di ottima qualità.

Tutti i dispositivi necessari per la regolazione e l'adattamento di cruscotto, sedile, pedaliera ecc.. dovranno essere azionabili dall'autista nella normale posizione di guida in maniera confortevole ed ergonomica.

La regolazione del cruscotto / sterzo in altezza dovrà essere realizzata con sistema di elevata robustezza in considerazione dell'elevata frequenza di utilizzo; la regolazione dovrà essere possibile solo a veicolo fermo e freno stazionamento inserito.

Dovrà essere prevista "chiave servizi" per il consenso avvio motore, identica per tutti i veicoli del lotto.

AVVISATORE ACUSTICO

Dovrà essere inserito un avvisatore acustico, tipo cicalino (azionabile a cura dell'autista tramite apposito pulsante) per la segnalazione della presenza del veicolo a pedoni, ciclisti, ecc presenti sulla carreggiata stradale.

TELECAMERA RETROMARCIA

Dovrà essere installata telecamera, attivata all'inserimento della retromarcia, per la visione dell'area posteriore del veicoli durante le manovre di regresso. La visualizzazione dovrà essere integrata nel monitor TVCC porte.

FRENATA D'EMERGENZA ASSISTITA

Sarà valutata l'installazione di un sistema di frenata d'emergenza assistita, che avvisi il conducente in caso di rischio di collisione con veicoli, ciclisti o pedoni presenti nell'area frontale (e possibilmente laterale) del veicolo.

In caso di installazione del sistema dovrà essere fornita documentazione tecnica dettagliata relativa alla tecnologia del sistema, alle modalità di funzionamento, all'area coperta da rilevamento, ecc.

SISTEMA VISIONE PERIFERICA

Sarà valutata l'installazione di sistema di visione periferica.

Il sistema dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- sistema intelligente di visione a 360° del tuo veicolo in tempo reale.
- display installato al posto guida ad alto contrasto.
- telecamere grand'angolo di alta qualità con LED infrarossi per visione notturna.
- il processore integrato nel display, si occuperà di comporre i dati e ricomporre le immagini in un'unica vista del mezzo; le diverse immagini sono prese dal vivo dalle varie camere e sono inviate simultaneamente una unità di controllo elettronica (ECU) che è integrata nello schermo.

Sarà valutata anche soluzione che limiti la visione all'angolo cieco.

Dovrà essere inclusa in offerta descrizione tecnica dettagliata del sistema offerto.

II.5 PRESTAZIONI

I dati prestazionali richiesti in questo capitolo e nel successivo capitolo 6 dovranno essere dichiarati in sede di offerta, accompagnati da documentazione rilasciata da laboratori accreditati da ACCREDIA. E' accettabile la documentazione di enti di certificazione stranieri, purché accompagnata da traduzione asseverata in lingua italiana.

II.5.1 Dati prestazionali

- Potenza specifica a vuoto : ≥ 13 kW/t
- Potenza specifica massima a pieno carico: ≥ 8 kW/t

- Pendenza superabile: (rif. CUNA 503-04) $\geq 8\%$
- Accelerazione su 100 m
CUNA NC 503-06 ≤ 20 s
- Frenatura a partire dalla velocità massima fino all'arresto con veicolo a carico massimo e in condizioni di aderenza tali da non consentire il bloccaggio delle ruote ≥ 5 m/s²

Nel progetto tecnico dovranno essere indicate :

- Motore:
 - Potenza nominale: dovrà essere espressa in kW.
 - Coppia massima espressa in Nm

I dati prestazionali devono essere dichiarati in sede di offerta.

II.5.2 Consumo energetico

Il consumo energetico del veicolo dovrà essere rilevato secondo la metodologia indicata dalla pubblicazione UITP project "E-SORT" – Standardised On Road Test Cycles for electric buses (ciclo di riferimento SORT1) e dichiarato in sede di offerta.

Il consumo dichiarato dovrà fare riferimento al veicolo nella configurazione offerta.

II.5.3 Manovrabilità

Oltre all'iscrizione nella fascia di ingombro prescritta dalla normativa, in sede di offerta dovrà 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 (allegato 3).

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

II.6 PRESCRIZIONI RELATIVE ALLA TUTELA DELL'AMBIENTE E ALL'IGIENE E SICUREZZA DEL LAVORO

II.6.1 Materiali

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

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

Saranno considerate perdite tracce visibili di fuoriuscita di liquidi, da non confondere con trasudamento (filtrazione di liquidi attraverso materiali porosi).

II.6.2 Rumorosità interna

I livelli di rumorosità interna, per il veicolo in movimento, misurati secondo le modalità indicate nella Norma CUNA NC 504-01, dovranno essere non superiori ai limiti indicati nella Norma CUNA NC 504-02.

I livelli di rumorosità interna con veicolo in movimento rilevati nelle tre posizioni definite dalla Norma CUNA 504-01 dovranno essere indicati separatamente in sede di gara.

Il valore di rumorosità interna con veicolo in movimento valutato sarà la media aritmetica dei valori dichiarati nelle tre posizioni suddette.

Dovrà inoltre essere indicato il valore di rumorosità interna con veicolo fermo rilevato secondo le modalità indicate dalla Norma CUNA 504-01 (punto 10.3).

II.6.3 Vibrazioni

Il livello delle vibrazioni, sia per quanto concerne il posto guida, sia per quanto concerne le vibrazioni sullo sterzo, sia per quanto concerne le vibrazioni percepite dai passeggeri dovrà essere contenuto quanto più possibile.

II.6.4 prevenzione incendi

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

Nella realizzazione dei veicoli deve essere sempre tenuta presente l'esigenza di adeguata protezione contro gli incendi con l'impiego, ovunque possibile ed in ordine prioritario, di materiali non

inflammabili, autoestinguenti o a bassa velocità di propagazione di fiamma e comunque con V inferiore a 100 mm/min, secondo quanto indicato dalle Norme Tecniche UNI 3795, CUNA NC 590-02 e dal Reg. UN/ECE n. 107 punto 7.5 dell'Allegato 3 e dal Regolamento UN/ECE n° 118 ove applicabile.

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

Relativamente ai rischi del sistema batteria, dovrà essere compilata la scheda allegato 21.

Tali informazioni sono finalizzate a valutare la presenza o meno dei rischi indicati (incendio, esplosione, rilascio di sostanze pericolose, elettrocuzione) e, in caso questi siano presenti, le modalità di gestione adottate (misure preventive e mitigative, attive o passive, come di seguito definite), per un raffronto tra le soluzioni proposte; dovrà essere indicata la procedura di intervento in caso di incendio a carico del sistema di accumulo dell'energia, includendo specifiche istruzioni per il personale dei VV.FF.

Le valutazioni dovranno essere riportate con riferimento alle condizioni operative: esercizio, manutenzione e ricarica.

Ai fini della compilazione delle schede allegate, è necessario considerare che:

1. Il sistema di riferimento in esame è costituito dal cassone/i batterie completo/i. Tale sistema potrà assumere configurazioni differenti nelle diverse condizioni operative (esercizio, manutenzione, ricarica).
2. Si trattano unicamente gli scenari incidentali dovuti ai componenti del sistema di riferimento, considerando però come eventi iniziatori sia eventi interni al sistema (guasti, malfunzionamenti dei componenti) sia eventi esterni (urti, collisioni, incendi, ma anche guasti e malfunzionamenti di altri sottosistemi del bus che possono avere conseguenze sul cassone batterie di trazione).
3. Per tutti gli scenari specificati (incendio, esplosione, ecc.) devono essere sempre compilate le colonne relative alla presenza o meno dello scenario (si/no) e le colonne successive nei casi in cui lo scenario può verificarsi.
4. Per ciascuno scenario (incendio, esplosione, ecc.) è possibile indicare più modi di guasto che possono determinarlo; per ciascun modo di guasto è necessario indicare le cause del malfunzionamento, sia interne (ad esempio, per il surriscaldamento potranno essere indicate come cause il malfunzionamento del sensore di temperatura, il guasto del sistema di raffreddamento, ecc.) sia esterne (per il surriscaldamento, potranno essere indicato l'incendio esterno o interno al mezzo).
5. Dovranno essere infine individuate le misure di sicurezza implementate.

II.6.4.1 Protezione attiva contro gli incendi

Sul veicolo dovrà essere installato n° 1 estintore, a base d'acqua, di tipo omologato, con carica non inferiore a 6 litri, serbatoio in acciaio inox, posizionato all'interno del veicolo ed in prossimità del posto guida.

I veicoli dovranno essere dotati di un sistema di **allarme antincendio** che, tramite opportuni sensori applicati all'**interno dei vani** contenenti apparecchiature potenziali cause di innesco incendio (con riferimento al documento valutazione rischi – Allegato 18), avvisi il conducente, mediante un segnale acustico e visivo dedicato, posizionato sul cruscotto posto guida, sia dell'aumento di temperatura dovuto ad un principio d'incendio, sia dell'avvenuto intervento dell'impianto di estinzione automatica.

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

A tale sistema di rilevazione è eventualmente abbinato un impianto automatico di spegnimento di principi di incendio, il cui estinguente (polvere, CO₂, altro), dovrà essere di tipo compatibile con la presenza di apparecchiature in tensione e il tipo di batterie utilizzato nonché di tipo omologato dal punto di vista dei requisiti ambientali e di sicurezza per le persone.

Il sistema di spegnimento deve intervenire in modalità automatica, a seguito della rilevazione del principio di incendio da parte del sistema di allarme antincendio, generando un avviso al posto guida.

La centralina di controllo dovrà segnalare ogni possibile anomalia, quale impianto automatico di spegnimento mal funzionante, disattivato o scarico.

Il funzionamento del sistema di allarme e del sistema automatico di spegnimento incendi deve essere garantito indipendentemente dallo stato di accensione del veicolo o del quadro e dallo stato di carica della batterie.

Nei cicli di manutenzione preventiva dovranno essere inserite le attività di controllo / revisione dei vari componenti dell'impianto. I costi di manutenzione e/o revisione periodica del sistema di rilevazione e spegnimento dovranno essere inseriti nelle tabelle relative al costo del ciclo di vita (allegato 4).

Il Fornitore dovrà descrivere dettagliatamente l'impianto proposto, le soluzioni adottate per evitare la propagazione dell'incendio, le prove di spegnimento effettuate e certificherà l'idoneità del sistema e dell'installazione adottate, eventualmente rispetto a quanto prescritto dal Regolamento UNECE 107 Rev. 6 Amend. 3 e 5 e s.m.i. (fire suppression system test from SP method 4912).

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

II.6.4.2 Protezione passiva contro gli incendi

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.

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

- a. il corretto lay out dei componenti, per limitare le contiguità tra sorgenti di calore e possibili fonti di innesco;
- b. la presenza di una protezione contro la propagazione di incendio nella parte di pavimento eventualmente soprastante le tubazioni e i componenti dell'aria compressa a valle del compressore;
- c. l'adeguata scelta del materiale per le condotte dei fluidi in pressione e con temperature elevate (lubrificanti, aria);
- d. l'utilizzo di materiali non infiammabili, autoestinguenti o a bassa velocità di propagazione di fiamma sia nei vani tecnici (vano batterie, cruscotto autista, vani apparecchiature elettriche), sia nel vano passeggeri: la velocità di combustione orizzontale non dovrà mai superare i 100 mm/minuto;
- e. che tutti i cavi elettrici siano perfettamente protetti e fissati solidamente in modo da non essere danneggiati da tagli, abrasioni o attriti.

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

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

L'insieme degli accorgimenti adottati per quanto attiene la protezione da rischio di incendio dovranno essere dettagliatamente esposti nell'ambito della documentazione tecnica dell'offerta.

II.6.5 Compatibilità elettromagnetica (EMC)

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

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

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

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

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

II.7 AUTOTELAIO

II.7.1 Definizioni

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

L'autotelaio dovrà essere realizzato in materiale intrinsecamente resistente alla corrosione e/o accuratamente trattato contro la corrosione stessa.

Dovrà altresì essere fornito, in sede di collaudo di accettazione/consegna elenco delle matricole dei principali componenti (motore, ponte, assale, pneumatici).

II.7.2 Struttura portante

L'IA dovrà progettare la struttura portante del telaio in modo da resistere a pieno carico alle sollecitazioni derivanti da un uso su strade urbane con importanti disconnessioni del manto stradale. Oltre a quanto riportato nell'allegato 8, si invita l'IA a prendere visione dello stato delle strade in modo da individuare la soluzione più robusta. In ogni caso qualora si presentassero delle rotture, l'IA non potrà invocare a riduzione delle proprie responsabilità lo stato delle strade cittadine.

La struttura portante della carrozzeria dovrà essere realizzata in materiale intrinsecamente resistente alla corrosione e/o accuratamente trattato contro la corrosione stessa.

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

In sede di offerta la IA dovrà precisare le seguenti caratteristiche relative al complesso telaio – carrozzeria:

- certificazione sull'avvenuta effettuazione di verifiche e prove riguardanti la resistenza a fatica;
- tipo e caratteristiche dei materiali impiegati nella costruzione dei telai e della struttura portante, evidenziando l'impiego di materiali a lunga durata ed elevata resistenza intrinseca alla corrosione;
- la descrizione del trattamento anti-corrosione.

Nel caso in cui il costruttore dell'autotelaio sia diverso dal costruttore della carrozzeria, il Fornitore deve garantire che la carrozzeria fornita è perfettamente compatibile, agli effetti della resistenza complessiva del veicolo, con le caratteristiche dell'autotelaio, assumendo pertanto la responsabilità, agli effetti strutturali, dell'intero veicolo

II.7.3 Sospensioni

Caratteristiche:

- 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 dotate di un dispositivo di abbassamento (kneeling) e sollevamento in grado di ridurre l'altezza del gradino delle porte d'accesso indicativamente a 280 mm, azionabile a porte chiuse; alla successiva chiusura delle porte il veicolo dovrà riportarsi automaticamente al livello di marcia; con kneeling inserito non deve essere possibile l'avviamento del veicolo;
- essere realizzate in modo che l'eventuale rottura degli ammortizzatori anteriori non causi interferenze con gli organi dello sterzo;
- essere dotate di tutte le precauzioni necessarie affinché la rottura dell'ammortizzatore non determini lo sfondamento del passaruota;
- essere realizzate in modo da consentire la sostituzione rapida delle molle ad aria ove presenti in caso di necessità (ad esempio molla aria e ammortizzatori montati indipendentemente);
- essere munite di un dispositivo di blocco della trazione nel caso di insufficiente pressione d'aria nei serbatoi delle sospensioni se pneumatiche. 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 se pneumatiche.

II.7.4 Sterzo

Caratteristiche:

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

II.7.5 Mozzi, Cerchi Ruota e Pneumatici

Gli pneumatici dovranno essere di normale produzione di serie reperibili a catalogo, idonei all'uso su percorso urbano, preferibilmente con fianchi rinforzati con sovrassessore in gomma non inferiore a 4 mm.

Il battistrada dovrà essere a disegno lineare per tutte le coperture.

I cerchi ruota dovranno essere uguali ed intercambiabili fra loro. L'attacco ruote dovrà essere del tipo M, preferibilmente a 10 fori e, nel caso che le colonnette di attacco sporgano oltre il bordo esterno del cerchio ruota, dovrà essere prevista una loro adeguata protezione.

Saranno valutate soluzioni che utilizzino dadi antisvitamento (per esempio soluzioni tipo Nordlock o equivalenti).

Il veicolo dovrà essere idoneo al montaggio di catene da neve presenti sul mercato; in offerta dovranno essere indicati tipo e fornitore delle catene da neve utilizzabili sul veicolo offerto.

II.7.6 Dispositivi di frenatura

Caratteristiche:

- dovrà essere adottato un idoneo sistema "freno di fermata" (con inserimento automatico al raggiungimento di velocità "zero") atto a bloccare il veicolo in caso di breve sosta, che si dovrà disattivare all'avvio tramite il pedale dell'acceleratore;
- dovrà essere installato un dispositivo di frenatura a porte aperte (blocco porte) agente sulle ruote posteriori e sul pedale dell'acceleratore causandone il blocco:
 - una volta chiuse le porte il freno dovrà rimanere attivo ed essere sbloccato tramite il pedale dell'acceleratore;
 - con il blocco porte attivo e il freno di stazionamento inserito, si deve sbloccare il comando acceleratore;
 - Il blocco porte deve essere disinseribile tramite interruttore di sicurezza (l'accensione di una spia luminosa verde dovrà segnalare il disinserimento del dispositivo; la spia dovrà essere posizionata in modo da essere visibile dall'esterno in corrispondenza della prima porta).
- per gli organi frenanti (con particolare riguardo alle pastiglie di attrito) dovrà essere prevista sul cruscotto una spia luminosa di segnalazione di usura e di quanto previsto dalle normative vigenti (Direttiva 98/12/CE e successive modifiche);
- rilasciato il freno di stazionamento, per avviare il veicolo dovrà essere necessario sollevare il piede (se già sul pedale acceleratore) e premere nuovamente il pedale al fine di evitare partenze repentine; dovranno essere tenute in adeguata considerazione tutte le condizioni di frenatura / sfrenatura (partenza) al fine di garantire la sicurezza in ogni situazione;
- 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;
- dovranno essere omologate più marche di pastiglie frenanti; eventuali difficoltà ad ottemperare a tale prescrizione, dovranno essere validamente motivate;
- il veicolo dovrà essere dotato dei sistemi antibloccaggio ruote (ABS) e antislittamento ruote (ASR); i sistemi dovranno essere controllati da una centralina elettronica e apposite spie luminose poste sul cruscotto che dovranno segnalare le eventuali anomalie che dovessero insorgere; dovranno essere indicate eventuali funzionalità aggiuntive (dispositivo EBS, ESP, ecc), valutate in sede di gara.
- 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 seguente condizioni :
 - quadro spento;
 - TGC aperto.

In offerta dovranno essere dettagliatamente illustrate le caratteristiche tecniche e funzionali del sistema frenante nel suo complesso.

FRENATURA ELETTRICA

Il veicolo deve essere dotato di un sistema di frenatura di rallentamento di tipo elettrodinamico che prevede l'utilizzo del motore di trazione come generatore, di apprezzabile efficacia almeno fino alla velocità di 4 km/h e tale da garantire a pieno carico un valore di decelerazione massima di 1,1 m/s². L'energia generata in fase di frenatura deve essere accumulata a bordo veicolo.

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

La frenatura elettrica dovrà attivarsi al rilascio del pedale acceleratore, in qualunque condizioni di carica si trovi il veicolo (SOC < 100%).

Il Fornitore dovrà allegare all'offerta una descrizione sintetica di tali dispositivi richiamando la

soluzione adottata per ognuno dei punti sopra elencati.

II.7.7 Motore

II.7.7.1 SISTEMA DI TRAZIONE

Il progetto dovrà indicare il più dettagliatamente possibile il tipo di motore utilizzato (caratteristiche elettriche, potenza, coppia, ...).

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

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

La potenza del motore dovrà essere idonea a garantire le prestazioni richieste nei vari profili di missione indicati.

II.7.7.2 RAFFREDDAMENTO MOTORE E ALTRE APPARECCHIATURE

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

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

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

II.7.7.3 VANO COMPARTO MOTORE / APPARECCHIATURE ELETTRONICHE / BATTERIE

I vani in cui sono alloggiati il motore, le batterie 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.

II.7.8 Lubrificazione e ingrassaggio

II.7.8.1 Controlli e rabbocchi

Dovrà essere garantita la massima accessibilità per i controlli di livello e/o rabbocchi di lubrificanti e di liquido refrigerante, mediante l'adozione di appositi sportelli, in modo che le operazioni di controllo e di rifornimento siano attuabili con rapidità e facilità.

Gli sportelli di accesso devono essere centralizzati in apposita zona ubicata, preferibilmente, sul fianco posteriore destro del veicolo. L'apertura, con chiave ad impronta quadra, dovrà essere predisposta in modo da essere contrastata dalle forze aerodinamiche durante la marcia anche senza i dispositivi di chiusura.

II.7.8.2 Lubrificanti

Per la lubrificazione dei gruppi meccanici dovranno essere impiegati lubrificanti normalmente reperibili in commercio di fornitori qualificati e riconosciuti a livello nazionale.

In sede di offerta dovrà essere consegnata una lista dettagliata di prodotti approvati da utilizzare per la lubrificazione dei gruppi meccanici. Tale lista dovrà essere aggiornata sia durante il periodo di garanzia che successivamente.

II.7.8.3 Ingrassaggio

È richiesta l'adozione di componenti che non necessitano di lubrificazione (cosiddetta lubrificazione "for life").

II.8 IMPIANTO DI ARIA COMPRESSA

II.8.1 Caratteristiche generali

La funzionalità dell'impianto deve tenere conto delle condizioni ambientali di lavoro, con particolare riferimento a valori di temperatura compresi tra -25°C e +80°C ed umidità relativa del 100%, anche per un lungo periodo di tempo, limitatamente ai componenti posti nel vano motore o in prossimità a fonti di calore.

L'impianto può essere munito di prese di controllo pressione delle varie sezioni in cui lo stesso è suddiviso. Le prese possono essere raggruppate in un'unica posizione del veicolo, devono essere accessibili mediante apposito sportello e riportare in maniera inequivocabile i relativi rami asserviti,

nonché il valore nominale di pressione previsto e la relativa tolleranza.

Ulteriori prese possono essere applicate sulla tubazione di comando moderabile in prossimità di un elemento frenante per singolo asse, nella sezione a molla per il freno di stazionamento ed in tutte le altre sezioni dove si rende necessaria una verifica puntuale della pressione.

L'impianto deve essere progettato e costruito in modo da garantire i valori di tenuta come da scheda di collaudo (Allegato 2).

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

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

In prossimità di ogni apparecchio pneumatico dovrà 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.

Le tubazioni realizzate in rame, ottone, acciaio inox, poliammide 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.

II.8.2 Tubazioni flessibili

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

Le tubazioni flessibili dovranno essere costruite con materiale idoneo a temperature di lavoro di almeno 125°C, di tipo autoestinguente.

Tali caratteristiche dovranno essere certificate in sede di offerta.

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

II.8.3 Caricamento dall'esterno

L'impianto pneumatico dovrà essere provvisto di uno/due attacchi ad innesto rapido per il caricamento, facilmente e rapidamente accessibili (senza apertura di sportelli o botole), ubicati sulla fiancata sinistra del veicolo, in prossimità della parte anteriore e posteriore, con l'esclusione dei paraurti.

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

II.8.4 Compressore

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

Il compressore dovrà essere progettato e realizzato in maniera da soddisfare i seguenti requisiti:

- essere preferibilmente di tipo "oil free"
- un sistema di raffreddamento della testa che permetta una notevole riduzione della temperatura dell'aria in mandata e un miglior rendimento dello stesso;
- la minima immissione possibile di olio di lubrificazione nell'impianto aria compressa per un lungo periodo di esercizio;
- deve 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 (tale da evitare la possibilità di carbonizzazione dell'olio);
- il collegamento all'impianto pneumatico deve avvenire mediante tubazione flessibile, o con soluzioni alternative, di elevata affidabilità.

II.8.5 Separatore di condensa ed essiccatore

L'impianto pneumatico dovrà 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.

Dovrà essere previsto un dispositivo che consenta la partenza a "vuoto" dell'impianto al fine di ridurre lo spunto iniziale del compressore.

L'essiccatore, possibilmente monocamera, autopulente ed autorigenerante, in maniera da garantire

interventi minimi di manutenzione, dovrà essere posizionato in zona ventilata, ma comunque al riparo da acqua e fango o da eventuali elementi riscaldanti adiacenti e ad una idonea distanza dal compressore.

La sostituzione del filtro essiccatore sarà condizionata dall'accensione dell'apposito segnalatore di intasamento.

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

II.9 PRESCRIZIONI RELATIVE ALL'IMPIANTO ELETTRICO VEICOLARE

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

II.9.1 Tensione di alimentazione impianto bassa tensione

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

II.9.2 Realizzazione dei circuiti elettrici

Caratteristiche dell'impianto elettrico e relativi componenti:

- il campo di funzionamento regolare con tensione compresa tra $0,7 V_n \div 1,25 V_n$ (Norma IEC 9/1376)
- i circuiti ed i componenti devono essere opportunamente identificati;
- i cavi e i corrugati utilizzati dovranno essere omologati secondo il regolamento R 118 ove applicabile (dovrà essere fornita certificazione a riguardo);
- le apparecchiature e i cablaggi dovranno essere posizionati in modo da evitare interferenze e sfregamenti che ne compromettano l'integrità;
- le caratteristiche dei componenti utilizzati dovranno garantire lunga durata nelle condizioni di esercizio;
- le connessioni dovranno essere affidabili in ogni condizione di esercizio (vibrazioni, ecc).

II.9.2.1 Impianto elettrico "CAN-BUS"

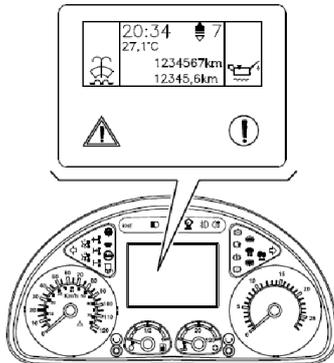
L'impianto elettrico dovrà adottare la tecnologia CAN-BUS, consentendo un'ampia azione di verifica dei parametri di funzionamento del veicolo, archiviazione degli eventi e diagnosi delle avarie o anomalie rispetto ai valori di normale funzionamento. In particolare, il sistema dovrà:

- 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 layout 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 in modo tale da consentire a posteriori l'analisi di uno o più particolari; il sistema dovrà assolvere anche alla funzione di registratore di eventi (con indicazione di data, ora e se possibile localizzazione), mantenendo su memoria non volatile:
 - 1) i parametri di funzionamento ed azionamento (conteggio di eventi, tempi di permanenza ai vari regimi, valori minimi e max di parametri rilevanti ai fini operativi o diagnostici, velocità veicolo, ecc.);
 - 2) le informazioni relative alla rimozione dei blocchi di sicurezza;
 - 3) le situazioni di allarme e di anomalia di funzionamento.

Le informazioni relative alla rimozione dei blocchi di sicurezza nonché agli allarmi ed alle anomalie di funzionamento (e relativi valori) dovranno essere memorizzate con l'indicazione della data e dell'ora dell'evento e della durata dello stesso.

- 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 (protocollo TIGR). La trasmissione dei dati della centralina diagnostica a terra dovrà avvenire attraverso il router installato a bordo (vedi II.12). Si richiede l'utilizzo degli standard ISO 13400 e 15118.

Le immagini seguenti sono riportate a titolo di esempio.



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

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

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

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

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

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

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

Dovrà essere fornito l'elenco dei codici di guasto (codici PNG, SPN con la relativa decodifica) e la transcodifica di tutti i pacchetti can bus circolanti nel bus, relativo a tutte le centraline a bordo.

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

Dovranno essere previsti controlli automatizzati di alcune funzioni del veicolo finalizzati al miglioramento della manutenibilità del veicolo stesso. Il sistema diagnostico monitorare almeno i seguenti segnali:

- tensione e corrente totale
- tensione e corrente di pacco
- tensione e corrente singole celle (minima e massima)
- temperatura singole celle (minima e massima)
- SOC (state of charge) tecnico (basato sulla capacità nominale)
- SOC (state of charge) visualizzato (basato sulla capacità utilizzabile)
- ANOMALIA FUNZIONAMENTO BATTERIE (BMS)
- stato compressore aria
- pressione freno stazionamento
- pressione serbatoi freni 1° asse
- pressione serbatoi freni 2° asse
- pressione circuito ausiliario

- pressione sospensioni anteriori
- pressione sospensioni posteriori
- stato rampa accesso disabili
- posizione delle porte (apertura/chiusura di tutte le porte)
- stato di usura delle pastiglie freno
- motore (potenza, coppia, giri)
- temperatura motore
- temperatura liquido refrigerante
- percorrenza chilometrica
- velocità autobus
- posizione pedale acceleratore;
- posizione pedale freno
- temperatura ambiente
- freno di stazionamento
- sistema controllo impianto frenante (ABS, ASR, EBS)
- sistema controllo impianto sospensioni (ECAS)
- tensione batterie ausiliare

II.9.2.2 Pannello centralizzato componenti elettrici

Sul pannello dovranno 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; dovranno altresì essere previsti, sul pannello, appositi spazi liberi per applicazioni future. Tale pannello dovrà essere facilmente accessibile ed ispezionabile.

Ove la quantità di componenti elettrici renda difficoltosa la concentrazione su un singolo pannello, dovranno 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.

II.9.3 Deviatore – sezionatore batterie

Dovrà essere predisposto un sezionatore che, azionato manualmente, consenta di interrompere l'alimentazione a tutto il veicolo.

Dovrà essere a comando manuale, facilmente accessibile, collocato nel vano "cassone batterie" manovrabile con apposita leva e individuato sulla fiancata del veicolo da apposita targhetta.

Detto componente nella posizione "inserito" determina il collegamento tra il negativo della batteria ed il telaio, nella posizione "disinserito" interrompe l'alimentazione generale dell'impianto.

In prossimità dovrà essere installato l'attacco di tipo DIN 43589 per l'alimentazione del circuito elettrico dell'autobus con batterie esterne.

II.9.4 Comando centrale di emergenza (CCE)

Dovrà essere a comando manuale, con dispositivo ad azione diretta sui circuiti elettrici; il pulsante di comando deve essere di colore rosso opaco, su base gialla, protetto in modo tale che sia evitato l'azionamento involontario, dotato di targhetta esplicativa con istruzioni d'uso. Tale dispositivo deve essere conforme alle norme CUNA NC 571-20.

II.9.5 Teleruttore generale di corrente (TGC)

Dovrà essere previsto un dispositivo stacca batterie (TGC) temporizzato (20 minuti dallo spegnimento motorizzazione), con comando inserzione/disinserzione manuale azionabile da posto guida, con sistema idoneo ad aprire sotto carico, per la disalimentazione di tutti gli impianti veicolari utilizzati in servizio (illuminazione, informazione ai passeggeri, ecc).

II.9.10 Illuminazione interna

L'impianto dovrà essere realizzato con lampade a LED.

Su comando del conducente dovrà essere possibile spegnere l'illuminazione nella prima parte del corridoio (circa 1,5 metri); in ogni caso tale zona del corridoio dovrà essere illuminata quando le porte sono aperte.

L'impianto sarà previsto su due livelli di illuminazione, comandati da due interruttori o da un interruttore a due posizioni.

In caso di azionamento del comando centrale di emergenza dovranno accendersi automaticamente una lampada della zona centrale del veicolo, le lampade di illuminazione dei vani porta e le luci esterne di emergenza intermittenti.

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

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

In corrispondenza del posto di guida dovrà essere installato almeno un punto luce (la cui accensione deve essere comandata dall'autista) in grado di garantire un buon livello di illuminazione e consentire l'illuminazione della centralina di comando dei cartelli indicatori di linea.

II.9.11 Illuminazione Esterna

Pur non essendo obbligatorio per legge, i veicoli destinati al trasporto urbano di Torino prestano servizio con le luci (almeno quelle di posizione) accese per gran parte del servizio di linea giornaliero (anche 12 ore consecutive), come da profilo di missione.

I dispositivi di illuminazione e segnalazione luminosa dovranno essere :

- fanaleria posteriore, dispositivo illuminazione della targa, luci di ingombro: LED
- proiettori, luci di posizione anteriori : preferibilmente a LED

Per la fanaleria posteriore e i proiettori anteriori, in alternativa agli elementi tipo LED, dovranno essere adottate solo lampadine con le seguenti caratteristiche minime:

- utilizzo continuativo
- durata pari a tre volte rispetto a lampadine "standard"
- caratteristiche equivalenti al tipo "OSRAM ULTRA LIFE"

II.9.12 Comandi di Sicurezza

Il veicolo dovrà essere dotato delle seguenti funzioni di sicurezza.

II.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;
- portello/i di tutti vani esterni chiuso/i (vano posteriore, batterie, ecc);
- sistema di ricarica scollegato.

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

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

II.9.12.2 Chiusura porta anteriore

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

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

II.9.12.3 Spegnimento veicolo

Il sistema dovrà consentire lo spegnimento del veicolo solo una volta verificate tutte le condizioni di sicurezza.

II.9.12.4 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.

II.10 BATTERIE DI TRAZIONE

Nell'allegato 8 sono fornite le informazioni necessarie per il corretto dimensionamento del sistema autobus elettrico proposto (batterie, infrastruttura 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, ecc)
- composizione del/dei pacchi batteria
- dislocazione sul veicolo

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

Dovranno integrare eventuali impianti di ventilazione/climatizzazione che garantiscano le ottimali condizioni di funzionamento per le batterie al fine di ottimizzare il numero di cicli vita.

Se necessario dovranno essere integrati eventuali sistemi di spegnimento automatico degli incendi; in ogni caso, come indicato al paragrafo II.6.4 dovrà essere indicata la procedura di intervento in caso di incendio a carico del sistema di accumulo dell'energia, includendo specifiche istruzioni per il personale dei VV.FF.

Dovrà essere inoltre fornita curva di decadimento delle batterie di trazione installate a bordo veicolo.

Il sistema dovrà garantire, nelle condizioni dei vari profili di missione indicati, autonomia senza ricarica pari ad almeno 130 km, per tutta la vita utile delle batterie.

Dovrà essere prevista ricarica solamente all'interno dei depositi.

Ciascun veicolo, dovrà essere dotato un punto di ricarica funzionante sulla base dei protocolli ISO 15118, preferibilmente in corrente continua con presa tipo CCS COMBO2, collegata al caricabatterie esterno.

Dovrà essere previsto un sistema che raggiunta una soglia limite per lo stato di carica delle batterie, segnali tale condizione al conducente e riduca progressivamente i carichi e la potenza motore al fine di consentire il rientro del veicolo in deposito o il raggiungimento dell'impianto di ricarica rapida; tale sistema dovrà essere dettagliato in sede di progetto tecnico.

Una volta raggiunta la soglia di fine vita utile delle batterie (80% capacità), la IA mantenendo invariate le condizioni economiche indicate in offerta, si impegna a fornire un nuovo pacco batterie con le migliori caratteristiche tecniche disponibili (migliore densità energetica per esempio) apportando le necessarie modifiche al BMS ove necessario, garantendo completa intercambiabilità, medesime o migliori prestazioni (durata, autonomia, ecc), peso non superiore al pacco precedente.

II.10.1 BMS

Dovranno essere dettagliatamente indicate le caratteristiche del BMS utilizzato.

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

Il Fornitore dovrà essere preferibilmente proprietario della tecnologia offerta, almeno per quanto riguarda il software del BMS e di eventuali altri sistemi programmabili.

Il BMS deve preferibilmente essere dotato di funzionalità diagnostiche avanzate (monitoraggio, configurazione, log errori, memorizzazione eventi, indice di vita utile batterie), accessibili tramite il can-bus veicolare e scaricabili tramite PC senza software proprietario; nel caso di software proprietario, dovrà essere fornito, a cura e spese del Fornitore, idonea strumentazione per le operazioni di diagnostica sul BMS veicolare.

Dovrà essere prevista la funzionalità di "preconditioning" ossia la possibilità di riscaldare / raffreddare i veicoli mentre sono collegati all'impianto di ricarica di deposito.

Il Fornitore dovrà provvedere anche alla fornitura di un sistema per il controllo remoto (app, pc remoto, ecc) del veicolo che preveda la segnalazione degli eventuali allarmi, la visualizzazione dei parametri funzionali in tempo reale, la memorizzazione dei dati prestazionali del bus. Tali dati dovranno essere visualizzati su un cruscotto video installabile presso la centrale di controllo GTT, in modo da consentire la più efficace gestione della flotta. La trasmissione dei dati dovrà essere effettuata preferibilmente tramite protocolli standard.

II.11 CARROZZERIA

II.11.1 Materiali

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

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

I rivestimenti esterni dovranno essere preferibilmente realizzati in diverse sezioni in modo da ridurre tempi e costi di sostituzione in caso di danneggiamenti.

Tutte le serrature previste per gli sportelli, interni ed esterni, dovranno necessariamente essere del tipo a chiave quadra di unico tipo per struttura e dimensione (vedi disegno allegato 14).

Il Fornitore dovrà provvedere alla fornitura e all'applicazione di adesivi, interni ed esterni sulla base dei disegni forniti da GTT.

Il numero e la posizione degli adesivi è fornito in maniera indicativa, contenuta nell'allegato 15. Il numero definitivo degli adesivi e la loro posizione verrà concordato con la IA in fase di allestimento del veicolo / collaudo di fornitura.

II.11.2 Allestimento interno

I componenti in materiale termoplastico dei veicoli sono realizzati con plastica riciclata in possesso di certificazioni quali Plastica Seconda Vita, Remade in Italy o equivalenti certificazioni basate sulla tracciabilità dei materiali e sul bilancio di massa rilasciate da un Organismo della valutazione della conformità accreditato a norma del regolamento (UE) n. 765/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio, oppure sono realizzati in plastica *bio-based* conformi alla norma tecnica UNI-EN 16640:2017 e sono in possesso di certificazioni che garantiscano che l'origine della materia prima a base biologica sia derivante da una attività di recupero o sia un sottoprodotto generato da altri processi produttivi, quali la certificazione Remade in Italy o equivalenti certificazioni basate sulla tracciabilità dei materiali e sul bilancio di massa rilasciate da un Organismo della valutazione della conformità accreditato a norma del regolamento (UE) n. 765/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio, oppure da certificazioni che garantiscano la sostenibilità ambientale delle materie prime rinnovabili vale a dire che tali materie prime, non costituite da biomassa potenzialmente destinabile ad uso alimentare, non originino da terreni ad alta biodiversità e ad elevate scorte di carbonio, così come definiti dall'art. 29 della Direttiva (UE) n. 2018/2001, quali quelle riconosciute dalla Commissione Europea.

II.11.2.1 Trattamento antigraffiti

Per trattamento antigraffiti si intende un trattamento superficiale supplementare applicato ai rivestimenti che renda semplice ed efficace la rimozione di eventuali graffiti.

I requisiti minimi del trattamento antigraffiti applicato sui rivestimenti interni (pareti laterali, parete posteriore, cuffie passaruote, montanti, pannelli sottotetto) dovranno essere i seguenti:

- ✓ Caratteristiche idrorepellenti : si
- ✓ Colore: incolore (trasparente)
- ✓ Resistenza radiazioni UV: si
- ✓ Durezza (secondo ASTM D3363): 6H
- ✓ Aderenza (leghe ferrose e leghe leggere d'alluminio secondo DIN EN ISO 2409) : 0
- ✓ Spessore rivestimento: da 0.08 a 5 micron
- ✓ Resistenza ad agenti chimici (ambientali, oli, principali solventi): si
- ✓ Pericolosità per l'ambiente e problematiche verso le procedura di smaltimento del manufatto trattato : no
- ✓ Infiammabilità rivestimento: no
- ✓ Durata : almeno 20 cicli di rimozione
- ✓ Rimozione graffiti: con l'utilizzo di panno o spugna morbida dopo l'applicazione del detergente per tempo inferiore a 1 minuto.

Il trattamento dovrà garantire :

1. difficoltà di adesione di agenti imbrattanti (pennarelli, vernici, vernici spray)
2. protezione del supporto trattato durante le fasi di ripulitura

In sede di gara dovrà essere fornita documentazione dettagliata relativa al "trattamento antigraffiti" applicato sui sedili e i rivestimenti interni:

- tecnologia applicata
- ciclo di applicazione
- efficacia
- durata nel tempo
- procedure per la rimozione dei graffiti (privilegiando l'utilizzo di detergenti acquosi neutri).

Il trattamento antigraffiti sarà oggetto di verifica (con prova pratica di rimozione) nell'ambito del collaudo di fornitura (vedi allegato 2).

II.11.2.2 sedili

I materiali con cui sono realizzati rivestimenti interni e sedili dovranno essere preferibilmente omologati R118 relativamente alla resistenza al fuoco (in offerta dovrà essere fornita documentazione comprovante tali caratteristiche).

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

Gli sportelli interni dovranno essere dotati di bordi in materiale vibro-assorbente al fine di ridurre la rumorosità interna.

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

I sedili passeggeri dovranno avere preferibilmente le seguenti caratteristiche minime:

- versione urbana di tipo modulare di tipo avvolgente
- seduta antiscivolo con incorporati i maniglioni di appiglio
- seduta e schienale in materiale tipo nylon oppure equivalente, senza rivestimenti in tessuto
- seduta e schienale sostituibili singolarmente
- struttura robusta atta a sopportare atti vandalici
- seduta e schienale fissati all'ossatura metallica in modo da ridurre vibrazioni e consentire una sostituzione rapida in caso di danneggiamento
- di facile e rapida manutenzione con elevate caratteristiche intrinseche contro vandalismi (anche in assenza di trattamento antigraffiti)
- possibilmente montati a sbalzo (sistema "cantilever").

La colorazione dei sedili dovrà essere attuata utilizzando, preferibilmente, i colori caratteristici adottati da GTT:

- ✓ blu RAL 5002
- ✓ giallo RAL 1016 (per i sedili destinati ai passeggeri a ridotta capacità motoria)

La colorazione dei sedili, differenziata per i sedili riservati ai passeggeri con ridotta capacità motoria, sarà concordata in via definitiva con il Fornitore aggiudicatario.

II.11.3 Verniciatura esterna

La verniciatura del veicolo dovrà essere eseguita a regola d'arte, atta a garantire una elevatissima resistenza alla corrosione, senza alcun intervento manutentivo significativo nel periodo di garanzia.

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
- spessore minimo vernice : 20 micron
- compatibilità tra i materiali delle parti componenti la carrozzeria ed il ciclo di verniciatura unica che GTT dovrà adottare in caso di manutenzione e riparazione. Nel definire le proprie soluzioni il Fornitore dovrà tenere conto di applicazioni ripetute di adesivi pubblicitari.

In sede di offerta dovrà essere fornito il ciclo completo di verniciatura con indicazione dei materiali impiegati e relative schede tossicologiche.

Dovrà essere applicata sulla vernice esterna, specifico trattamento di protezione antigraffiti di spessore non inferiore a 50 micron.

In sede di gara dovrà essere fornita documentazione dettagliata relativa al trattamento antigraffiti applicato ai rivestimenti esterni:

- tecnologia applicata;
- ciclo di applicazione;
- efficacia;
- durata nel tempo;
- procedure per la rimozione dei graffiti.

Lo spessore della vernice sarà oggetto di verifica così come il trattamento antigraffiti (con prova pratica di rimozione) nell'ambito del collaudo di fornitura (vedi allegato 2).

II.11.3.1 Livrea

La colorazione esterna dovrà essere attuata utilizzando i colori caratteristici adottati da GTT:

- blu RAL 5002;

- giallo RAL 1016;
applicati come da allegato 15.

L'allestimento sarà concordato in via definitiva con il Fornitore aggiudicatario sul figurino del veicolo offerto.

Deve essere prevista inoltre una fascia realizzata con pellicola autoadesiva ad elevatissima rifrangenza dell'altezza di circa 5-6 cm di colore giallo, regolarmente omologata e marcata come previsto dall'articolo 5 della Normativa ONU-CEE/104 del 15/01/1998 recepita con circolare n° 23/98 del Ministero dei Trasporti con nota in data 09/02/1998. La fascia deve essere posizionata nella parte bassa del veicolo, lateralmente e posteriormente al medesimo, ad un'altezza minima dal suolo di 250 mm.

II.11.4 Padiglione

Il padiglione dovrà:

- avere robustezza adeguata per essere praticabile da almeno due addetti alla manutenzione;
- avere una superficie del piano di calpestio con caratteristiche di sicurezza antisdrucchiolo, anche in caso di superficie bagnata o imbrattata;
- avere una forma tale da evitare in modo assoluto il ristagno dell'acqua in modo che sia impedita, in caso di pioggia, l'improvvisa caduta di acqua dal tetto sul parabrezza in frenata, ed in particolare all'arresto del veicolo;
- tra il rivestimento interno e quello esterno dovrà essere inserita una pannellatura isolante termicamente, realizzata con materiale leggero autoestinguento, nel rispetto delle normative vigenti;
- dovrà essere preferibilmente trattato, esternamente, con specifico rivestimento termoriflettente (ad esempio ciclo Advacote sperimentato da GTT) per abbassare la temperatura interna e aumentare l'efficienza dell'impianto di climatizzazione e il comfort dei passeggeri.

II.11.5 Botole di aerazione

Nel caso in cui siano installate botole di aerazione, dovranno essere azionate elettricamente.

Tali botole potranno avere anche funzione di sicurezza, realizzate secondo le prescrizioni del regolamento UN/ECE 107.

Le botole dovranno richiudersi automaticamente al disinserimento della chiave servizi (chiave in posizione 0), all'attivazione dei tergicristalli, all'accensione dell'aria condizionata.

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

II.11.6 Sportelli sulle fiancate e testate

Gli sportelli laterali, in posizione aperta, dovranno sporgere il meno possibile rispetto al profilo della carrozzeria. Per eventuali sportelli con cerniera verticale l'apertura non dovrà avvenire controvento. Gli sportelli esterni dovranno avere cerniere metalliche realizzate in acciaio inox e di sicura e provata affidabilità.

II.11.6.1 Dispositivi di chiusura/apertura

Tutte le serrature di arresto a scatto dei portelloni laterali e di testata dovranno comprendere la leva (od il bottone) da azionare per l'apertura.

La chiusura di sicurezza dovrà essere realizzata a mezzo chiave quadra ad impronta unica.

La posizione di aperto/chiuso di uno qualsiasi dei portelloni laterali dovrà essere segnalata sul cruscotto da apposito dispositivo luminoso acceso/spento rispettivamente.

Dovrà essere garantito idoneo sistema che eviti la chiusura repentina degli sportelli in caso di gusto dei sistemi di supporto in presenza di personale.

II.11.7 Paraurti

La soluzione costruttiva dovrà essere in grado di assorbire, senza deformazioni permanenti, urti con superficie piana che interessi tutta la zona di eventuale contatto, fino a 5 km/h con il veicolo a pieno carico.

Tutte le parti aggettanti alle testate anteriore e posteriore, e quindi anche i corpi luminosi ed i parabrezza, dovranno risultare interne al profilo esterno del paraurti. La soluzione del paraurti deve essere concepita in modo tale che la sua sostituzione non debba richiedere anche la rimozione degli organi alloggiati o sottostanti al paraurti stesso.

II.11.8 Pavimento

Il pavimento dovrà essere realizzato in pannelli di legno multistrato marino di essenza ad alta resistenza meccanica e sottoposto a trattamento ignifugato, idrorepellente ed antimuffa, di spessore non inferiore a 12 mm. Si richiede che le soglie porte e gli eventuali gradini interni siano dotati di profili

di tipo antisdrucchiolo.

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

Il rivestimento del pavimento dovrà essere realizzato in materiale impermeabile e antiscivolo (anche in presenza di acqua causata da precipitazioni atmosferiche).

In offerta dovranno essere indicate le caratteristiche del rivestimento utilizzato con indicazione del relativo GRIP.

Nella zona porte l'area di movimentazione delle stesse dovrà essere identificata col medesimo materiale, ma di colore diverso.

Il rivestimento deve essere incollato mediante adesivi appropriati, presentando il minor numero possibile di giunte, e realizzare una superficie unica ed impermeabile con un risvolto a parete continuo per un'altezza minima di 150 mm, o con altra soluzione che preveda giunzioni e sigillature di provata tenuta ed impermeabilità in corrispondenza, ad esempio delle cuffie passaruote, dei podesti e delle pareti anteriori e posteriori e che conservino tali caratteristiche per la durata garantita.

Le sigillature dei pavimenti dovranno essere realizzate con cura nella posa in modo da garantire la loro integrità nel tempo (in particolare nelle giunture angolari (nelle 3 direzioni). Le sigillature dovranno avere la medesima durata del pavimento e non dovranno essere oggetto di manutenzione

II.11.9 Botole di ispezione

Tutte le parti meccaniche, pneumatiche, ecc. soggette ad ispezione, manutenzione e smontaggio che non siano accessibili attraverso elevatori o sportelli dovranno essere raggiungibili da opportune botole ricavate sul pavimento; i contorni ed i coperchi delle botole, dovranno essere naturale proseguimento del pavimento e non dovranno creare intralcio, né tanto meno pericolo, alla movimentazione dei passeggeri.

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

II.11.10 Passaruota

Dovranno essere realizzati in acciaio INOX con caratteristiche tali da garantire l'incolumità dei passeggeri contro una eventuale esplosione del pneumatico.

Nell'ipotesi in cui vengano previste nell'allestimento di carrozzeria cuffie di protezione dei passaruota, queste dovranno essere rimovibili senza rimozione di alcuna zona del pavimento. Analogamente per i rivestimenti delle pareti.

Le cuffie di protezione dovranno essere adeguatamente robuste al fine di evitare deformazioni e danni a cavidotti e tubazioni collocati in lo prossimità.

II.11.11 Superfici vetrate

Sono richiesti finestrini laterali a cristallo fisso, con sistema di apertura vasistas/scorrimento, in numero sufficiente al rispetto di quanto previsto del D.M. 18 aprile 1977; il numero di finestrini apribile dovrà essere concordato con GTT.

Il cristallo deve essere di tipo ad alto rendimento, con la massima protezione solare (minimo valore di trasmissione luminosa), compatibilmente con la trasparenza stessa del vetro richiesta dalla legislazione in vigore.

Devono essere di dimensioni adeguate per garantire la massima luminosità al comparto.

In sede di offerta dovranno essere fornite le caratteristiche di atermicità e riflettanza delle superfici vetrate.

Il parabrezza frontale ed il lunotto posteriore (se presente) dovranno essere realizzati in un unico cristallo stratificato

Le caratteristiche tecniche dovranno essere intrinseche e non dovrà essere prevista l'applicazione di alcuna pellicola.

Dovrà preferibilmente essere applicata specifica pellicola antigraffio di cui dovranno essere dettagliate le caratteristiche.

II.11.12 Supporti pubblicità

All'interno del veicolo, al di sopra dei finestrini dovranno essere installati appositi supporti per cartelli pubblicitari; le dimensioni standard dei telai installati sui veicoli aziendali sono 260x710 mm. Il posizionamento verrà definito con GTT.

Per quanto concerne la pubblicità all'esterno GTT si riserva di allestire con telai atti al contenimento di tabelle pubblicitarie, le fiancate e la parte posteriore delle vetture, senza che questa installazione pregiudichi la garanzia relativa alla carrozzeria delle stesse vetture.

In allegato 11 sono indicate le caratteristiche dei telai da applicare.

II.12 SISTEMI TELEMATICI DI BORDO

II.12.1 Premessa

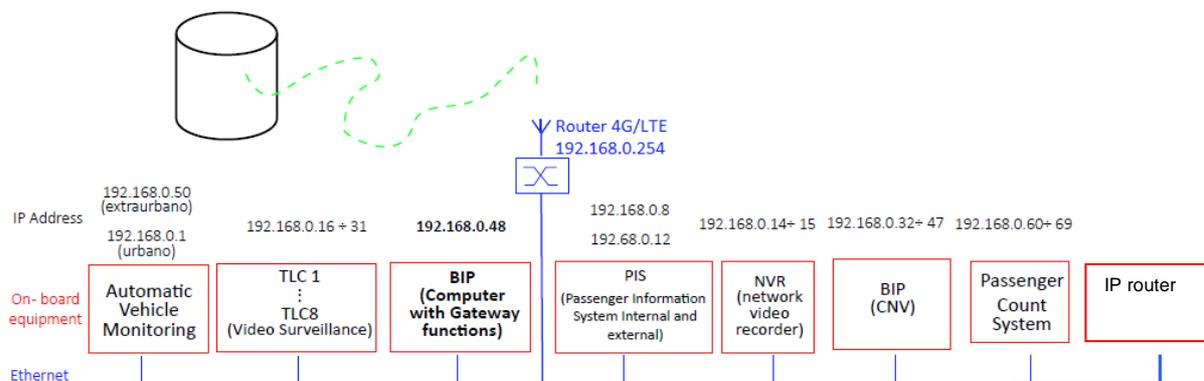
I veicoli di ultima generazione presentano l'esigenza di far convivere, a bordo, numerosi sistemi telematici specializzati e intercomunicanti; in generale è possibile distinguere tra:

- **Sistema di bigliettazione BIP** (validatori di bordo).
- **Sistemi di infotenza** (display interni ed esterni con funzioni multimediali).
- **Videosorveglianza** (telecamere e registratori).
- **Impianto AVM con GPS** (sistema di localizzazione e gestione dei dati di esercizio).
- **Sistema di telediagnosi** integrato con la diagnostica nativa del veicolo.
- **Sistema di conteggio dei passeggeri**
- **Router / dispositivo di rete per comunicazioni terra / bordo**

Tutti i suddetti sistemi devono poter comunicare tra di loro e, in molti casi, trasferire dati da e verso le centrali di terra. Per tale motivo è necessario che il sistema di bordo preveda il supporto a diverse tecnologie di comunicazione:

- Tecnologie wireless rispondenti a standard ufficiali di telecomunicazione (standard Wi-Fi o superiore per le trasmissioni a breve distanza, LTE/4G o superiori per le comunicazioni in mobilità) per il collegamento terra-bordo.
- Reti locali ad alta velocità (ethernet) per la comunicazione e la facile integrazione tra apparati di bordo.
- Reti proprietarie (quali CAN-bus) per il dialogo tra apparati safety-critical e primo impianto a bordo veicolo.

Nello schema sotto evidenziato è sinteticamente riassunta la situazione generale sin qui descritta.



II.12.2 allestimento veicoli

L'accesso ai vani di installazione dovrà essere possibile attraverso appositi sportelli, facilmente accessibili al solo personale autorizzato (pertanto dotati di serratura o soluzioni equivalenti comunque con tipo di apertura omogenea); in caso sia necessaria la sostituzione di uno dei componenti all'interno del vano, tale intervento dovrà essere "plug and play", di facile e rapida esecuzione, senza la necessità di smontare ulteriori componenti meccanici o di effettuare operazioni complesse quali ricablaggi, ecc..

Pertanto i vani in cui dovranno essere installati gli apparati telematici di bordo dovranno avere una dimensione e spazio libero tale da permettere l'agevole intervento dei tecnici di manutenzione, verranno inoltre apprezzate soluzioni che integreranno tutti gli apparati centrali telematici in un unico vano tecnico attrezzato (sulla falsariga di un rack per apparati informatici) a contenere in modo ordinato, flessibile e facilmente accessibile apparati di rete quali server, switch, router, strumenti di misura ecc. In questo modo in caso di guasto o al momento in cui si decide di aggiornare un componente, la sostituzione del pezzo o la sua manutenzione può essere effettuata velocemente ed in modo pulito e sicuro.

La IA si impegna a supportare GTT nell'interfacciare la rete can-bus con eventuali reti esterne (ad

esempio sistemi di acquisizione dati rifornimento, diagnostica remota, ecc).

II.12.3 Impianti forniti e installati a carico della IA

II.12.3.1 Rete Ethernet veicolare per la Comunicazione tra gli apparati

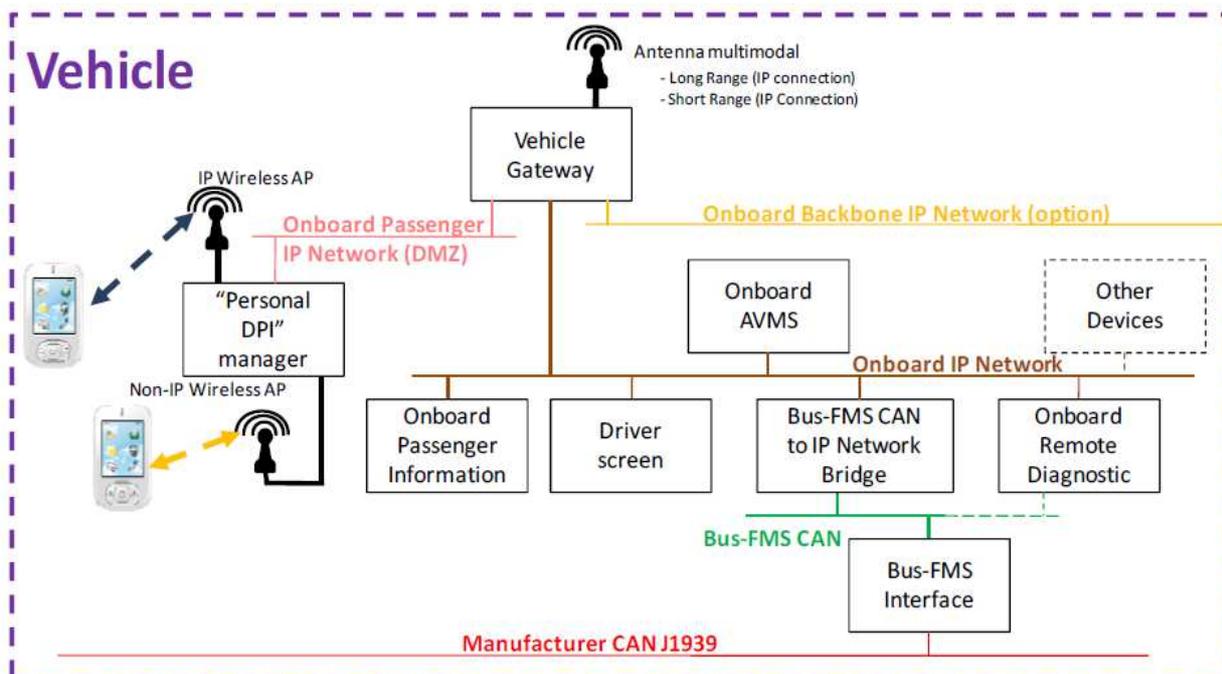
Stante la convivenza di numerosi dispositivi elettronici intelligenti con compiti differenti è necessario attivare un'architettura telematica complessiva a bordo veicolo, e realizzare una rete affidabile che garantisca un'integrazione semplice ed efficace degli apparati presenti e futuri.

La scelta, in tal senso, è quella di dotare i mezzi di una dorsale veicolare basata su tecnologie standard della famiglia IEEE 802.3 (opportunamente implementate in modo da adattarsi all'ambiente auto motive) alla quale tutti gli apparati non safety-critical dotati di opportuna intelligenza possano collegarsi per scambiare informazioni e condividere le risorse.

La rete di bordo dovrà includere:

- uno o più switch per il collegamento delle apparecchiature
- un router veicolare per il collegamento degli apparati connessi alla rete ethernet con le centrali di terra e con gli altri veicoli

La rete di bordo deve essere progettata e fornita secondo gli indirizzi e le specifiche tecniche emesse e definite congiuntamente da UITP con i principali stakeholders europei del Trasporto pubblico, costruttori di autobus, fornitori, associazioni di trasporto pubblico, operatori e autorità. In particolare in questa sezione II.12 "SISTEMI TELEMATICI DI BORDO" si fa riferimento ai documenti D 2.3.1 – D 3.2.1 "Overall description of Bus on-board and back-office IP network Architecture" e D 2.3.6 – D3.2.6 "EBSF IT Platform: INSTALLATION REQUIREMENTS".



I requisiti minimi di sistema ed i protocolli di comunicazione, oltre al piano di indirizzamento di massima, oltre a quanto stabilito nei documenti EBSF sono descritti nel dettaglio nell'allegato documento "Linee guida rete veicolare di bordo e protocollo scambio dati flotte GTT ed Extrato Versione 4.510r.2" (Allegato 10).

I dispositivi attivi dovranno poter comunicare attraverso VPN e VLAN dedicate.

Gli apparati richiesti nel presente capitolo II.12, per i quali è previsto l'interfacciamento alla rete ethernet, dovranno poter essere collegati tramite uno switch veicolare, di fornitura e installazione a carico della IA.

La IA dovrà quindi equipaggiare il veicolo con il cablaggio necessario affinché tali apparati, previsti collegati alla rete di bordo, siano connessi allo switch di cui sopra.

In tutta la sezione, ove non specificato diversamente, si intende per cablaggio di rete o cavi ethernet, il cablaggio effettuato con cavi STP (Shielded Twisted Pair) ovvero un cavo schermato composto da otto fili di rame intrecciati a coppie (pair), in cui ogni coppia è intrecciata con le altre. L'intreccio dei fili ha lo scopo di ridurre le interferenze, i disturbi e limitare il crosstalk. In ogni caso i cavi utilizzati

devono corrispondere a una categoria superiore a 5 secondo gli standard EIA/TIA.

Tutti gli apparati di bordo dovranno essere conformi alle normative CEI-EN riguardanti l'installazione di apparecchiature elettroniche su mezzi di trasporto (vibrazioni, compatibilità elettromagnetica, temperatura operativa, temperatura non operativa, umidità ecc), dovranno avere marchiatura CE e dovranno essere progettati e realizzati tenendo conto delle condizioni di lavoro a cui saranno sottoposti. Gli apparati installati dovranno quindi presentare caratteristiche di idoneità all'ambiente di installazione ed essere conformi alle Norme di Legge e ai Regolamenti vigenti di uso generale, in particolare alle Norme CEI e relative varianti in materia di impianti elettrici, in particolare ma non limitatamente a, la norma "CEI-EN 50155 (Class.CEI 9-30) (Seconda edizione)": applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - equipaggiamenti elettronici utilizzati sul materiale rotabile.

Al fine di ottemperare a tale norma ed avere un comportamento in caso di incendio adeguato, si richiede che tutto il cablaggio venga realizzato a regola d'arte e con cavi Low smoke zero halogen, conosciuti con gli acronimi LSOH, LSOH o LSZH ovvero con cavi di bassa e media tensione che non contengono alogeni e che, in caso d'incendio, garantiscono una produzione assai limitata di fumi opachi e gas tossici e corrosivi. Per essere definiti tali, devono essere in grado di superare le prove previste dalle norme EN 50267 e 50268 (CEI 20-37). I cavi utilizzati devono inoltre ottemperare anche altre norme relative al comportamento in caso d'incendio, come EN 60332 (CEI 20-35), riguardo alla capacità di non propagare la fiamma, e CEI 20-22, non propagazione d'incendio (cioè autoestinguento anche quando installato in fascio), o resistenza al fuoco (CEI 20-36). La norma CEI 20-38 "Cavi senza alogeni isolati in gomma, non propaganti l'incendio, per tensioni nominali U0/U non superiori a 0,6/1 Kv" ne sussume le caratteristiche. Ove necessario, si richiede inoltre l'utilizzo di apposite canaline o guaine anti-taglio per la posa dei cavi in modo da garantirne la durata.

Tutti i dispositivi devono supportare il servizio di inventario automatico.

Ci sono due livelli di servizi, un dispositivo di tipo basilare deve solo implementare la risposta DNS, un dispositivo più completo deve applicare anche la parte http, utilizzata per registrare e cercare i dispositivi presenti sulla rete locale.

In conformità ai provvedimenti del Garante della Privacy tutti gli apparati facenti parte della presente sezione "SISTEMI TELEMATICI A BORDO" devono consentire di tenere i log relativi agli eventi di login, logout e tentativi falliti di accesso degli amministratori di sistema, quindi è necessario che ciascun apparato generi un log per ciascuno di questi eventi e consenta di spedirlo ad un log server remoto, configurando il servizio syslog o similare, oppure previa installazione di un agent.

Al fine di garantire la tracciabilità delle operazioni, il software deve consentire di creare utenze personali per i singoli addetti.

Lo switch di bordo fornito deve essere di tipo manageable (SNMP v1/v2c/v3, Account Management, Telnet, Console - CLI, DHCP Server, LLDP, Port Mirror, Syslog, TFTP, SMTP

Client, RARP, HTTP, HTTPS, SNMP inform,) con un numero di porte POE sufficienti per gli apparati che devono essere collegati, in particolare telecamere e eventuali terminali conta passeggeri, con una ricchezza di almeno 3 porte aggiuntive PoE rispetto al numero di porte PoE utilizzate nel layout offerto in sede di gara. Le porte dovranno avere connettori M12 D-coded 4-pin female. Dovrà avere funzioni diagnostiche remote ed essere programmabile in sito o da remoto.

Tale switch, come tutti gli apparati di bordo, deve essere conformi allo standard EN50155 per equipaggiamenti elettronici utilizzati sul materiale rotabile,

Dovrà essere installato un router separato e centrale sulla rete di bordo a cui gli switch sono collegati, predisposto alla comunicazione tra il bus e le reti aziendali mobili, in particolare deve potersi connettere ad Access Points in tecnologia IEEE802.11n (e, per compatibilità, IEEE802.11b/g) e ad APN di gestori di telefonia mobile in tecnologia almeno 4G/LTE cat. 6. A tal fine è necessario che sia in grado di effettuare l'autenticazione secondo il protocollo RADIUS. Dovrà inoltre essere in grado di gestire NAT (Network Address Translator, N-1 NAT, 1-1 NAT, Port Forwarding) per tutti gli apparati di bordo, sia connettendosi alla rete WiFi che alla rete Mobile. Dovrà inoltre fornire servizio di localizzazione satellitare (GPS, GLONASS, BeiDou, Galileo and QZSS) e supporto per protocollo NMEA 0183.

Con esso deve essere fornito sistema remoto (remote management system) per l'applicazione di nuove configurazioni massivamente e appunto da remoto.

II.12.3.2 Infoutenza

La IA dovrà provvedere alla fornitura ed all'installazione, a bordo dei mezzi, di un sistema di infoutenza composto di display ed altoparlanti esterni e di una centralina di controllo atti ad indicare

linea e percorso esercito dal mezzo, oltre a display ed altoparlanti interni destinati a fornire informazioni all'utenza sulle fermate servite ed eventuali altre comunicazioni di servizio.

In particolare, il sistema dovrà prevedere la fornitura e l'installazione di:

- n. 3 display a LED esterni (indicatori di linea/direzione);
- n. 1 display lcd interno in posizione che garantisca ottima visibilità da ogni zona del vano passeggeri, di tipo grafico multifunzione
- n° 1 altoparlanti esterno (annuncio di linea/direzione)
- relè temporizzato per gestione positivo sotto chiave DIN +15
- centralina/centraline di controllo e gestione

I sistemi interni e quelli esterni potranno essere pilotati da due centraline di controllo distinte o (preferibilmente) da un solo apparato integrato.

Le centraline dovranno essere in grado di ricevere ed interpretare i dati di localizzazione ed esercizio disponibile sulla rete ethernet di bordo per recepire le informazioni di localizzazione e di esercizio in tempo reale secondo il protocollo di comunicazione indicato nel documento allegato 10.

Il firmware/software delle centraline, e tutte le banche dati locali necessarie ad interpretare i dati del sistema AVM e ad informare correttamente l'utenza, dovranno essere facilmente aggiornabili in locale e da remoto. Dovranno però essere previsti livelli di accesso differenziato per diversi tipi di utenti, consentendo al personale di guida esclusivamente la selezione della linea e della corsa, permettendo invece al personale di manutenzione la completa programmazione e configurazione delle centraline di controllo dei display interni ed esterni.

Banche dati di supporto e diagnostica

Le centraline dovranno essere in grado di recepire attraverso il gateway predisposto e quindi la rete locale (secondo le modalità ed i protocolli definiti nell'allegato 16) le banche dati ed eventuali altri file adibiti all'infotenza; tali file conterranno le informazioni relative ai display esterni ed ai display interni nei formati specificati. Indicativamente, i file di configurazione e le strutture dati consisteranno in file xml la cui struttura è definita nell'allegato 16.

Sarà a carico della IA il software di configurazione ed interfacciamento terra-bordo, bordo-terra. Tale software dovrà essere web-based, conforme ai requisiti di sicurezza informatica caratteristici di un ambiente certificato ISO 27001 quale la rete aziendale, quindi in grado di supportare connessioni sicure HTTPS e una volta interfacciato attraverso il gateway di bordo con la rete Wi-Fi aziendale le cui caratteristiche di sicurezza prevedono una negoziazione WPA/WPA2 PSK e il supporto di IEEE 802.1Q VLAN tagging, in grado di:

- Inviare le banche dati al veicolo;
- Gestire la configurazione delle centraline;
- Aggiornare da remoto il software delle centraline;
- Verificare lo stato di aggiornamento di ciascun veicolo;
- Permettere l'invio delle banche dati a tutti i veicoli o su singolo veicolo o a gruppi di veicoli;
- Ricevere e storicizzare, con cadenza almeno giornaliera, le informazioni di diagnostica indicando in modo chiaro i guasti degli apparati (in modo da poter produrre una statistica di funzionamento del sistema); dette informazioni devono essere rese disponibili sulla rete ethernet di bordo.

E' richiesta la fornitura di un componente software facilmente integrabile in una comune pagina web che permetta la preview dei display esterni. Tale componente sarà integrato in un preesistente software aziendale web-based. Sarà cura della IA produrre tutta la documentazione ed il supporto sistemistico necessario alla corretta integrazione del componente.

Display ed annunci vocali esterni (indicatori di linea)

I veicoli dovranno essere dotati di indicatori di linea con display a LED bianchi rivolti all'esterno del veicolo, al fine di ottemperare ai requisiti di ammissibilità al finanziamento richiesti dalla Regione Piemonte, in numero di 3; il display laterale dovrà essere installato sulla fiancata destra del veicolo, in prossimità della porta ad altezza non superiore a 1,30 metri circa al fine di facilitarne la visibilità da parte di ipovedenti. In ogni caso, le posizioni definitive saranno da concordarsi sul figurino del veicolo. I display esterni dovranno essere facilmente leggibili anche a distanza sia nelle ore diurne in presenza di luce solare diretta, sia di notte. Gli indicatori di linea dovranno essere alimentati anche in condizione di motore e quadro spento (sosta al capolinea).

La luminosità dovrà regolarsi automaticamente di conseguenza. I cristalli antistanti i display per trasparenza, colorazione e riflessione non dovranno compromettere la visibilità dei display stessi e dovranno essere provvisti di idoneo dispositivo antiappannante.

Premesso che in condizioni di normale esercizio le variazioni di linea e capolinea sono comandate dall'impianto AVM, mentre l'aggiornamento della banca dati delle linee avviene tramite il gateway predefinito deve comunque essere possibile la selezione della linea e del capolinea tramite comando manuale da parte dell'autista e l'aggiornamento della banca dati da parte del solo personale tecnico. La centralina di controllo dovrà gestire la trasmissione delle informazioni ai display ed all'unità audio. Gli annunci di linea e capolinea dovranno essere emessi da diffusori audio posizionati all'esterno del veicolo in corrispondenza delle porte di accesso, in modo da risultare chiaramente udibili ai passeggeri a terra in fermata.

L'annuncio audio dovrà essere emesso in concomitanza con l'apertura della porta al momento dell'arresto del veicolo alla fermata. Il messaggio audio dovrà essere generato dalla centralina di controllo del sistema, riproducendo un messaggio configurabile memorizzato nella banca dati locale e differenziabile per ogni linea/capolinea. Il messaggio dovrà essere generato in modalità "text to speech" (TTS). Il motore di TTS deve poter gestire correttamente almeno le lingue italiano e inglese. Il motore TTS dovrà essere fornito ulteriormente come tool o libreria da includere per fini di test sonori sulla qualità delle pronunce prima della pubblicazione a bordo.

Il livello sonoro si dovrà regolare in modo automatico in funzione di soglie impostabili per le diverse fasce orarie. A fini manutentivi, la centralina dovrà raccogliere, segnalare e rendere accessibile al personale autorizzato lo stato di funzionamento delle unità collegate. La centralina dell'impianto dovrà essere in grado di visualizzare i messaggi di diagnostica (indicatore di linea guasto, annuncio vocale guasto); in particolare in caso di mancato funzionamento degli indicatori di linea dovrà essere visualizzata sul display della centralina specifica segnalazione di anomalia, in chiaro e non codificata.

La disposizione dei componenti dovrà essere tale da escludere la possibilità di manomissione.

I diffusori audio devono possedere caratteristiche di affidabilità, durata nel tempo e robustezza adeguate all'impiego in esercizio (il lavaggio dei veicoli avviene in impianti automatici).

I display devono poter gestire caratteri alfanumerici e simboli grafici codificati come bitmap inserito nel file XML che si presenta in allegato 16.

Display ed annunci vocali interni (indicatori di prossima fermata)

Il display interno dovrà fornire all'utente informazioni sulla posizione del veicolo relativamente alla linea di percorrenza; tali informazioni potranno includere la fermata successiva ed eventualmente quella corrente, l'indicazione del capolinea e della direzione, ecc..

L'annuncio vocale interno dovrà informare i passeggeri sulla prossima fermata prevista (evitando sovrapposizioni con gli annunci vocali esterni).

Tutti gli annunci, sia visivi che vocali, dovranno essere generati in modo completamente automatico, ricevendo ed utilizzando le informazioni comunicate dal sistema AVM, attraverso il protocollo definito nell'allegato 10, interpretate sulla base delle banche dati memorizzate in locale e facilmente aggiornabili con procedure automatiche. L'annuncio vocale dovrà essere generato in modalità "text to speech" (TTS). Il motore di TTS deve poter gestire correttamente almeno le lingue italiano e inglese.

Dovrà essere realizzato con voce FEMMINILE.

L'annuncio dovrà avvenire a mezzo di un numero adeguato di altoparlanti installati internamente e distribuiti per la lunghezza del veicolo. Il livello sonoro si dovrà regolare in modo automatico in funzione di soglie impostabili per le diverse fasce orarie. La regolazione dovrà permettere il corretto ascolto da parte dei passeggeri, evitando al tempo stesso di risultare fastidioso per gli stessi o per l'autista. In ogni momento la regolazione automatica del volume dovrà poter essere disattivata da parte del personale di manutenzione.

Il Fornitore dovrà equipaggiare i propri veicoli con display LCD grafici, di dimensione 29,4" e risoluzione minima pari a 1280x1024 con fattore di forma preferibilmente 16:9. I monitor dovranno essere posizionati contrapposti in prossimità della zona centrale vano passeggeri, in ogni cassa del veicolo o con altra soluzione che garantisca la migliore visibilità da ogni punto del vano passeggeri.

L'allestimento dovrà includere tutta l'elettronica necessaria al pilotaggio dei display, ed alla visualizzazione delle informazioni di esercizio in tempo reale con aspetto grafico configurabile da parte di GTT. Il software delle centraline dovrà essere aggiornabile in modo da supportare ulteriori formati futuri.

IA fornirà una pagina grafica predefinita in formato standard HTML5. Tale grafica conterrà le logiche di visualizzazione (che dovranno essere approvate da GTT a seguito della presentazione di un mockup contestualmente al progetto esecutivo, in allegato 17 si trova uno screenshot del sistema ad ora in uso) che a partire dai dati contenuti nei pacchetti inviati dall'AVM e dal file XML inviato dal centro (allegati 10 e 16) genererà le informazioni da presentare agli utenti. Contestualmente alla visualizzazione delle informazioni dovrà essere pilotata la sezione audio con le stesse informazioni di servizio. L'apparato dovrà essere in grado di visualizzare la grafica a pieno schermo in modo continuativo. Il fornitore avrà il compito di sviluppare il software di bordo (specifico per il proprio

apparato) in grado di mostrare le informazioni succitate contestualmente a immagini e/o filmati di servizio, codificati secondo codec ammissibili dallo standard W3C HTML5.

I contenuti/palinsesi devono essere gestiti automaticamente e devono potere essere configurati da remoto attraverso il gateway di bordo, attraverso il quale devono poter essere aggiornati i relative file per mezzo di protocolli standard di trasmissione, ad esempio via SFTP e similari.

Si richiede, inoltre, che il sistema sia in grado di richiedere, attraverso il gateway di bordo, le previsioni di arrivo delle linee incidenti per la fermata che il bus sta approcciando (campo "Next" del protocollo di cui all'allegato 10) secondo i webservices descritti nell'allegato 16 e mostrarle a video. Tale potenzialità deve poter essere attivata o disattivata a seconda della linea su cui il bus sta effettuando servizio.

Si richiede inoltre che il sistema sia in grado di ricevere le informazioni urgenti di servizio, sempre attraverso il gateway di bordo, attraverso un feed rss o webservices definito (Allegato 10 bis).

I file grafici e di configurazione, oltre alle banche dati necessarie, sono descritti nell'allegato 16.

INPUT/OUTPUT necessari dal veicolo alla striscia segnali o alimentazione:

1. positivo diretto da batterie DIN +30 con magnetotermico da 5A
2. positivo sotto chiave DIN +15 con magnetotermico da 5A

II.12.3.3 Videosorveglianza

I veicoli devono essere forniti di impianto di videosorveglianza.

Tale impianto sarà costituito da un numero di telecamere IP sufficiente a coprire la totalità dell'interno del bus e la zona anteriore esterna del veicolo.

Il sistema sarà completato da un NVR che si collegherà alla rete di bordo come sopra descritta e attraverso questa acquisirà i flussi video delle telecamere IP e deve avere almeno le seguenti caratteristiche:

- Capacità di registrazione di tutte le telecamere in contemporanea a 25fps ciascuna e trasmissione di un substream a circa 5 fps.
- Alimentazione 24V
- Compressione video e streaming delle immagini acquisite in formato H.264
- Cifratura immagini
- Interfaccia web gestionale con accesso protetto
- Hard disk estraibile
- 7 giorni di registrazione a ciclo continuo, con auto cancellazione delle immagini meno recenti alla scadenza dei 7 giorni (con la possibilità di configurare un periodo inferiore in base alle esigenze).
- Interfaccia Ethernet per il trasferimento di dati ed immagini di bordo, per l'interfacciamento con l'AVM di bordo e per lo streaming in tempo reale.
- Interfacciamento con il pulsante di allarme per lo streaming automatico delle immagini acquisite in chiaro (eventualmente in degradato) verso la postazione di centro in concomitanza con l'attivazione del pulsante di allarme da parte del conducente.

L'apparato di registrazione dovrà recepire le informazioni relative ad "area di fermata" ed "apertura porte" interfacciandosi con la rete Ethernet di bordo secondo il protocollo di comunicazione specificato nell' allegato 10.

L'apparato NVR (Network Video Recorder) dovrà posizionarsi nei vani individuati al paragrafo II.12.2 e dovrà essere alimentato con un relè temporizzato per gestione positivo sotto chiave DIN +15

- INPUT/OUTPUT necessari dal veicolo :

1. positivo diretto da batterie DIN +30 con magnetotermico da 5A
2. positivo sotto chiave DIN +15 con magnetotermico da 5A
3. cavo di collegamento tra striscia di ripartizione (o morsettiera AVM) e videoregistratore.

Le telecamere da interno connesse al sistema di videosorveglianza dovranno essere basate su tecnologia IP (Network Camera). Dovranno essere adatte all'installazione in ambienti interni, ed in grado di garantire la visione diurna e notturna. I video dovranno essere prodotti in modo progressivo con flussi video multipli H.264.

Le principali caratteristiche tecniche/prestazionali dovranno essere:

- telecamera tecnologia IP;
- installazione a soffitto o a parete; nella fornitura sono ricompresi tutti gli accessori necessari per tali tipi di installazione (bracci, supporti, ecc.);
- ottica orientabile in due dimensioni;
- tipologia del tipo mini dome con custodia antivandalo e antimanomissione (IK9);

- controlli hardware accessibili esclusivamente da sistemi di serraggio attuabili solo con opportuni strumenti dedicati;
- sensore CMOS 1/3";
- risoluzione min. WXGA 1280 x 800 px (HD);
- 25 fps;
- DC-iris o similare,
- alimentazione PoE;
- compensazione del controluce (Back Light Compensation / Wide Dynamic Range);
- luminosità minima 0,02 lux B/W; 0,1 lux colori;
- compressione video H.264 in scan progressivo;
- streaming video molteplici e configurabili individualmente per tipo di compressione, frequenza fotogrammi e qualità di compressione per l'ottimizzazione della banda occupata;
- impostazioni immagine configurabili per: compressione, rotazione area 0°-90°-180°-270°, compensazione per retroilluminazione, colore/bianco e nero, bilanciamento del bianco, luminosità, contrasto e nitidezza;
- sovraimpressione testo, data e ora;
- caratteristiche network: accesso su interfaccia web protetto da password per utenti e gruppi di utenti, generazione log degli accessi, configurazione Ipv4/v6, http, https, ftp, sftp, smtp, snmp, DNS, NTP, TCP, UDP, ICMP, DHCP, ARP;
- corpo telecamera minidome IP54 con temperature ambientali d'esercizio comprese nel range -20° ÷ +60°C;
- cavo interconnessione terminato con connettori M12 4-poli femmina;
- illuminatori IR integrati;
- certificazione di conformità a standard EN 50155.

Dovrà avere preferibilmente anche le seguenti caratteristiche:

- risoluzione uguale o superiore a fullHD (1920x1080 pixels);
- custodia resistente ad agenti chimici per tutela da atti vandalici e pulizia ordinaria.

Dovrà operare in modo da registrare le immagini/video su un supporto fisso e dedicato e, nel momento in cui sia disponibile una connessione bordo-terra, essere in grado di permettere il download (esclusivamente a richiesta) delle immagini registrate verso la stazione di centro.

Il supporto di registrazione dovrà essere inoltre facilmente estraibile e sostituibile dal personale addetto per la consultazione delle immagini.

Tutte le informazioni di diagnostica, inerenti al funzionamento del sistema di registrazione e delle telecamere dovranno essere accessibili tramite rete ethernet e trasferite al Sistema di Centro automaticamente e quotidianamente attraverso il gateway di bordo. In alternativa, tali informazioni dovranno comunque essere recuperabili tramite PC portatile dotato di opportuno software (il software è oggetto della fornitura).

Dovrà essere possibile registrare il flusso video di ciascuna telecamera installata. Le telecamere dovranno essere identificate tramite identificativo da sovrapporsi all'immagine in fase di registrazione. Ad ogni immagine dovranno inoltre essere associati dall'NVR i metadati inerenti data, ora, matricola del supporto e del veicolo.

In aggiunta dovranno essere recuperate dalla rete Ethernet di bordo informazioni aggiuntive quali linea, turno, fermata, coordinate GPS del veicolo, ecc: tali informazioni andranno abbinare alle immagini ma non sovrapposte a queste ultime.

Il sistema dovrà poter essere collegato all'impianto di allarme del mezzo. In tal caso le immagini registrate dovranno essere contrassegnate da apposito "marker", che ne semplifichi l'identificazione e il recupero. Tutte le immagini non potranno comunque essere conservate a bordo per più di 7 giorni.

Dovrà essere possibile il collegamento con PC portatile dotato di opportuno software (il SW è oggetto di fornitura) per mezzo del quale l'operatore addetto potrà selezionare uno o più intervalli temporali di registrazione da scaricare in locale. Le immagini cifrate non potranno comunque essere visibili all'operatore. Il collegamento tra PC portatile ed apparato NVR dovrà avvenire tramite connessione ethernet.

L'operatore dovrà altresì essere in grado tramite PC portatile di verificare lo stato di funzionamento dei vari apparati e di verificare il puntamento delle telecamere.

Il formato dei video registrati dovrà essere di alta qualità, e comunque configurabile a seconda delle esigenze. Si dovranno prediligere parametri di compressione che garantiscano grande dettaglio ma che consentano un minor uso possibile delle risorse di sistema. I video dovranno essere nitidi anche in condizioni di ripresa di bassa luminosità (illuminazione minima ambiente 0.5 lux), avere una risoluzione minima pari a 4CIF ed essere compressi in formato standard H.264. Le immagini a bordo

dovranno essere criptate (con protocolli di crittografia standard) in modo da non risultare consultabili dal personale non autorizzato.

L'integrazione del sistema di videosorveglianza deve essere in grado di interfacciarsi in termini di hardware, software e procedure con gli altri sistemi della rete di bordo (per esempio SIS, gateway o router, wi-fi depositi) o con I/O generici utili per la gestione del sistema di videosorveglianza stesso (per es. "apertura porte" o altri).

Si richiama quanto previsto dal Regolamento Generale sulla Protezione dei Dati (GDPR), regolamento (UE) n. 2016/679 in materia di trattamento dei dati personali e di privacy.

GTT procederà a regolamentare con la Ditta Aggiudicataria le responsabilità relative al trattamento dei dati personali anche in considerazione delle attività di manutenzione sull'impianto di videosorveglianza previste dal contratto "full service".

II.12.3.3.1 Prospetto riassuntivo scenari di uso videosorveglianza:

	Modalità senza allarme	Fase di allarme (viene comunicato un allarme in centrale)
Operazioni di Bordo	<ul style="list-style-type: none"> • Registrazione in locale su supporto fisico immagini in modalità continua 	<ul style="list-style-type: none"> • Registrazione differenziata immagini della fase di allarme (pre-allarme, post-allarme)
Operazioni di Centro	<ul style="list-style-type: none"> • Possibilità di accedere ad una visualizzazione delle immagini da remoto • Ricerca immagini secondo chiavi di data, ora, veicolo, etc. • Possibilità di download immagini se necessario. 	<ul style="list-style-type: none"> • Download immediato delle immagini verso il centro • Visualizzazione real time immagini al centro • Richiesta intervento

II.12.3.4 Sistema conteggio passeggeri

Dovrà essere installato un sistema di conteggio passeggeri in ingresso e uscita. A seguito della normativa sulla contribuzione pubblica che si propone di utilizzare parametri inerenti i fattori di carico, risulta necessario infatti tenere in conto l'efficacia del servizio erogato

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

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

Il conteggio deve avvenire solo in condizione di porte aperte.

Il sistema di conteggio passeggeri dovrà essere integrato nella rete di bordo ed essere predisposto per il trasferimento dei dati attraverso lo switch veicolare.

Il sistema deve essere dotato di interfaccia ethernet per poter essere connesso alla rete LAN di bordo per accedere sia al modulo WI-FI che al modulo 4G/LTE per la ricetrasmisione dati.

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

Il sistema di conteggio passeggeri può affidarsi a sensori propri o utilizzare flussi video già inclusi nel sistema di videosorveglianza di cui al paragrafo II.12.3.3. Verrà comunque apprezzata una soluzione che ridurrà il numero di apparati attivi installati a bordo.

In ogni caso il sistema di conteggio passeggeri dovrà essere in grado di conoscere lo stato del servizio leggendo i pacchetti inviati dall'AVM secondo il protocollo definito nell'allegato 10 e dovrà trasmettere sulla rete locale del bus (per poi essere inoltrata dal gateway al sistema di centro) il conteggio passeggeri secondo il protocollo a sua volta definito nell'allegato 10.

Le caratteristiche dettagliate del sistema installato dovranno essere inserite nel progetto tecnico.

Gli apparati del sistema conta passeggeri dovranno:

- operare in un intervallo di temperatura tra -25°C e +55°C;

- operare con umidità relativa compresa tra il 10% ed il 90%;
- essere conformi alla norma EN50155 ed EN61373 per quanto riguarda le vibrazioni;
- presentare caratteristiche antivandaliche;
- possedere un grado di protezione pari ad IP65;
- avere il supporto per alimentazione PoE e impiegare connettori M12 come da EN13149;
- consentire l'aggiornamento e scaricamento dei dati in locale tramite Ethernet e/o USB;
- prevedere, se possibile, l'aggiornamento in remoto (OTA);
- funzionare in un range di tensione di batteria compreso tra 9 Vcc e 36 Vcc;
- essere dotato di un sistema di autodiagnosi con comunicazione in tempo reale sia al conducente che al Centro;
- mantenere memorizzati i dati a bordo veicolo (veicolo, linea, turno, fermata data/ora, utenti saliti/discesi e presenti) per un periodo di almeno 1 mese (ovvero 30.000 fermate);
- prevedere al posto guida indicazione sul coefficiente di riempimento dell'autobus con possibilità di "allarme" al raggiungimento di una soglia reimpostata. Dovrà essere prevista predisposizione per il collegamento di spia visibile dall'esterno per indicazione stato riempimento veicolo;
- avere una affidabilità non inferiore al 95%. Tale accuratezza verrà verificata secondo la metodologia di cui all'allegato 18, nel corso dei primi 12) mesi di esercizio.

Il sistema di conteggio dei passeggeri dovrà prevedere un sistema di centro, da installarsi presso la server farm GTT, che acquisisca i dati generati a bordo mezzi. Tali dati dovranno essere memorizzati in un database SQL (a scelta Open source , ad esempio MySQL, o, se sotto licenza, la cui licenza risulta a carico dell'IA) che esponga metodi per lo scambio di informazioni con altre strutture aziendali quali VISTE su DB o, preferibilmente, webservices (REST o SOAP) in riferimento almeno a:

- calcolo del totale passeggeri trasportati,
- confronto con la riscossione dei titoli di viaggio

I dati del conteggio passeggeri vengono raccolti anche con l'obiettivo di trasmetterli ai sistemi di infomobilità per fornire indicazioni in tempo reale dello stato di affollamento del veicolo.

II.12.3.5 ANTENNA

Il Fornitore del veicolo dovrà provvedere alla fornitura e all'installazione di una antenna multifunzione posizionata sul tetto nella parte anteriore del bus, facilmente accessibile a fini manutentivi. L'antenna sarà condivisa dalle apparecchiature della rete di bordo (AVM, BIP e/o router di bordo) che necessitano di comunicare con l'esterno.

L'antenna dovrà avere almeno:

- 3 uscite LTE frequenze 698–960 / 1710–2690 MHz
- 1 uscita WiFi&DSRC frequenze 2400–2500 / 4900–5925 MHz
- 2 uscite GNSS frequenze 1561.098±2.046 / 1575.42±1.023 / 1602.5625±4 MHz
- Connettori SMA-maschi
- Tipo cavi RG-58 (LTE e WiFi) / RG-174 (GPS)
- Temperatura di operatività -40°/+85° C

II.12.3.6 AVM

Il Fornitore del veicolo dovrà provvedere alla fornitura all'installazione degli apparati inerenti il sistema AVM, come da specifica tecnica/economica GTT che verrà consegnata su richiesta della IA, in sede di gara a seguito di sottoscrizione accordo riservatezza. L'impianto AVM deve disporre delle seguenti funzionalità:

- qualifica linea/turno
- fonia VOIP con centrale operativa Gtt
- regolazione intertempo
- ricezione messaggi di testo dalla centrale
- rapporti di manutenzione / segnalazione guasti
- integrazione con il sistema di bigliettazione elettronica
- gestione completa di tutti i campi previsti dal protocollo INFONET2 sulla rete di bordo
- gestione protocollo MQTT per trasmettere i dati verso il centro
- integrazione con il sistema conta-passeggeri
- integrazione con il sistema di videosorveglianza
- integrazione con il sistema di informazione all'utenza
- Integrazione con il sistema di bigliettazione (per conoscere stato validatrici)

I principali apparati del sistema sono:

- n° 1 AVM (Computer di bordo con touch screen)
- n° 1 morsettiera AVM (integrata ai cablaggi del veicolo)
- n° 1 Altoparlante con kit vivavoce
- n° 1 Pulsante di allarme

Il Fornitore dovrà pertanto prevedere fornitura e installazione:

- dell'AVM sul banco di manovra in posizione ergonomica, accessibile e visibile da parte dell'autista;
- del kit viva voce in cabina guida (altoparlante e microfono);
- del pulsante per segnale di allarme;
- di una striscia di ripartizione segnali (o morsettiera AVM); il vano di installazione dovrà essere localizzato in una posizione protetta contro le manomissioni e gli accessi non autorizzati, ma facilmente accessibile a fini manutentivi (es. in prossimità del posto di guida) e potrà o meno coincidere con altri vani dedicati ad ospitare altri interruttori analoghi
- dei cavi di collegamento fra le varie apparecchiature collocati in apposite canaline, incluso il collegamento Ethernet allo switch veicolare;
- del cablaggio completo dell'impianto.

INPUT/OUTPUT necessari dal veicolo alla striscia segnali o morsettiera AVM:

1. positivo diretto da batterie DIN +30 con magnetotermico da 5A
2. positivo sotto chiave DIN +15 con magnetotermico da 5A
3. segnale dello stato porte (aperte/chiuso)
4. segnale pedale di allarme

II.12.4 Impianti installati a carico della IA con componenti forniti da GTT

II.12.4.1 BIP

Il Fornitore del veicolo dovrà provvedere alla fornitura e alla installazione completa dell'impianto relativo al sistema di bigliettazione BIP. I principali componenti sono:

- n° 1 validatore "master" da installarsi in corrispondenza della porta anteriore;
- n° 1 striscia di ripartizione (o morsettiera BIP) da installarsi in posizione prossima alla morsettiera AVM

I validatori saranno forniti da GTT.

Il Fornitore del veicolo dovrà garantire l'installazione degli apparati di cui sopra come segue:

- montare, presso il vano di cui sopra, le morsettiere necessarie all'alimentazione del (alimentazione sotto-chiave e fuori-chiave, massa, ecc.) e l'attestamento dei corrugati/cavidotti di cui al seguito;
- installare i corrugati/cavidotti necessari al passaggio dei cavi di collegamento ed alimentazione dei validatori, che andranno installati in prossimità della porta e in prossimità della postazione sedia a rotelle, effettuare i fori necessari per il passaggio dei corrugati; la posizione di dettaglio dei validatori sarà concordata con GTT nel corso dell'allestimento del primo veicolo;
- montare i corrugati/cavidotti con i relativi cavi e montare sul tetto del veicolo l'antenna multifunzione auto motive;
- realizzare i cablaggi per collegare tra loro tutti gli apparati, come da disegni e progetti di installazione che saranno resi disponibili da GTT al Fornitore aggiudicatario;
- INPUT/OUTPUT necessari dal veicolo alla striscia segnali o morsettiera BIP:
 1. positivo diretto da batterie DIN +30 con magnetotermico da 5A
 2. positivo sotto chiave DIN +15 con magnetotermico da 5A

II.12.5 Documentazione

La documentazione di dettaglio, verrà consegnata alla IA, successivamente all'aggiudicazione, insieme con un kit campione di ciascuno degli apparati di fornitura del GTT.

Stante la complessità e il livello di integrazione dei vari impianti sono da prevedersi (anche con riferimento al punto 8.2) uno o più specifici incontri fra i tecnici della IA e del GTT per lo scambio delle necessarie informazioni relative a schemi elettrici, strutture e caratteristiche dei componenti, definizione del lay-out installativo, schede di collaudo.

Dovrà essere garantita a GTT la predisposizione di un banco prova che riproduca la configurazione

hw della rete di bordo del veicolo, al fine di semplificare fasi di testing e collaudi.

II.13 IMPIANTI DI ALLESTIMENTO

II.13.1 Dispositivi atti al traino

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

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

Per il traino a rimorchio dei veicoli, gli occhioni di traino (sia anteriore che posteriore) dovranno essere rispondenti per unificazione a quanto indicato nella tab. CUNA NC 438-01 cat. IV e comunque alle norme italiane vigenti e dovranno essere preferibilmente fissati rigidamente alla struttura di forza del veicolo. In generale gli occhioni di traino dovranno consentire il brandeggio della barra di rimorchio entro un angolo di 120° senza provocare danneggiamenti alla carrozzeria e senza richiedere l'apertura del portellone.

II.13.2 Accessori

Dovranno essere presenti i seguenti accessori previsti per legge:

- Martelletti rompi cristallo e relativi accessori (di cui almeno uno in prossimità del posto guida);
- Estintore/i conforme/i alle norme vigenti;
- Triangolo;
- Calzatoie (accessibili solo a personale GTT: alloggiare in vano chiuse o comunque prelevabili con opportuna chiave di sblocco);
- Specchio interno (visibilità corridoio);
- Supporto porta bandierina
- Targhette ed adesivi;
- Specchio interno (visibilità area ingresso 1^a porta);
- Specchi retrovisori esterni a comando elettrico e resistenza antiappannante;
- Bracci specchi con fermo e ritorno rapido;
- Serie chiavi di servizio per apertura pannelli e sportelli;
- Maniglie appiglio passeggeri su mancorrenti orizzontali;
- Paraspruzzi alle ruote;
- Custodia porta libretto;
- Presa 12 V
- Gancio giacca conducente.

III

Sezione intenzionalmente vuota

IV SPECIFICHE TECNICHE SUI SISTEMI DI RICARICA

IV.1 Ricarica all'interno dei comprensori

Dovranno essere dettagliatamente indicate le caratteristiche del sistema di ricarica utilizzato: potenza, tensione, ecc. e le soluzioni tecniche adottate per la ricarica.

La presa di ricarica a bordo dovrà essere facilmente accessibile da parte del personale di guida.

In caso di interruzione del processo di carica in deposito, dovrà essere prevista la riattivazione automatica dello stesso non appena le condizioni al contorno e soprattutto di sicurezza lo consentano (ripristino tensione impianto dopo interruzione, calo di tensione, ecc).

L'impianto dovrà rispondere ai requisiti della normativa CEI EN 62196.

Per le apparecchiature di ricarica dovranno essere indicato nel progetto

- caratteristiche tecniche
- collegamenti elettrici
- dimensioni
- ulteriori elementi e specifiche essenziali per la realizzazione dello stesso
- eventuali opere accessorie per l'installazione

Particolare attenzione dovrà essere posta alle emissioni sonore del sistema di ricarica che non potrà superare i 68 dB.

Tutte le apparecchiature necessarie per la ricarica (presa, pannello consenso avviamento ricarica, ecc) saranno collocate in prossimità dei veicoli in carica.

Il sistema di ricarica fornito dovrà essere dotato di funzionalità "ricarica intelligente" (definita anche smart charging): il sistema dovrà essere in grado di modulare la potenza massima disponibile sui diversi punti di ricarica al fine di ottimizzare la potenza massima disponibile in funzione di:

- numero di autobus in carica contemporanea (in base ai rientri indicati nel Piano di Esercizio)
- livello di carica dei bus collegati all'impianto (sulla base dei profili di missione)
- tempo di ricarica disponibile

Il sistema dovrà comunicare attraverso protocollo OCPP 1.6J con un sistema "back end" per la gestione e il controllo dell'impianto e utilizzare standard ISO15118 per la comunicazione tra caricabatterie e autobus.

Il sistema di ricarica dovrà essere dotato di funzionalità diagnostiche avanzate (monitoraggio, configurazione, log errori, memorizzazione eventi), sia finalizzate al dialogo fra i singoli punti di ricarica sia finalizzate alla remotizzazione delle informazioni inerenti le stesse, tipo assorbimenti, guasti o altro.

L'Aggiudicatario dovrà provvedere anche alla fornitura dei software necessari per la gestione e il controllo complessivo dell'impianto di ricarica di deposito; tale applicativo dovrà essere gestito da un server interno GTT. Dovrà essere previsto controllo remoto (app, pc remoto, ecc) dell'impianto che preveda:

- la segnalazione degli eventuali allarmi (dovrà anche essere prevista la possibilità di controllo e comando remoto: attivazione – disattivazione di protezioni, ecc)
- la visualizzazione dei parametri funzionali in tempo reale:
 - numero identificativo dei bus collegati
 - corrente, tensione, potenza
 - energia erogata
 - stato di carica (al termine della ricarica, apposita segnalazione dovrà indicare il completamento dell'operazione, con indicazione fissa fino all'intervento dell'operatore)
- memorizzazione in apposito database dei dati di funzionamento (identificativo autobus, energia erogata, ecc)

V GESTIONE DELL'ASSISTENZA IN GARANZIA E POST VENDITA

V.1 Organizzazione a supporto delle prestazioni in garanzia

La IA dovrà dettagliatamente esporre in offerta, compilando tra l'altro l'allegato 5, l'organizzazione che si farà carico dell'esecuzione delle prestazioni da effettuare in corso di garanzia e della fornitura dei ricambi.

Si considera indispensabile che l'organizzazione preveda fra l'altro:

- il Responsabile dell'Assistenza;
- il Rappresentante del Costruttore (nel caso sia diverso dalla IA).

V.2 Responsabile della Assistenza e Rappresentante del Costruttore

Il Responsabile dell'Assistenza è la persona designata dalla IA nell'ambito del proprio organico.

La IA dovrà comunicare al GTT, all'atto della consegna del primo veicolo, il nominativo del Responsabile della Assistenza.

Nel caso in cui la IA non sia il costruttore del veicolo, dovrà essere indicato un rappresentante operativo del Costruttore attivo almeno per tutto il periodo di garanzia a partire dalla data di consegna del primo veicolo.

V.3 Direttore per l'Esecuzione del Contratto

GTT provvederà a comunicare alla IA il nominativo del Direttore per l'esecuzione del Contratto.

I rapporti IA – GTT, siano essi di natura tecnica od amministrativa, che si rendono necessari per la corretta e completa esecuzione di detti obblighi e prestazioni, sono tenuti per il tramite del Responsabile della Assistenza e del Costruttore, qualora sia diverso dalla IA, e del Direttore per l'esecuzione del Contratto.

V.4 Struttura tecnica

Per struttura tecnica si intende il complesso dei centri, personale ed attrezzature che la IA intende dedicare alla esecuzione degli interventi in garanzia e alla fornitura dei ricambi.

Le caratteristiche della struttura tecnica dovranno soddisfare almeno i seguenti requisiti:

- Individuazione di uno o più Centri di Assistenza e di Supporto Tecnico, tali centri dovranno essere in grado di eseguire tutti gli interventi in garanzia e full service se attivato) che si rendessero necessari, nonché di fornire il supporto tecnico idoneo, tempestivo ed efficace per ogni problematica tecnica inerente la fornitura.
- Individuazione di un Centro Logistico in grado di rifornire tempestivamente il GTT di ricambi originali; dovrà essere garantita la fornitura con cadenza giornaliera dei ricambi, entro 48 ore dalla richiesta con procedura d'urgenza.
- 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 richiesta.

Al fine di massimizzare la disponibilità della flotta oggetto di fornitura e di conseguire durante il periodo di garanzia i risultati previsti, la IA potrà disporre che l'esecuzione degli interventi avvenga:

- presso officine e/o depositi del GTT (operativi in base all'orario che GTT comunicherà), con personale ed attrezzature messe a disposizione dalla IA. Tale schema operativo sarà dettagliato mediante uno specifico accordo che definisca e delimiti spazi da riservare alla IA (almeno una postazione per ciascun deposito) e loro condizioni di utilizzo, gli orari di lavoro, il coordinamento delle misure di sicurezza ed igiene del lavoro come richiesto dal D.Lgs 81/08 e successive modificazioni, gli oneri inerenti le assicurazioni del personale, la regolamentazione degli accessi. Sarà facoltà del GTT rifiutare l'accesso nelle proprie sedi a persone non di suo gradimento;
- presso un Centro di Assistenza della struttura tecnica della IA, con trasferimento del veicolo a cura e spese di quest'ultimo. Il GTT si riserva di rifiutare motivatamente la struttura indicata.

Gli interventi in garanzia dovranno essere presi in carico quanto prima a partire dalle singole segnalazioni provenienti dal GTT.

La struttura tecnica dedicata, gli orari e le modalità di esecuzione degli interventi saranno oggetto di valutazione.

Il personale dedicato dovrà, all'atto dell'installazione del cantiere dare evidenza di possedere certificato/i di frequenza ad uno o più corsi di addestramento specifici per il veicolo / componenti forniti.

Sia che l'intervento in garanzia venga eseguito presso le Officine del GTT, sia che venga effettuato presso le Officine del Centro di Assistenza previsto dalla IA, dovrà essere ritirato, insieme con il

veicolo, il foglio di lavoro che dovrà essere restituito insieme con il veicolo riparato, debitamente compilato con descrizione dell'intervento ed elenco dei materiali sostituiti.

In mancanza di tale documentazione, il veicolo non sarà immesso in esercizio e sarà pertanto considerato nello stato di fuori servizio.

Con cadenza almeno annuale e sino a fine garanzia, dovrà inoltre essere prodotto l'elenco completo dei ricambi sostituiti nel corso delle riparazioni in garanzia.

La messa a disposizione di tale elenco è condizione vincolante nell'ambito del rilascio del collaudo relativo alla verifica di esercizio.

V.5 Fornitura e reperibilità dei ricambi

La IA dovrà predisporre apposita organizzazione propria, 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 (ultimo autobus).

Tutti i ricambi devono essere facilmente reperibili sul mercato, in modo che il GTT possa individuare la linea di approvvigionamento più conveniente.

La IA, qualora, per circostanze eccezionali (ad esempio, fallimento suo o del sub fornitore dei componenti) o alla scadenza del periodo suddetto, non fosse più in grado di assicurare la regolare disponibilità dei ricambi, si impegna a rendere noti al GTT disegni, specifiche tecniche, coordinate dei sub fornitori (e relativi disegni), ricambi equivalenti all'originale, al fine di consentire al GTT l'approvvigionamento indipendente di detti ricambi.

A tale proposito, la IA, non potrà addurre ragioni connesse con brevetti o privative industriali.

La lista dovrà essere tempificata (indicazione della prevedibile scadenza temporale o percorrenza di intervento).

V.6 Follow – up della fornitura

La IA si impegna a comunicare al GTT per un periodo non inferiore a 14 anni ogni variazione e/o raccomandazione relativa a procedure di controllo, manutenzione preventiva o a guasto, eventuali interventi migliorativi suggeriti per una migliore conservazione ed efficienza nel tempo del veicolo. Analogamente dovrà essere comunicata ogni variazione della struttura tecnica della IA e del GTT.

A tal fine la IA dovrà inviare al GTT le "service news" riguardanti i veicoli oggetto della fornitura, in particolare le segnalazioni riguardanti la necessità di sostituire le parti che dovessero presentare rischio di rotture, usura od avarie precoci, che interessano organi essenziali per la sicurezza e l'affidabilità dei veicoli.

Le segnalazioni dovranno essere le più tempestive possibili e riportare le indicazioni che il GTT dovrà seguire per garantire la sicurezza dei propri veicoli.

La IA, nel più breve tempo possibile, dovrà effettuare gli interventi di aggiornamento segnalati.

VI COSTO DEL CICLO DI VITA

Si definisce Costo del Ciclo di Vita l'insieme dei costi legati alla manutenzione e riparazione dell'autobus (pezzi di ricambio, manodopera, attrezzature speciali, attrezzature di diagnostica, ecc.) in funzione dei profili di missione riportati in questo capitolato.

1. Le Ditte partecipanti seguendo la metodologia di calcolo sotto riportata, devono redigere e consegnare, sia su supporto cartaceo che informatico (quest'ultimo sia in formato pdf che in formato xls), unitamente ai documenti di gara, il costo del ciclo di vita in cui siano previste tutte le manutenzioni e riparazioni, con esclusione dei pneumatici, degli interventi relativi alle apparecchiature fornite in conto lavoro da GTT, del costo del combustibile e degli urti e atti vandalici per la percorrenza prevista.

Nel caso in cui la IA, per un corretto calcolo del costo del ciclo di vita, non ritenga sufficienti i dati riportati nell'allegato 8, potrà richiedere le necessarie integrazioni.

Nella compilazione delle tabelle allegato 4 possono essere aggiunte colonne contenenti informazioni aggiuntive purché :

1. non venga eliminata alcuna colonna presente nel modello originale
2. le colonne aggiuntive siano posizionate a destra delle colonne presenti nel modello originale e opportunamente evidenziate.

VI.1 Metodologia di calcolo

La procedura di calcolo dei vari addendi del costo del ciclo di vita è schematizzata nelle tabelle riepilogative riportate nell'allegato 4, come specificato nei paragrafi successivi:

- Manutenzione preventiva programmata per ciclo (tabella 1);
- Costo di manutenzione preventiva (tabella 2);
- Sviluppo del piano di manutenzione preventiva programmata per anno, considerando una percorrenza chilometrica annua standard (quella effettiva è indicata nei profili di missione) pari a 40.000 km (tabella 3);
- Costo di manutenzione delle parti principali (tabella 4);
- Costo della manutenzione correttiva (tabella 5);
- Costo totale del ciclo di vita (tabella 6).

VI.2 Costi relativi alla manutenzione preventiva programmata

La IA deve elencare tutti gli interventi di controllo, registrazione, sostituzione (compresi eventuali oli e refrigeranti) da eseguire a scadenza chilometrica e/o temporale secondo il piano di manutenzione previsto.

La quantificazione di tali interventi è fatta sulla base dei dati indicati dalla IA secondo l'ordine previsto nell'allegato 4 tabella 1 che deve essere compilata per ogni ciclo di manutenzione programmata, indicando:

- Le operazioni che devono essere effettuate ad ogni scadenza chilometrica e temporale fornendo per ogni operazione una descrizione sintetica dalla quale sia desumibile la procedura di intervento; dovranno essere chiaramente indicate le attività di verifica/controllo, sostituzione su condizione e sostituzione OBBLIGATORIA.
- Il tempo (espresso in ore o frazioni di ore) per l'esecuzione di ogni suddetta operazione incluso i tempi per accedere alle parti su cui intervenire;
- Il numero delle persone necessarie per l'effettuazione di tale intervento;
- Il costo orario della manodopera (che per uniformità di calcolo viene posto pari a 35 €/h);
- L'elenco dei ricambi da impiegare per ogni singola operazione ed il loro relativo costo (al netto dello sconto commerciale);
- L'elenco delle attrezzature specifiche e speciali necessari per lo svolgimento delle attività;
- Il fermo veicolo totale per l'esecuzione dell'attività (somma di tutti i tempi tecnici necessari per lo svolgimento delle attività incluse in ciascun ciclo; si intendono le ore 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);
- Per ogni ciclo manutentivo dovrà essere indicata una tolleranza chilometrica/temporale entro cui effettuare le operazioni senza che vi siano delle ricadute sulla garanzia.

Preferibilmente non devono essere previsti interventi chilometrici / temporali intermedi ad eccezione di :

- controlli di livello e rabbocchi;

- verifiche ispettive;
- interventi di manutenzione “leggera” (eseguibili su piazzale e di impegno non superiore a due ore / uomo);
- manutenzione stagionale impianti di condizionamento e preriscaldatore;
- controllo impianto raffreddamento motore e lavaggio radiatori.

Tutte le suddette attività intermedie rientrano comunque nel piano di manutenzione e devono essere evidenziate nelle schede allegato 4.

La successione dei diversi cicli di manutenzione con il totale dei costi di manodopera (MO) e materiali (MT) deve inoltre essere evidenziata nella tabella 2 – Sintesi per ciclo del piano di manutenzione programmata.

VI.3 Costo di manutenzione delle parti principali

Per sostituzione di parti principali (allegato 1) si intendono interventi di ripristino (compresi stacco e riattacco) su componenti di elevata importanza economica (anche non unitaria) in termini sia di frequenza di sostituzione sia di costo di acquisizione o di revisione.

Nella tabella 4 dovrà essere riportato l’elenco delle parti per le quali è prevista la sostituzione o revisione (tale attività non deve essere inserita tra le voci previste al paragrafo VI.2), indicando per ogni intervento:

- Il numero delle parti principali installate su un veicolo;
- La periodicità di sostituzione, intendendo la scadenza chilometrica minima garantita alla quale il componente debba essere sostituito o revisionato, nelle condizioni di esercizio previste dal profilo di missione (indicando una tolleranza chilometrica/temporale entro cui effettuare le operazioni senza che vi siano delle ricadute sulla garanzia); nel campo note dovranno essere indicate eventuali sostituzioni obbligatorie ossia eventuali scadenze alle quali i componenti devono essere sostituiti a prescindere dal loro stato d’uso.
- Il tempo di manodopera così esplicitato:
 - le ore complessive per eseguire l’intervento di sostituzione della parte principale sul veicolo (compreso i tempi di accessibilità per raggiungere il componente in questione);
 - le ore complessive per eseguire l’intervento di revisione della parte principale smontata dal veicolo;
- Il tempo di immobilizzo del veicolo; 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);
- Il numero delle persone necessarie per l’esecuzione dell’attività sul veicolo;
- Il costo orario della manodopera (che per uniformità di calcolo viene posto pari a 35 €/h);
- L’elenco delle attrezzature speciali e specifiche necessarie per l’esecuzione dell’attività sul veicolo;
- Il costo dei materiali, così esplicitato:
 - Il costo della parte principale in caso di sostituzione con altra nuova;
 - Il costo dei ricambi necessari alla revisione della parte principale (al netto dello sconto commerciale).

VI.4 Costo di manutenzione correttiva

In questa classe si includono tutti gli interventi necessari per mantenere i veicoli in condizioni di efficienza e idoneità al servizio, non compresi nei paragrafi precedenti.

La IA deve quantificare il valore complessivo dei costi, suddiviso in manodopera (il cui costo per uniformità di calcolo viene posto pari a 35€/h) e materiali e riportarlo nella tabella 5 che dovrà prevedere anche la quantificazione dei costi per “gli interventi in linea” ed il costo per “gli interventi in linea con traino dell’autobus”.

Il totale dei suddetti costi entrerà nel conteggio del totale del costo di vita dell’autobus e dovrà essere posto pari a zero durante il periodo di garanzia del veicolo (pari a 2 anni).

VI.5 Costo totale del ciclo di vita

La somma dei diversi costi riportati nei paragrafi VI.2, VI.3 e VI.4 costituisce il costo del ciclo di vita e verrà riportato della IA nella tabella 6.

VI.6 FULL SERVICE RICAMBI (VARIANTE)

Full service ricambi: la IA dovrà supervisionare le attività di manutenzione preventiva e accidentale (al termine del periodo di garanzia) sulla base di quanto indicato al paragrafo VI, che verranno svolte da personale GTT, adeguatamente formato. La IA provvederà a fornire i materiali necessari per un periodo di 10 anni; i materiali da utilizzare e i relativi costi saranno quelli indicati nelle schede allegato 4.

Il servizio consiste nella fornitura dei ricambi per la manutenzione preventiva e correttiva.

Sono esclusi le batterie di trazione, olii e liquidi, normaleria, pneumatici e materiali per interventi di carrozzeria a seguito di urti o atti vandalici senza che vi siano delle conseguenze su quanto previsto dai piani di manutenzione.

I veicoli verranno immobilizzati per l'effettuazione della manutenzione preventiva solo quando tutti i materiali necessari previsti dal piano manutenzione saranno disponibili presso GTT. Qualora il ritardo perdurasse, GTT provvederà a fermare il bus al raggiungimento della tolleranza chilometrica massima prevista dal piano di manutenzione.

VI.6.1 DURATA

La durata del servizio parte dalla consegna del primo autobus e termina dopo un periodo di 10 anni dalla consegna dell'ultimo autobus, per ciascun contratto applicativo.

Con un preavviso di 6 mesi, GTT può concludere il contratto senza che la IA possa avanzare pretesa alcuna nei confronti di GTT.

VI.6.2 PRESTAZIONI A CARICO DELLA IA

Nel periodo di validità del servizio, l'IA dovrà:

- ✓ in base ai tempi di consegna dei ricambi da parte dei diversi fornitori, costituire un magazzino presso il proprio sito in modo da rispettare le tempistiche di fornitura dei materiali;
- ✓ in base alle percorrenze maturate ed al piano di manutenzione, provvedere alla consegna dei materiali per la manutenzione preventiva degli autobus in kit (uno per ogni veicolo e per ogni tipologia di step manutentivo). Tale kit dovrà essere suddiviso in diversi ed adeguati contenitori ciascuno contenente i materiali necessari per l'effettuazione dell'attività manutentiva prevista. Ciascuno dei contenitori di cui sopra dovrà indicare la part list riportante il codice del fornitore, il codice GTT e la quantità;
- ✓ in base alle percorrenze maturate ed alle durate indicate in allegato 1 per le parti principali, costituire un magazzino presso il proprio sito in modo da rispettare le tempistiche di fornitura dei materiali; in caso di anomalie ad una dei componenti indicati in allegato 1 dovrà:
 - per i componenti non riparabili fornire un componente nuovo
 - per i componenti riparabili fornire un componente nuovo e provvedere alla revisione/riparazione di quello sostituito, per il quale verranno riconosciuti i costi indicati alla voce "revisione";
- ✓ in caso di obsolescenza del prodotto (sia tecnica che di subfornitore) individuare e mettere in atto la migliore strategia operativa in modo da evitare la rottura di stock dei materiali;
- ✓ in base ai reali consumi, adeguare le scorte dei propri magazzini in modo da evitare rotture di stock;
- ✓ fornire un report trimestrale che riporti:
 - l'elenco dei materiali consegnati,
 - il loro consumo su base chilometrica della flotta,
 - la consistenza dei materiali presenti nei proprio magazzini,
 - i tempi di approvvigionamento.

VI.6.3 TEMPI DI CONSEGNA

L'IA dovrà consegnare i materiali a propria cura e spese presso i magazzini di GTT siti nell'area di Torino secondo le seguenti tempistiche:

- ✓ i materiali necessari per la manutenzione preventiva: 5 gg lavorativi prima del raggiungimento della percorrenza nominale del singolo autobus. Non verranno accettati i kit non completi e non conformi a quanto indicato al paragrafo 3;

- ✓ i materiali per la manutenzione correttiva non ricompresa nella garanzia: entro 3 gg lavorativi dalla loro richiesta. Per particolari ricambi/sottoassiemi potranno essere concordate diverse tempistiche di consegna.

VI.6.4 VARIE

Al termine periodo di full service ricambi, GTT rileverà i materiali presenti nel magazzino della IA. Saranno acquistati:

- ✓ i materiali nuovi, con adeguato imballaggio e perfettamente custodito,
- ✓ i materiali che non perderanno le loro caratteristiche chimico/fisiche e funzionali per un periodo di almeno 12 mesi dalla data di conclusione full service ricambi.

Con un preavviso di 5 gg lavorativi GTT potrà verificare la consistenza del magazzino presente presso la IA e svolgere un audit di qualità sulle modalità di esecuzione del servizio.

VII MANUTENZIONE FULL SERVICE (VARIANTE)

I veicoli oggetto di full service saranno in dotazione a depositi siti nell'area metropolitana di Torino e utilizzati sulle linee indicate nell'allegato 8; le percorrenze annuali medie della flotta potranno subire variazioni fino al 10% (in aumento o diminuzione) per cause non dipendenti dalla IA (urti, logiche organizzative del GTT, ecc.). Dovrà inoltre essere tenuto in conto che, gli autobus potranno prestare servizio indifferentemente su qualunque linea: la percorrenza chilometrica totale sarà pertanto un valore medio tra quelli indicati.

Il servizio di manutenzione, con riferimento al profilo di missione degli autobus indicato comprenderà tutti i materiali e la manodopera per:

- l'effettuazione delle operazioni relative alla manutenzione ispettiva, programmata, alla sostituzione di complessivi, agli interventi a guasto inclusi gli interventi di depannage effettuati in linea (quest'ultimo intervento potrà essere effettuato da GTT previo accordo relativo al riconoscimento dei costi relativi e specifica formazione del personale);
- la fornitura e posa in opera di ricambi, materiali di consumo, parti principali;
- i rabbocchi e sostituzioni dei lubrificanti, dei liquidi refrigeranti e altri fluidi;
- la sostituzione dei materiali soggetti ad usura;
- controlli e revisioni periodiche previste dalle leggi vigenti (es. impianto antincendio, estintori, ecc.);
- controllo preliminare e predisposizione dei veicoli per la seduta di revisione annuale MCTC (Motorizzazione Civile di Torino) con l'attuazione di tutte le attività tecnico-amministrative volte al superamento delle prove periodiche.

L'effettuazione della prestazione del carro attrezzato per il recupero del veicolo non marciante causa avaria; nel caso sia effettuato a cura di GTT con proprio personale, adeguatamente formato dalla IA, saranno addebitati i relativi costi che sono pari a 700 € per ciascun intervento.

La IA dovrà registrare tutti i dati riguardanti la gestione degli interventi di manutenzione (diario macchina del veicolo) sul software di gestione della manutenzione in uso presso il GTT. I dati registrati dovranno riguardare analiticamente tutti i lavori eseguiti e i ricambi sostituiti.

Sono inclusi nell'affidamento (e quindi inclusi nella tariffa chilometrica):

- la manodopera necessaria all'espletamento di tutte le operazioni manutentive (inclusi gli equipaggiamenti forniti dalla IA e le predisposizioni elettriche e meccaniche per gli apparati forniti da GTT in conto lavorazione, ad esempio AVM, BIP, ecc);
- tutti i materiali necessari all'espletamento delle operazioni manutentive previste;
- tutti i trasferimenti del veicolo dagli impianti del GTT all'officina della IA (e ritorno) e le movimentazioni del mezzo intra-impianto e/o intra-officina;
- tutti i grassi, i liquidi e i lubrificanti necessari;
- lo smaltimento di tutto il materiale esausto.

	PREDISPOSIZIONI IMPIANTISTICHE	APPARATI
Sistemi di infotenza (display interni ed esterni con funzioni multimediali)	FULL SERVICE	FULL SERVICE
Videosorveglianza (telecamere e registratori)		
Sistemi di telediagnosi		
Sistemi di conteggio dei passeggeri		
Sistema di bigliettazione BIP		GTT
Impianto AVM con GPS		

Non sono ricomprese nel corrispettivo le seguenti attività, se non strettamente connesse alle prestazioni di competenza della IA:

- a. Assistenza all'uscita dei veicoli dal deposito;
- b. La ricarica degli autobus;
- c. Manutenzione sugli pneumatici;
- d. Le attività di pulizia;
- e. Le operazioni del carro traino;
- f. Gli interventi su apparecchiature di fornitura del GTT;
- g. La revisione annuale presso MCTC incluso il trasferimento da e per il MCTC;

- h. Le riparazioni a guasti per i quali venga dimostrato da parte della IA che la causa sia imputabile a imperizia del personale del GTT;
- i. Le riparazioni dei danni per atti vandalici, per incidenti e per calamità.

Gli interventi in linea comprendono il ripristino della funzionalità del veicolo effettuato su strada nel corso del servizio di linea. A titolo di esempio, su strada sono prevedibili interventi minimali di riparazione del tipo : guasto porte, mancato avviamento, sostituzione lampadine, ecc.. Il materiale necessario dovrà essere reso disponibile dalla IA in conto garanzia.

Per quanto riguarda i punti h e i, se richiesto dal GTT, la IA non potrà esimersi dall'effettuazione degli interventi manutentivi, previa accettazione del preventivo di spesa da parte del GTT. In questo caso i costi sostenuti verranno contabilizzati al di fuori del corrispettivo chilometrico previsto.

La IA assumerà la piena responsabilità della perfetta esecuzione dei lavori da esso eseguiti, della rispondenza delle quantità e qualità dei ricambi impiegati e si impegnerà ad eseguire i lavori nel rispetto delle norme di sicurezza vigenti e ad utilizzare personale in regola con gli obblighi previdenziali e assistenziali previsti dalla normativa vigente.

Alla scadenza contrattuale del full service, l'autobus dovrà essere riconsegnato in piena efficienza.

I principali complessivi meccanici ed elettrici dovranno essere nello stato di normale uso in relazione alle percorrenze realizzate.

Alla scadenza del contratto, la IA resterà comunque obbligata per le garanzie di lungo periodo, laddove previste, operanti per le parti principali indicate, con riferimento alla durata in termini chilometrici/temporali rispetto all'ultima sostituzione operata.

VII.1 Modalità' di esecuzione del servizio

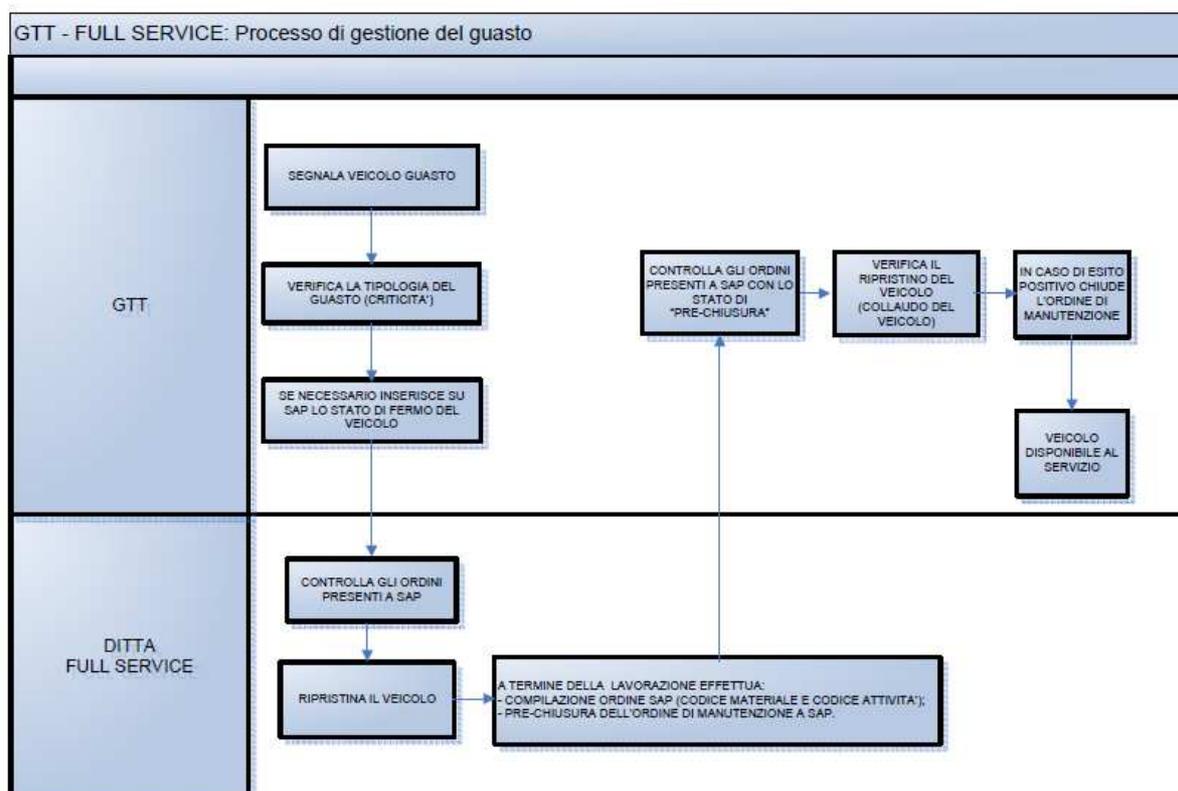
L'erogazione del servizio deve avvenire alle condizioni di seguito indicate e nel rispetto di quanto previsto nel ciclo di vita del prodotto offerto.

- GTT predisporrà per la IA accesso al sistema SAP per la consultazione/gestione dello stato dei veicoli, degli ordini di lavoro aperti, ecc.
- Le riparazioni e le manutenzioni saranno effettuare presso le officine GTT e potranno essere effettuate anche presso l'Officina della IA e/o presso una o più officine autorizzate dal Costruttore (in questo caso Il trasporto e/o il traino del veicolo da riparare sarà a carico della IA).
- Gli interventi di manutenzione correttiva dovranno essere effettuati nella maniera più tempestiva possibile in modo da garantire il livello di servizio previsto al paragrafo VII.4.
- Sia che l'intervento (accidentale o preventivo) venga eseguito presso le Officine del GTT, sia che venga effettuato presso le Officine del Centro di Assistenza previsto dalla IA, dovrà essere ritirato, insieme con il veicolo da riparare, il foglio di lavoro (per ogni foglio di lavoro, sia che scaturisca dalla manutenzione preventiva che dalla manutenzione correttiva, la IA dovrà riportare l'elenco dei materiali sostituiti, riportandone il codice dal catalogo parti di ricambio e la quantità, e la tipologia di intervento effettuata) che dovrà essere restituito insieme con il veicolo riparato. In mancanza di tale documentazione, il veicolo non sarà immesso in esercizio e sarà pertanto considerato nello stato di fuori servizio. Il GTT verificherà le condizioni di cui sopra, provvederà a inserire il veicolo riparato tra quelli disponibili. Il GTT potrà procedere all'utilizzo in servizio a partire dal primo turno uscente (previsto dal piano di esercizio come da allegato 8), successivo al completamento delle attività di manutenzione.
- Con un anticipo di 5 gg lavorativi il GTT informerà la IA della data e della sede di effettuazione del collaudo annuale da parte della Motorizzazione. La IA dovrà provvedere al controllo ed alla preparazione del veicolo. Il trasferimento da/per la sede dove verrà effettuato il collaudo sarà a cura del GTT.
- La IA dovrà provvedere allo smaltimento dei materiali (ad es. oli e lubrificanti) smontati dai veicoli in accordo alla legislazione vigente qualora le operazioni vengano eseguite nella propria sede. In caso di lavorazioni eseguite presso la sede del GTT il materiale da smaltire dovrà essere conferito al GTT stesso che provvederà in proprio allo smaltimento. In questo secondo caso dovranno essere fornite tutte le indicazioni tecniche necessario per il corretto smaltimento.
- I tecnici preposti ai controlli delle manutenzioni potranno avere libero accesso, senza preavviso, per verificare la corretta esecuzione delle attività da parte della IA.

- La IA dovrà informare tempestivamente il GTT ogni qualvolta procederà allo smontaggio delle ruote in modo da programmare il controllo del serraggio in accordo a quanto previsto nei manuali di uso e manutenzione.

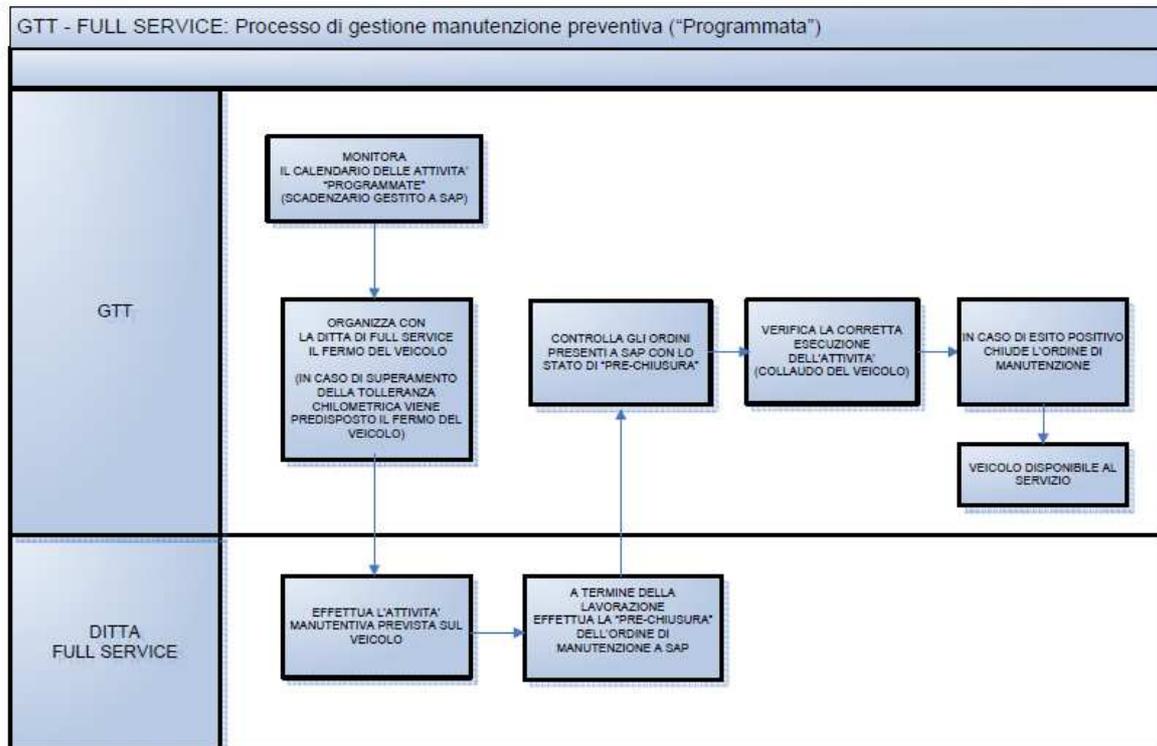
MANUTENZIONE ACCIDENTALE

- La IA riceverà mail con indicazione delle segnalazioni inserite dai conducenti sul sistema AVM, a titolo di preavviso sulle anomalie presenti sui veicoli;
- Il personale di officina GTT provvederà a un controllo del veicolo per confermare la segnalazione inserita dall'autista e definire, sulla base delle istruzioni ricevute dalla IA, il fermo del veicolo per interventi in officina o la possibilità di utilizzo in servizio.
- Al termine delle lavorazioni la IA provvederà a restituire il foglio di lavoro debitamente compilato come indicato al paragrafo precedente.



MANUTENZIONE PREVENTIVA

- Il sistema SAP proporrà le lavorazioni preventive con un anticipo di 3.000 km;
- Con un preavviso di 2 giorni lavorativi, la IA dovrà richiedere la messa a disposizione del veicolo per l'effettuazione della manutenzione preventiva (così come previsto al paragrafo VI.2) e/o per gli interventi di sostituzione/revisione delle parti principali (così come previsto al paragrafo VI.3) indicando l'orario della messa a disposizione. Una volta raggiunta la percorrenza chilometrica prevista (inclusa la franchigia indicata), il veicolo verrà posto tra quelli non disponibili per il servizio, anche in assenza di anomalie manifeste, e conteggiato al fine della determinazione delle eventuali penali.
- Al termine delle lavorazioni la IA provvederà a restituire il foglio di lavoro debitamente compilato come indicato al paragrafo precedente.



VII.1.1 Organizzazione a supporto delle prestazioni in full service

Vedi paragrafi V.1 – V.2 – V.3 – V.4.

VII.1.2 Sicurezza – Norme antinfortunistiche

La IA 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 in via esemplificativa e non esaustiva:

- al D. Lgs. Del 09.04.2008 n. 81;
- al D. Lgs. Del 10.04.2006 n. 195;

alle norme eventualmente emesse nel corso dell'esecuzione del Contratto.

Si precisa inoltre che, ai sensi dell'art. 26 del D. Lgs. N. 81/2008, il GTT fornirà alla IA 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. Il GTT coopererà inoltre con la IA 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 dalla IA prima dell'inizio dei lavori; tale documento dovrà rimanere a disposizione delle autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di controllo.

La conoscenza da parte del GTT di detto documento non esclude alcuno degli oneri ed obblighi della IA 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 la IA già in fase di presentazione dell'offerta ha valutato tutte le condizioni e i vincoli.

La IA dovrà comunicare al GTT, prima dell'inizio dei lavori, 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.

Il GTT, da parte sua, designerà un referente aziendale per la sicurezza.

È fatto obbligo alla IA di fornire al GTT notizie e dati inerenti agli infortuni che eventualmente coinvolgessero i propri lavoratori, quelli delle eventuali imprese subappaltatrici 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, il GTT 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..

VII.1.3 Officine GTT

Qualora la IA effettui gli interventi di manutenzione presso ciascuna officina GTT, verranno messe a disposizione, senza onere alcuno:

- energie elettrica;
- aria compressa;
- spogliatoi se richiesti;
- postazione ufficio con terminale;
- nr. 1 postazione di lavoro ogni 20 autobus allocati nel deposito di pertinenza, ad uso esclusivo;
- area/locale per magazzino ricambi localizzata nel deposito; le attrezzature necessarie dovranno essere predisposte a cura della IA (sollevatori, trabattelli, scale, ecc);
- l'utilizzo di eventuali attrezzature GTT dovrà essere richiesto dalla IA a GTT e formato con apposito verbale di affidamento.

VII.2 Materiali a stock

Tutti i materiali necessari per effettuare le operazioni di manutenzione previste nel servizio di manutenzione full service, in accordo al costo del ciclo di vita sono a carico della IA, così come gli eventuali trasporti ed imballaggi da e per i Centri riparatori.

La IA deve predisporre apposita organizzazione propria, accordi commerciali o quanto necessario per consentire l'approvvigionamento dei ricambi necessari.

Al fine di minimizzare l'indisponibilità del veicolo la IA dovrà dotarsi di un opportuno magazzino di pezzi di ricambio che dovrà essere riportato nell'allegato 5, indicandone la quantità e la loro valorizzazione ed i tempi di consegna.

VII.3 Livello di servizio richiesto

Per tutto il periodo del servizio di full service sono richiesti i livelli di servizio indicati all'articolo 9.

VII.4 Penalità

Un valore dell'indice di indisponibilità o di guasto superiore a quello di riferimento è soggetto a penale, come previsto al paragrafo 9.2.

VII.5 Collaudo di fine full service

Al termine del periodo contrattuale del servizio full service verrà effettuato in contraddittorio un collaudo.

Nel corso del collaudo si verificheranno :

- Stato del veicolo (carrozzeria, meccanica, pacco batterie : integrità, capacità residua, ecc.);
- Regolarità di esecuzione delle attività di manutenzione programmata;
- Eliminazione degli eventuali difetti sistematici;

Nel caso vengano riscontrate anomalie , la IA dovrà provvedere alle attività necessarie al completo ripristino dell'efficienza dell'autobus.

VIII DOCUMENTAZIONE TECNICA

VIII.1 Prescrizioni generali

La documentazione di manutenzione, dovrà considerare il veicolo come un tutto unico e non come un insieme di parti dissociate.

Tutta la documentazione tecnica dovrà corrispondere ai seguenti requisiti:

- dovrà essere fornita in lingua italiana (anche quella relativa ad impianti e componenti di sub fornitori);
- dovrà essere fornita su supporto informatico compatibile con i programmi di elaborazione standard e stampabile;

La IA non potrà addurre in proposito ragioni connesse a brevetti e/o a privative industriali.

Tutta la documentazione dovrà essere confermata o aggiornata con cadenza annuale.

VIII.2 Manuale di istruzione del personale di guida

Il manuale di istruzione per il personale di guida deve contenere le principali informazioni necessarie per un utilizzo ottimale del veicolo.

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

VIII.3 Manuale per l'uso e la manutenzione

Il manuale per l'uso e la manutenzione deve disporre, in forma accessibile, di tutte le informazioni necessarie per i controlli, le verifiche, le regolazioni, le lubrificazioni e per la diagnosi dei difetti di ogni sistema/sottogruppo del veicolo.

Il manuale, inoltre, deve contenere tutte le informazioni necessarie per un utilizzo ottimale del veicolo da parte del personale di guida.

VIII.4 Manuale per le riparazioni

Il manuale per le riparazioni deve contenere un'analisi dettagliata di ogni componente del veicolo in modo che gli addetti alla manutenzione possano efficacemente revisionare e/o riparare il veicolo od il componente, e indicazioni per l'individuazione dei guasti e la loro riparazione.

Dovranno essere presenti informazioni relative alle condizioni di funzionamento ammesse (ad esempio temperature, pressioni, ecc.) con riferimento alle varie parti degli impianti (come tubazioni, cablaggi, multiplexer, centraline, ecc.).

Dovrà essere specificata la necessità di utilizzo di attrezzature specifiche per l'esecuzione di alcuni interventi.

Il veicolo deve essere considerato come un unico insieme ed in tal senso il manuale deve essere uniforme in tutte le sue parti, anche se relative a componenti di diversi sub-fornitori.

La IA deve impegnarsi, pertanto, al coordinamento delle notizie necessarie alla completa riparazione dei singoli componenti dei vari sub-fornitori ed alla realizzazione di quanto sopra richiesto.

In tale manuale deve essere prevista una parte con la descrizione delle caratteristiche tecniche e di funzionamento dei sistemi e sottosistemi costituenti il veicolo, nonché la descrizione dei sistemi di sicurezza realizzati sul veicolo (es. intervento blocco porte, impianto antincendio, ecc.).

Il manuale deve essere realizzato in fogli di formato unificato; ove fosse previsto l'uso di riproduzioni fotografiche, queste devono risultare di numero limitato ed essere chiaramente leggibili al fine di consentire successive riproduzioni fotostatiche.

In sede di fornitura dovranno essere forniti, in aggiunta al manuale per le riparazioni, gli schemi dell'impianto elettrico, sia funzionali sia topografici.

VIII.4.1 Manuale ricerca guasti

Dovrà essere fornito specifico manuale "Ricerca guasti", relativo "trouble-shooting", completo di transcodifica dei codici di anomalia visualizzati sul display del cruscotto a bordo veicolo.

Dovranno essere indicate procedure di ricerca guasti (eventualmente assistite da un sistema di autodiagnosi), relative a tutte le centraline installate a bordo veicolo.

La IA dovrà fornire documentazione dettagliata relativa alle logiche che regolamentano tutte le funzionalità del veicolo, così da facilitare le attività di ricerca guasti.

Si richiede pertanto di specificare, in corrispondenza a ciascun segno diagnostico rilevabile, le probabili cause, le attività di ispezione/controllo da svolgere e le riparazioni da eseguire a seguito dei suddetti controlli, rappresentando dette caratteristiche attraverso l'utilizzo dell'albero di ricerca guasto (FTA).

A titolo di esempio :

Componente	Modo di Guasto	Effetto	Causa
Componente 1	Modo Guasto 1	Effetto	Causa 1
			Causa 2
	Modo Guasto 2	Effetto	Causa 1
	Modo Guasto 3	Effetto	Causa 1
			Causa 2
			Causa 3
Componente 2	Modo Guasto 1	Effetto	Causa 1

Per ciascun segnale diagnostico dovrà essere indicata la relativa gravità, con una scala numerica quale, ad esempio, la seguente :

	Valore Severity (S)
LIEVE – il cliente molto probabilmente non sarà in grado di accorgersi dell'effetto	1
POCO IMPORTANTE – non si rilevano degradazioni significative nel sistema, cliente leggermente insoddisfatto	2 3
MODERATA – l'effetto è marginale ma tale da generare una certa insoddisfazione nel cliente	4 5 6
ALTA – Il guasto rende inattivo il prodotto o ne limita le prestazioni entro i limiti di legge senza però dare problemi di sicurezza. Alta insoddisfazione	7 8
ALTISSIMA – Il guasto rende inutilizzabile il prodotto e crea al cliente dei problemi di sicurezza o di fortissimo disagio	9 10

In particolare la IA deve consegnare, o almeno renderne possibile la consultazione su proprio sito aziendale, un fascicolo contenente l'analisi critica dei modi di guasto e dei rispettivi effetti (FMECA), almeno per le parti del veicolo con maggior frequenza di guasto, nonché eventuali ulteriori analisi effettuate dal Costruttore a supporto del progetto della manutenzione.

VIII.5 Valutazione rischi

Dovrà essere predisposto specifico documento (vedi modello allegato 18 del capitolato), eventualmente inserito nella documentazione di uso e manutenzione, relativo alla valutazione dei rischi specifici del veicolo ad alimentazione elettrica, con particolare riguardo al sistema di trazione, contenente elenco dei rischi e delle necessarie azioni da adottare (inclusa l'eventuale necessità di utilizzo di specifici dispositivi/attrezzature che dovranno comunque essere installate a bordo a carico

della IA).

Dovrà essere indicata la procedura di intervento in caso di incendio a carico del sistema di accumulo dell'energia, includendo specifiche istruzioni per il personale dei VV.FF.

Relativamente ai suddetti dispositivi/attrezzature, eventualmente installati, dovranno essere indicati nei cicli di manutenzione le attività di verifica / controllo / manutenzione necessaria per garantirne la loro efficienza.

La ditta aggiudicataria dovrà includere nelle documentazione tecnica il valore di carico di incendio dell'autobus.

VIII.6 Catalogo parti di ricambio

Il catalogo delle parti di ricambio deve essere realizzato con visioni esplose in assonometria di tutte le parti, rendendole facilmente identificabili.

Anche il catalogo parti di ricambio dovrà essere realizzato in modo uniforme in tutte le sue parti, considerando il veicolo in un unico insieme.

Il catalogo dovrà avere una struttura unificata nel seguente modo:

- deve essere previsto un indice generale delle singole voci con il richiamo delle tavole di riferimento;
- i fogli delle singole tavole devono essere in formato unificato;
- ogni singola voce deve comprendere:
 - il numero di riferimento della tavola su cui si trova;
 - una breve descrizione del componente con la funzione svolta (es. elettrovalvola per blocco porte e non semplicemente elettrovalvola);
 - il numero di riferimento della IA e dell'eventuale subfornitore;
 - il richiamo alle tabelle di unificazione per particolari di uso comune con le indicazioni complete per l'acquisto, quali dati dimensionali, trattamenti superficiali, ecc. (in tal caso non risultano necessari i richiami numerici della IA);
 - uno spazio vuoto per l'inserimento della codifica del GTT composta orientativamente da caratteri alfanumerici.

Il Catalogo dovrà contenere le indicazioni e/o istruzioni necessarie per il riconoscimento della originalità delle parti di ricambio, siano esse di propria costruzione ovvero acquistate dal sub-fornitore; in particolare dovrà essere altresì fornito l'elenco completo dei codici di primo impianto degli elementi di sicurezza soggetti ad omologazione in uno con il veicolo.

Il Catalogo deve essere fornito su supporto informatico, compatibile con i programmi di elaborazione standard.

Il Catalogo deve essere completo e riferito alla versione offerta.

Inoltre, dovrà essere reso disponibile, a titolo gratuito, almeno un accesso al catalogo on-line su piattaforma web, per tutta la vita utile del veicolo.

Dovranno inoltre essere specificati i codici relativi alle attrezzature speciali e specifiche eventualmente occorrenti e il loro prezzo, vincolante al termine del full service.

VIII.7 Fac-Simile Manualistica da presentare

La IA dovrà presentare, in sede di collaudo di fornitura, una copia dei seguenti documenti (anche se non specifici per l'allestimento richiesto):

- manuale riparazioni;
- manuale uso e manutenzione;
- manuale ricerca guasti.

VIII.8 Aggiornamenti

La IA deve fornire, per tutta la vita del veicolo, bollettini di informazioni tecniche (service news) relativi ad aggiornamenti / modifiche della configurazione dei veicoli, degli apparati, della ricambistica (vedasi anche punto V.6).

VIII.9 Documentazione da fornire

Per ciascuna tipologia di autobus, contestualmente alla consegna del 1° veicolo, dovrà essere fornita la seguente documentazione tecnica, in lingua italiana:

- catalogo nomenclatore delle parti di ricambio motore/autotelaio/carrozzeria completo di disegni "esplosi", codice costruttore, codice sub -fornitore e spazio per il codice GTT, realizzato con programma Excel per Windows o programmi compatibili;
- disegni costruttivi e degli schemi elettrici fisici (con la localizzazione effettiva dei vari componenti) e funzionali di tutti gli impianti accessori (indicatori di linea, climatizzatore comparto passeggeri, climatizzatore posto di guida) comprensivi degli elementi (staffe, piastre, supporti, ecc.) necessari per il montaggio sul veicolo. I disegni devono essere quotati ed identificati secondo il sistema unificato vigente e, con ogni dicitura in lingua italiana e forniti su supporto informatico (ad esempio formato ACROBAT PDF);
- copia del manuale per uso e manutenzione su supporto informatico (ad esempio formato ACROBAT PDF);
- copia del manuale di transcodifica dei codici anomalia visualizzati sul display a cruscotto su supporto informatico (ad esempio formato ACROBAT PDF);
- copia del manuale relativo alla logica di comando dei sistemi multiplexer (dettagliando ingressi, uscite e blocchi di sicurezza) su supporto informatico (ad esempio formato ACROBAT PDF);
- copia del manuale per le riparazioni e manutenzioni su supporto informatico compatibile con i software più diffusi (ad esempio formato ACROBAT PDF);
- copia del documento valutazione rischi su supporto informatico compatibile con i software più diffusi (ad esempio formato ACROBAT PDF);
- copia del figurino del complessivo veicolo, su supporto informatico, realizzato con sistema Autocad;
- n. 1 copia del manuale di istruzioni per il conducente su supporto informatico in formato compatibile con i software più diffusi (ad esempio formato ACROBAT PDF).

La documentazione potrà essere fornita in formato elettronico tramite accesso ad apposito portale del fornitore, purché l'accesso al portale sia sempre disponibile e gratuito per tutta la vita tecnica degli autobus senza limitazioni nel numero di utilizzatori da parte di GTT.

VIII.3.10 Apparecchiature di diagnostica e aggiornamento software

Dovranno essere fornite, per il primo contratto applicativo, n. 2 attrezzature complete per la diagnostica dei veicoli e delle stazioni di ricarica.

L'attrezzatura di diagnostica deve garantire la possibilità della verifica della corretta programmazione e dell'eventuale caricamento del pacchetto software (copia integrale) della mappatura delle centraline (motore, cambio, sospensioni, impianto multiplexer, ecc.) con i parametri forniti dal Costruttore (pacchetto chiuso non modificabile).

L'utilizzo della licenza e l'eventuale aggiornamento software sarà a titolo gratuito nel periodo di garanzia e/o del full service.

Il computer di diagnosi dovrà interfacciarsi con tutte le centraline a bordo veicolo e con tutti i sistemi di ricarica, i quali dovranno visualizzare i dati in real time e memorizzare gli eventi di guasto con data e ora dell'evento stesso.

VIII.11 Addestramento del personale

la IA deve valorizzare in offerta, un programma di addestramento per gli istruttori di guida e per il personale di manutenzione (indicativamente 8 – 10 addetti per ciascun corso), la cui qualità e portata siano sufficienti a consentire un uso soddisfacente, nonché una buona manutenzione e riparazione dei veicoli. Dovranno essere predisposti i seguenti corsi prima della consegna dei veicoli di serie:

- corsi di base per personale di Officina (10 giornate)
- corsi per istruttori personale di guida (5 giornate)
- corso di depannage e primo intervento per il personale addetto agli interventi in linea (officine di pronto intervento e addetti ai traini) (5 giornate)
- corsi avanzati di diagnostica di primo livello per personale di officina entro e non oltre la scadenza del periodo di garanzia dei veicoli;
- corsi specifici relativi alla componentistica del veicolo (motore, porte, impianto elettrico, elettronica di bordo, ecc.) per personale di officina entro e non oltre la scadenza del periodo di garanzia dei veicoli;
- corsi avanzati di diagnostica di secondo livello per personale di officina entro e non oltre la scadenza del periodo di garanzia dei veicoli;
- corsi specifici di "depannage" entro e non oltre la scadenza del periodo di garanzia dei veicoli;

- corsi specifici di addestramento sugli eventuali aggiornamenti/modifiche.

I corsi dovranno essere supportati da materiale didattico da consegnare ai partecipanti e prevedere esercitazioni pratiche.

In caso di attivazione del servizio di manutenzione full service la programmazione dei corsi sopra indicati dovrà essere effettuata in parte all'inizio della fornitura, in parte negli ultimi due anni di manutenzione full service.