
 DIREZIONE GENERALE	CAPITOLATO PER LA FORNITURA DI AUTOBUS A DUE PIANI SPECIFICA TECNICA VEICOLI	Allegato 2 DOC N° 2 DO CS 10.25 pag 1-1/39
---	--	--


Specifica Tecnica

*Fornitura di Autobus di Classe II adibire al servizio pubblico di
linea
Requisiti dei veicoli*

 DIREZIONE GENERALE	<p align="center">CAPITOLATO</p> <p align="center">PER LA FORNITURA DI AUTOBUS A DUE PIANI</p> <p align="center">SPECIFICA TECNICA VEICOLI</p>	<p>Allegato 2</p> <p>DOC N° 2</p> <p>DO CS 10.25</p> <p>pag 1-2/39</p>
--	---	---


SOMMARIO

1	REQUISITI GENERALI	1-3
2	PRESCRIZIONI RELATIVE ALLA STRUTTURA E ALLA MECCANICA DEL VEICOLO	2-4
3	IMPIANTO ARIA COMPRESSA	3-7
4	IMPIANTO ELETTRICO	4-8
5	IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE COMBUSTIBILE	4-14
6	CARROZZERIA	6-15
7	IMPIANTI DI ALLESTIMENTO	7-16
8	ITS di BORDO	8-19
9	POSTO GUIDA	9-33
10	PRESCRIZIONI RELATIVE ALLA TUTELA DELL'AMBIENTE ED ALL'IGIENE E SICUREZZA DEL LAVORO	10-35
11	ALLEGATI	11-38

 DIREZIONE GENERALE	<p align="center">CAPITOLATO</p> <p align="center">PER LA FORNITURA DI AUTOBUS A DUE PIANI</p> <p align="center">SPECIFICA TECNICA VEICOLI</p>	<p>Allegato 2</p> <p>DOC N° 2</p> <p>DO CS 10.25</p> <p>pag 1-3/39</p>
--	---	---

1 REQUISITI GENERALI


- 1.1** Le dimensioni del veicolo dovranno essere (con riferimento alla Direttiva 2002/7/CE) le seguenti.
- lunghezza del veicolo (L): $13 \leq L \leq 14,4$
 - larghezza del veicolo (Z): $2,45 < Z \leq 2,55$ m.
- 1.2** I veicoli di classe II oggetto della presente fornitura dovranno avere due porte di servizio sulla fiancata destra, una in posizione anteriore davanti al primo asse e una in posizione centrale-posteriore davanti al secondo asse. Il pianale dovrà essere raggiungibile senza gradini interni.
- 1.3** Il veicolo deve essere dotato di un dispositivo di abbassamento e sollevamento in grado di ridurre l'altezza del primo gradino delle porte d'accesso indicativamente a 280 mm. Tale altezza deve essere verificata con veicolo scarico e fermo.
- 1.4** La porta posteriore dovrà consentire l'accesso a disabili su sedia a rotelle, realizzato in conformità Reg. UN/ECE n.107/2010.
- L'autobus deve essere dotato di pedana per l'accesso di passeggeri su sedia a rotelle azionata elettricamente. Sono comunque ammesse soluzioni ad estrazione manuale sia a pacchetto che a ribalta.
- La pedana, posta in corrispondenza della porta posteriore, in posizione di chiusura non dovrà ostruire nemmeno in parte l'accesso tramite detta porta, ma richiudersi a scomparsa con soluzione anche esteticamente gradevole.
- La pedana dovrà essere robusta e affidabile, dimensionata con ampio margine rispetto alle condizioni tipiche di utilizzo e con manutenzione ridotta: il piano di manutenzione dovrà essere specificato e sarà valutato ai fini del calcolo del costo del ciclo di vita. Ai fini della garanzia la pedana si intende ricompresa nella carrozzeria.
- In corrispondenza della porta posteriore dovranno essere previste una zona riservata a un passeggero su sedia a rotelle ed una per passeggeri o carrozzina aperti. Le zone, che possono essere contigue, devono essere complete di idonei sistemi di ritenuta e dispositivi di comunicazione.
- All'esterno dovrà essere previsto un dispositivo di comunicazione con il conducente.
- 1.5** Le porte di servizio devono essere dotate del sistema di sicurezza antischiacciamento nonché di idonei sistemi che garantiscano in chiusura e in apertura la sicurezza dei passeggeri in prossimità e che impediscano il movimento del veicolo a porte aperte. Relativamente alla logica di comando porte, ai meccanismi di sicurezza ed all'eventuale azionamento da parte del passeggero, si rimanda Reg.UN/ECE n.107/2010, Allegato 3 punti 7.6.4; 7.6.5; 7.6.6; 7.6.7.
- 1.6** In sede di offerta dovrà essere documentato il tipo di porta installato.
- 1.7** Il comando di apertura e chiusura, indipendente per ciascuna delle porte, dovrà essere azionabile dal solo conducente e posizionato alla sua destra.
- 1.8** Dovrà inoltre essere previsto un comando a chiave per l'apertura e/o chiusura della porta anteriore sinistra dall'esterno.
- 1.9** Deve essere prevista una segnalazione luminosa, visibile da qualsiasi passeggero in piedi nella zona corridoio, indicante la prenotazione della fermata successiva con apposita scritta esplicativa. La segnalazione luminosa deve essere attiva sino al successivo comando di apertura porte. Il dispositivo deve essere azionabile dai passeggeri in posizioni facilmente accessibili tramite appositi pulsanti.
- 1.10** La prenotazione deve essere ripetuta sul cruscotto con apposita spia.

 DIREZIONE GENERALE	<p align="center">CAPITOLATO</p> <p align="center">PER LA FORNITURA DI AUTOBUS A DUE PIANI</p> <p align="center">SPECIFICA TECNICA VEICOLI</p>	<p>Allegato 2</p> <p>DOC N° 2</p> <p>DO CS 10.25</p> <p>pag 2-4/39</p>
--	---	---


- 1.11 Per l'altezza dei gradini si rimanda a quanto disposto dal Reg.UN/ECE n.107/2010 (Allegato 3 punto 7.7.7).
- 1.12 E' consentita una pendenza massima del pavimento misurata nelle condizioni previste dal Reg.UN/ECE n.107/2010 (Allegato 3): pendenza longitudinale punto 7.7.6, pendenza trasversale punto 7.7.1.11.
- 1.13 Il corridoio non deve presentare gradini. È consentito massimo un gradino per accedere al piano interessato dai sedili passeggeri.
- 1.14 Le scale dovranno essere adibite una per la salita e l'altra per la discesa dei passeggeri dal piano superiore ed in posizione tale da facilitarne la movimentazione.
- 1.15 I posti a sedere per i passeggeri non devono essere in numero inferiore a 80.
- 1.16 Ad eccezione dei sedili posti sui passaruota, i sedili devono essere disposti fronte marcia e devono essere del tipo imbottito con struttura antivandalica, rivestiti in tessuto facilmente pulibili, con bracciolo abbattibile e maniglia fissa di appiglio su schienale lato corridoio, e poggiatesta. Per le caratteristiche dei sedili si veda la scheda tecnica in allegato 1.
- 1.17 In allegato all'offerta dovrà essere adeguatamente documentato il lay-out interno tramite la presentazione del figurino di carrozzeria dell'autobus opportunamente quotato, specificando, sulla base dei dati di omologazione il numero di posti effettivi in piedi e a sedere.
- 1.18 Devono essere previsti due posti a sedere per i passeggeri a ridotta capacità motoria deambulanti, secondo quanto prescritto al Reg.UN/ECE n.107/2010, Allegato 8 punto 3.2 e Allegato 3 punto 7.7.8.5.3.
- 1.19 Le porte d'ingresso devono essere adeguatamente illuminate per i passeggeri ipovedenti.
- 1.20 L'allestimento del comparto passeggeri ed il posto guida dovranno essere progettati e realizzati in modo che ogni elemento sia facilmente pulibile con uso di prodotti convenzionali ed attrezzature con impiego di liquidi non in pressione.
- 1.21 In mancanza di un sistema di aerazione dotato di filtri antivirali è richiesta, per mezzo di un trattamento specifico a cura del Fornitore ovvero con l'aggiunta di apposito impianto, la dotazione di un sistema atto all'igienizzazione e alla decontaminazione dell'aria all'interno del veicolo. Il fornitore dovrà consegnare documentazione descrittiva del sistema scelto.
- 1.22 Il veicolo dovrà essere dotato di sistema di segnalazione di mantenimento della corsia atto al miglioramento della sicurezza durante la marcia.

2 PRESCRIZIONI RELATIVE ALLA STRUTTURA E ALLA MECCANICA DEL VEICOLO


- 2.1 La struttura portante della carrozzeria dovrà essere realizzata in materiale intrinsecamente resistente alla corrosione o accuratamente trattato contro la corrosione stessa.
- 2.2 Nella costruzione delle fiancate deve 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.
- 2.3 In sede di offerta il Fornitore dovrà precisare le seguenti caratteristiche relative al complesso telaio - carrozzeria:
 - certificazione sull'avvenuta effettuazione di verifiche e prove o calcoli ad elementi finiti riguardanti la resistenza a fatica;
 - tipo e caratteristiche dei materiali impiegati nella costruzione della struttura portante, evidenziando l'impiego di materiali a lunga durata ed elevata resistenza intrinseca alla corrosione;
 - la descrizione del trattamento anti-corrosione.

 DIREZIONE GENERALE	<p align="center">CAPITOLATO</p> <p align="center">PER LA FORNITURA DI AUTOBUS A DUE PIANI</p> <p align="center">SPECIFICA TECNICA VEICOLI</p>	<p>Allegato 2</p> <p>DOC N° 2</p> <p>DO CS 10.25</p> <p>pag 2-5/39</p>
--	---	---

- 2.4** Il motore dovrà essere di tipo ad accensione spontanea (diesel) compatibile con i gasoli a bassissimo tenore di zolfo (fino almeno a 5 ppm), e con i gasoli con tenore di biodiesel nelle quantità indicate dalle norme vigenti.
- 2.5** Il vano motore deve essere strutturato con materiali ignifughi ed anti propaganti la fiamma.
- 2.6** In sede di offerta il Fornitore dovrà produrre le curve di coppia e potenza del motore dedotte dai dati di omologazione dello stesso.
- 2.7** L'impianto di raffreddamento del motore termico dovrà garantire anche lo smaltimento del calore prodotto dal rallentatore presente nel cambio automatico, se non dotato di proprio impianto di raffreddamento, anche in condizioni gravose di impiego.
- 2.8** I veicoli dovranno essere dotati di idonei dispositivi atti a salvaguardare l'integrità e la durata del motore durante il funzionamento alle basse temperature del liquido di raffreddamento. L'impianto di raffreddamento del motore termico e del cambio automatico dovrà essere progettato e realizzato con margine di efficienza tale da garantire, in tutte le condizioni continuative di esercizio consentite ed ammissibili, che la temperatura del liquido di raffreddamento del motore e dell'olio del cambio (con uso del rallentatore), non siano mai superiori a quelle massime previste nelle specifiche tecniche dei due complessivi. Ciò dovrà essere garantito per temperature dell'aria in ingresso al radiatore fino a 45 °C.
- 2.9** La tubazione di scarico, collocata dal lato opposto alle porte di accesso passeggeri, dovrà consentire l'applicazione dei dispositivi per il controllo periodico dei gas di scarico normalmente disponibili (Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 8 maggio 2012). Particolare cura deve essere posta nella realizzazione dell'isolamento termico, della insonorizzazione e della tenuta ai gas di scarico del tubo, al fine di impedire ogni infiltrazione all'interno dell'abitacolo. L'impianto di scarico dei gas combustibili dovrà prevedere l'impiego di un flessibile/i di grande affidabilità e montato/i in modo da subire la minore deformazione ciclica possibile. Il dispositivo di espansione sarà ancorato al telaio dell'autobus e sostenuto con sistemi a sospensione elastica. Il Committente prenderà in considerazione anche altre soluzioni innovative rispetto a quella descritta.
- 2.10** Deve essere previsto un adeguato isolamento termico ed acustico dell'intero comparto, specialmente verso l'abitacolo interno. Gli elementi di coibentazione non devono essere suscettibili di impregnarsi di combustibile, di lubrificante o di qualsiasi altro tipo di fluido infiammabile. Inoltre tali elementi, e i relativi sistemi di fissaggio/ancoraggio, non dovranno degradarsi allorché sottoposti a sollecitazioni meccaniche continue.
- 2.11** Il veicolo deve essere equipaggiato con dispositivi di preriscaldamento del liquido di raffreddamento del motore.
- 2.12** La velocità massima raggiungibile con veicolo a pieno carico (MPC), su percorso piano e rettilineo, deve essere non superiore a 100 km/h. Il veicolo dovrà essere dotato di idoneo limitatore di velocità.
- 2.13** Il veicolo dovrà essere munito di un dispositivo in grado di determinare l'accensione di una segnalazione a cruscotto al superamento della velocità limite suindicata.
- 2.14** Le caratteristiche di trazione del veicolo dovranno essere adeguate al profilo di missione indicato e consentirne l'effettuazione con un margine di velocità commerciale; questa deve essere determinata secondo la norma CUNA NC 503-04 e dichiarata in sede di offerta.
- 2.15** Il Fornitore deve certificare che il consumo convenzionale di combustibile del veicolo è stato rilevato secondo la metodologia indicata nella pubblicazione UITP "Project Sort" edizione 2014 con riferimento alla tipologia di servizio SORT 3.
- 2.16** Il consumo convenzionale di combustibile del veicolo dovrà essere dichiarato in sede d'offerta.
- 2.17** Il consumo di additivi dovrà essere indicato come percentuale del consumo di combustibile e dichiarato in sede d'offerta.

 <p>DIREZIONE GENERALE</p>	<p align="center">CAPITOLATO</p> <p align="center">PER LA FORNITURA DI AUTOBUS A DUE PIANI</p> <p align="center">SPECIFICA TECNICA VEICOLI</p>	<p>Allegato 2</p> <p>DOC N° 2</p> <p>DO CS 10.25</p> <p>pag 2-6/39</p>
--	---	---

- 2.18** Oltre all'iscrizione nella fascia di ingombro prescritta dalla normativa, in sede di offerta deve essere presentata anche la raffigurazione, completata in ogni sua parte secondo quanto previsto dalla norma CUNA NC 503-05, relativamente alle quote previste per gli ingombri in curva di 90°, 180° e superamento veicolo fermo.
- 2.19** Le caratteristiche di manovrabilità del veicolo dovranno essere adeguate al profilo di missione indicato e consentirne l'agevole effettuazione.
- 2.20** Il ponte e gli organi della trasmissione dovranno essere realizzati ponendo attenzione ad evitare che, in caso di rottura dei giunti, possa verificarsi lo sfondamento del pavimento o la caduta al suolo degli alberi di trasmissione.
- 2.21** La trasmissione dovrà essere realizzata con cambio di velocità automatico o automatizzato, a modulazione elettronica, con selettore ubicato in zona facilmente accessibile da parte del conducente e rallentatore idraulico incorporato. Dovrà consentire il traino del veicolo, a velocità ridotta e seguendo le prescrizioni del costruttore del cambio. L'intervento del rallentatore idraulico sarà comandato mediante l'azionamento del pedale del freno di servizio e tramite apposito comando posizionato sul cruscotto.
- 2.22** Le variazioni del rapporto di trasmissione (in crescita e/o in scalata) dovranno avvenire senza strappi o contraccolpi, né generare rumorosità metalliche o affini entro il cambio o differenziale.
- 2.23** L'intervento del rallentatore idraulico sarà comandato mediante l'azionamento del pedale del freno di servizio e con apposito comando posizionato sul cruscotto, in zona facilmente accessibile da parte del conducente.
- 2.24** Il cambio dovrà essere dotato di un dispositivo di emergenza, anche ad azionamento manuale, che permetta la movimentazione del veicolo con i propri mezzi in caso di guasto a parti periferiche e non essenziali alla rotazione del cambio stesso.
- 2.25** Il cambio dovrà consentire il traino del veicolo a velocità ridotta e seguendo le prescrizioni del Costruttore del cambio.
- 2.26** Dovrà essere prevista una lettura elettronica della temperatura dell'olio in coppa con una lampada spia rossa sul cruscotto, segnalante il superamento del massimo ed il minimo livello dell'olio in coppa.
- 2.27** Un idoneo dispositivo di sicurezza dovrà garantire il passaggio dell'olio lubrificante anche in caso di intasamento dei filtri.
- 2.28** Lo sterzo dovrà essere rispondente alle seguenti caratteristiche:
- guida a sinistra;
 - volante centrato rispetto a pedaliera e sedile, regolabile in altezza ed inclinazione, realizzato in modo da garantire la massima ergonomia al conducente;
 - dotato di servo-assistenza idraulica;
 - nelle varie posizioni di regolazione, non debbono crearsi apprezzabili interferenze visive tra il volante e gli indicatori principali del cruscotto.
- 2.29** Le sospensioni dei veicoli dovranno essere dotate delle seguenti caratteristiche:
- essere realizzate con molle pneumatiche (sospensione pneumatica integrale) con correttore di assetto (valvole livellatrici od altra soluzione);
 - avere flessibilità e frequenze naturali di oscillazione atte a consentire condizioni di marcia confortevole anche su fondo stradale accidentato e/o dissestato;
 - essere in grado di mantenere pressoché costante l'altezza da terra del veicolo;
 - essere munite sul cruscotto di guida di un dispositivo per la segnalazione di insufficiente pressione nel serbatoio/i delle sospensioni;
 - essere realizzate in modo da consentire la sostituzione rapida delle molle ad aria, in caso di necessità;

 DIREZIONE GENERALE	<p align="center">CAPITOLATO</p> <p align="center">PER LA FORNITURA DI AUTOBUS A DUE PIANI</p> <p align="center">SPECIFICA TECNICA VEICOLI</p>	<p>Allegato 2</p> <p>DOC N° 2</p> <p>DO CS 10.25</p> <p>pag 3-7/39</p>
--	---	---

- essere realizzate in modo che l'eventuale rottura degli ammortizzatori anteriori non causi interferenze con gli organi dello sterzo.


2.30 Si riportano le seguenti prescrizioni relative ai dispositivi di frenatura:

- Deve essere installato un dispositivo di frenatura a porte aperte (blocco porte);
- Per gli organi frenanti (con particolare riguardo alle guarnizioni di attrito) dovrà essere prevista sul cruscotto una spia luminosa di segnalazione di usura e di quanto previsto dalle normative vigenti (Direttiva 98/12/CE e successive modifiche-Reg.UNECE n.13);
- 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; o in alternativa un sistema di backup che tramite un circuito separato permetta lo sblocco automatico delle rotocamere in assenza di aria nel circuito principale.
- Dovrà essere previsto un idoneo sistema "freno di fermata" atto a frenare i veicoli in caso di breve sosta che si dovrà disattivare all'avvio del veicolo tramite il pedale dell'acceleratore;
- L'assale anteriore dovrà essere equipaggiato, obbligatoriamente con freni a disco;
- Il freno di stazionamento dovrà essere previsto di dispositivo di sblocco di tipo meccanico e dovrà essere di facile accesso all'interno del veicolo;
- In aggiunta del dispositivo ABS è richiesta l'adozione di un dispositivo antislittamento ASR;
- Il veicolo deve essere equipaggiato con un dispositivo frenante EBS.
- Deve essere previsto avvisatore acustico al posto guida per la segnalazione continua del mancato inserimento del freno di stazionamento qualora sia verificata una o più delle seguenti condizioni:
 - quadro spento;
 - TGC aperto;
 - motore spento.

2.31 Il Fornitore dovrà allegare all'offerta una descrizione sintetica delle soluzioni adottate per le parti meccaniche dei veicoli sopra succitate (trasmissioni, cambio, sterzo, sospensioni, dispositivi di frenatura).

3 IMPIANTO ARIA COMPRESSA

- 3.1** 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, per i componenti posti nel vano motore o fonti di calore.
- 3.2** L'impianto deve essere progettato e costruito in modo da garantire i valori di tenuta stabiliti dalla norma di collaudo di cui al paragrafo specifico.
- 3.3** Tutti i componenti pneumatici devono essere dotati, in corrispondenza dei fori di scarico dell'aria, di opportuni silenziatori atti a ridurre la rumorosità nella fase di scarico dell'aria in pressione. Sul fianco di ogni rubinetto, deve essere apposta l'indicazione dell'organo ad esso collegato. In prossimità di ogni apparecchio pneumatico deve essere prevista, in modo indelebile e facilmente visibile, una idonea marcatura codificata atta a rendere rapidamente identificabile la topografia dell'impianto.
- 3.4** La raccorderia dovrà essere realizzata con materiale resistente alla corrosione ed all'ossidazione, per caratteristiche proprie e non per trattamenti superficiali di protezione. È ammissibile la soluzione dei particolari realizzati con materiale trattato superficialmente, purché garantiti per 10 anni dal Costruttore che li impiegherà. Le tubazioni dovranno essere in rame, ottone, acciaio inox, poliammide. Le tubazioni dovranno essere montate in posizione


 DIREZIONE GENERALE	<p style="text-align: center;">CAPITOLATO</p> <p style="text-align: center;">PER LA FORNITURA DI AUTOBUS A DUE PIANI</p> <p style="text-align: center;">SPECIFICA TECNICA VEICOLI</p>	<p>Allegato 2</p> <p>DOC N° 2</p> <p>DO CS 10.25</p> <p>pag 4-8/39</p>
--	--	---

protetta dagli urti o da danneggiamenti e dovranno essere tali da limitare il ristagno dell'acqua di condensa al loro interno. Le tubazioni flessibili dovranno essere costruite con materiale autoestinguente e garantire la stessa affidabilità. Tutte le tubazioni flessibili dovranno essere accuratamente fissate in modo da evitare sfregamenti rispetto ad altri elementi, che ne causerebbero il rapido deterioramento.

- 3.5 L'impianto pneumatico deve essere provvisto di due attacchi ad innesto rapido per il caricamento tipo "press block", facilmente e rapidamente accessibili, in prossimità della parte anteriore e posteriore lato sinistro, con l'esclusione dei paraurti.
- 3.6 Tali attacchi devono essere realizzati secondo le indicazioni dimensionali della norma CUNA NC 548-10.
- 3.7 A valle delle prese tipo "press block" dovrà essere montato un rubinetto di intercettazione facilmente accessibile, o in alternativa di una valvola di non ritorno.
- 3.8 Il compressore, di sicura e provata affidabilità, deve possedere caratteristiche tali per cui il tempo di funzionamento in fase di carica rispetto al tempo di impiego del veicolo, risulti $\leq 50\%$.
- 3.9 In sede di offerta deve essere consegnato un calcolo di bilancio pneumatico dell'impianto sviluppato secondo il Profilo di Missione esplicitato al p.to 4.1 del Capitolato Tecnico. Il Bilancio deve essere calcolato secondo lo schema riportato, come esempio, nella Scheda Tecnica in Allegato Tecnico 2.
- 3.10 Il compressore deve essere progettato e realizzato in maniera da garantire la minima immissione possibile di olio di lubrificazione nell'impianto aria compressa per un lungo periodo di esercizio. La temperatura dell'aria compressa in uscita deve essere in ogni caso tale da evitare la possibilità di carbonizzazione dell'olio.
- 3.11 Il collegamento del compressore all'impianto pneumatico deve avvenire mediante flessibile, o con soluzioni alternative, di elevata affidabilità e durata.
- 3.12 L'impianto pneumatico deve essere dotato di un efficace dispositivo, di provata affidabilità, atto alla pulizia dell'aria ed all'eliminazione automatica della condensa e dell'olio, in maniera da garantire una presenza di umidità e di olio del tutto trascurabili all'interno dell'impianto.
- 3.13 L'essiccatore, autopulente ed autorigenerante, in maniera da garantire interventi minimi di manutenzione, deve essere posizionato in zona ventilata, ma comunque al riparo da acqua e fango o da eventuali elementi riscaldanti adiacenti e ad una distanza dal compressore tale che la temperatura dell'aria in ingresso risulti intorno ai 50°C.
- 3.14 Un idoneo dispositivo di sicurezza deve garantire il passaggio dell'aria compressa anche in caso di intasamento dei filtri essiccanti.

4 IMPIANTO ELETTRICO

- 4.1 L'impianto elettrico ed i suoi componenti devono essere realizzati nel rispetto delle norme di legge, delle norme tecniche, nazionali ed internazionali, in quanto applicabili.
- 4.2 L'impianto elettrico del veicolo dovrà essere alimentato da sorgenti di energia continua avente tensione nominale $V_n=24\text{ Vcc}$.
- 4.3 L'impianto elettrico ed i suoi componenti devono corrispondere alle seguenti caratteristiche generali:
 - il campo di funzionamento regolare con tensione compresa tra $0,7 V_n \div 1,25 V_n$ (Norma IEC 9/1376) e temperatura ambientale adeguata alla posizione in cui sono installati;
 - i circuiti ed i componenti devono essere identificati secondo un sistema di identificazione opportunamente descritto dal Fornitore in sede di collaudo di fornitura;

 <p>DIREZIONE GENERALE</p>	<p align="center">CAPITOLATO</p> <p align="center">PER LA FORNITURA DI AUTOBUS A DUE PIANI</p> <p align="center">SPECIFICA TECNICA VEICOLI</p>	<p>Allegato 2</p> <p>DOC N° 2</p> <p>DO CS 10.25</p> <p>pag 4-9/39</p>
--	---	---

- l'isolamento dei cavi sia conforme al tipo: HO5V – K CEI – UNEL 35750 oppure H07V– K CEI – UNEL 35747, ISO 6722 (o Norme Tecniche equivalenti in vigore in area UE) ed, in ogni caso, il Fornitore deve indicare chiaramente lo standard che ha utilizzato;
- sia le apparecchiature che i cablaggi dovranno essere posizionati in modo da evitare la vicinanza di collettori, tubazioni di scarico e condotte, ed apparecchiature di alimentazione del gasolio, fissati in modo da evitare interferenze e sfregamenti che ne compromettano l'integrità.

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

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

- consentire la memorizzazione e la visualizzazione, senza l'ausilio di un PC, degli eventi che risultino necessari al conducente, alla diagnostica e alla relativa manutenzione semplificando il lay-out del posto di guida, utilizzando apposito display di bordo (l'utilizzo di un personal computer sarà accettato solo per la diagnostica di secondo livello e la programmazione delle centraline principali e secondarie del sistema);
- 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;
- registrare su memoria permanente, con accesso autorizzato, una serie di parametri analogici in modo tale da consentire a posteriori l'analisi di uno o più particolari;
- consentire quanto più possibile l'intercambiabilità delle centraline senza riprogrammazione;
- consentire la comunicazione dei dati di funzionamento dell'autobus ad un sistema di rilevazione, mediante un protocollo aperto o reso disponibile per le integrazioni con terze parti e tramite connessioni hardware standard (sistemi FMS o analoghi);
- consentire l'inserimento di eventuali modifiche al sistema, senza che si renda necessaria la riprogrammazione integrale dell'unità di comando centrale; tali modifiche o implementazioni di nuove funzionalità dovranno essere eseguite o autorizzate dal Fornitore;

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

Dovrà essere previsto un "indicatore di consumo", ossia un dispositivo di segnalazione dei consumi di carburante (Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 8 maggio 2012).


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

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

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

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

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

 DIREZIONE GENERALE	<p style="text-align: center;">CAPITOLATO</p> <p style="text-align: center;">PER LA FORNITURA DI AUTOBUS A DUE PIANI</p> <p style="text-align: center;">SPECIFICA TECNICA VEICOLI</p>	<p>Allegato 2</p> <p>DOC N° 2</p> <p>DO CS 10.25</p> <p>pag 4-10/39</p>
--	--	--


<i>Diagnostica</i>			
Codice errore	Tipo avaria	Numero eventi	Localizzazione guasto
Xxxxxx	Yyyyyy	Zzzzzz	kkkkkk
Xxxxxx	Yyyyyy	Zzzzzz	kkkkkk

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

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


- Motore (potenza, coppia, giri);
- Posizione pedale acceleratore;
- Temperatura liquido refrigerante;
- Temperatura olio retarder;
- Pressione serbatoi freni 1° asse;
- Pressione serbatoi freni 2° asse;
- Sistema controllo impianto frenante (ABS, ASR, EBS);
- Sistema controllo impianto sospensioni (ECAS);
- Livello gasolio/ quantità di gas disponibile;
- Livello additivo (se presente);
- Pressione olio motore;
- Tensione batterie;
- Apertura porte;
- Percorrenza;
- Cambio;
- Generatore.

- 4.7** L'offerta dovrà indicare l'architettura del sistema diagnostico proposto, i parametri registrati, le funzionalità realizzate, l'interfacciabilità con sistemi informativi non residenti di supporto alla manutenzione.
- 4.8** E' richiesta la presenza di un quadro dei componenti elettrici, opportunamente isolati, o in alternativa, qualora risulti difficoltosa la concentrazione su un singolo quadro, possono essere installati più pannelli o pareti fisse.
- 4.9** All'interno dello sportello di ciascun quadro dovrà essere applicata una tabella esplicativa con indicazione topografica dei componenti contenuti nel quadro stesso.
- 4.10** Dovranno essere previsti uno o più generatori, azionati meccanicamente dal motopropulsore, adeguatamente dimensionato dal punto di vista elettromeccanico e del bilancio elettrico tenendo conto delle caratteristiche dell'autobus, degli utilizzatori installati e del profilo di missione. Deve essere idoneo all'alimentazione dell'impianto elettrico ed alla ricarica delle batterie; di tipo bipolare e deve essere dotato di apposito ancoraggio con articolazione registrabile atta a realizzare la funzione di tendicinghia. Il generatore principale non deve svolgere la funzione di tendicinghia per altri complessivi (es. compressore, compressore condizionatore, secondo generatore). Il raffreddamento dei generatori deve garantirne il corretto funzionamento e durata adeguata.
- 4.11** In sede di offerta deve essere presentato in modo dettagliato il bilancio energetico. Deve essere illustrata e motivata la metodologia di calcolo, che deve altresì considerare tutte le condizioni peggiori riscontrabili in un servizio di linea interurbano, secondo il Profilo di Missione

 DIREZIONE GENERALE	<p style="text-align: center;">CAPITOLATO</p> <p style="text-align: center;">PER LA FORNITURA DI AUTOBUS A DUE PIANI</p> <p style="text-align: center;">SPECIFICA TECNICA VEICOLI</p>	<p>Allegato 2</p> <p>DOC N° 2</p> <p>DO CS 10.25</p> <p>pag 4-11/39</p>
--	--	--

indicato. L'Allegato Tecnico 3 fornisce un esempio dello schema di calcolo e presentazione del bilancio energetico.

- 4.12** Deve essere previsto un deviatore/sezionatore a comando manuale, facilmente accessibile, manovrabile con apposita leva e individuato da apposita targhetta la cui apertura interrompe l'alimentazione generale dell'impianto. In prossimità deve essere installato l'attacco di tipo DIN 43589 per l'alimentazione del circuito elettrico dell'autobus con batterie esterne.
- 4.13** In sede di offerta sarà assegnato un punteggio tecnico in caso di veicolo dotato di sensore IBS Intelligent battery system, ovvero di un sistema in grado di gestire l'ottimizzazione dei carichi sulla batteria, l'eventuale distacco delle utenze inutilizzate e la corretta ricarica tramite il controllo del regime di rotazione del motopropulsore
- 4.14** Teleruttore generale di corrente (TGC): deve essere previsto un dispositivo di interruzione telecomandato, posto immediatamente a valle del polo positivo delle batterie, con comando inserzione/disinserzione manuale azionabile da posto guida o automatico integrato con il commutatore di servizi (chiave di avviamento), con sistema idoneo ad aprire sotto carico.
- 4.15** L'impianto di illuminazione interna realizzato dovrà assicurare un'illuminazione adeguata. La disposizione, il numero e l'ubicazione delle fonti di luce dovranno essere studiati in modo da evitare zone di ombra e di abbagliamento realizzando un ambiente piacevole e confortevole. Dovrà essere particolarmente curata l'illuminazione dei gradini, degli ostacoli, delle aree informative al pubblico.
- 4.16** I convertitori statici di alimentazione dovranno essere:
- protetti dall'inversione di polarità e picchi di corrente;
 - idonei al servizio continuativo e garantire il regolare funzionamento entro una escursione termica da -15°C a +70°C ed una tensione di alimentazione compresa tra 18 e 32 Vcc;
 - Avere una frequenza di funzionamento tale da non produrre ronzii e disturbi indotti sui cavi di segnale.
- 4.17** Dovrà essere prestata particolare attenzione alla temperatura dell'illuminazione ed all'effetto cromatico complessivo.
- 4.18** Dovrà essere particolarmente curata l'illuminazione dei gradini, degli apparecchi di bigliettazione, degli ostacoli, delle aree informative al pubblico.
- 4.19** L'impianto sarà previsto su due circuiti principali, comandati da due interruttori o da un interruttore a due posizioni.
- 4.20** Dovranno altresì essere presenti ed azionabili le luci interne per le ore notturne ("luci notturne").
- 4.21** 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.
- 4.22** In corrispondenza del posto di guida dovrà essere installato almeno un punto luce in grado di garantire un'adeguata illuminazione del posto di guida e consentire l'illuminazione della centralina di comando dei cartelli indicatori di linea.
- 4.23** Sotto il cassetto di ciascuna porta di servizio dovranno essere installati due punti luce, parzialmente incassati ed opportunamente schermati, con lampade che si devono accendere automaticamente con l'apertura delle porte, quando sono accese le luci esterne del veicolo.
- 4.24** Dette lampade dovranno essere realizzate in modo da consentire al conducente una sufficiente visibilità in prossimità delle porte, anche nelle ore notturne, in zone prive di illuminazione.

 <p>DIREZIONE GENERALE</p>	<p style="text-align: center;">CAPITOLATO</p> <p style="text-align: center;">PER LA FORNITURA DI AUTOBUS A DUE PIANI</p> <p style="text-align: center;">SPECIFICA TECNICA VEICOLI</p>	<p>Allegato 2</p> <p>DOC N° 2</p> <p>DO CS 10.25</p> <p>pag 4-12/39</p>
---	--	--

4.25 L'illuminazione esterna del veicolo, l'impianto, gli apparecchi e la loro applicazione sul veicolo dovranno essere rispondenti alle norme in vigore. Il veicolo dovrà essere dotato di una coppia di fari fendinebbia anteriori e di due retronebbia di colore rosso. Le luci retromarcia dovranno essere comandate dall'inserimento della retromarcia.

Sarà valutata la presenza di proiettori anteriori con luci a led.

4.26 Tutti i corpi luminosi compresi i fari e fendinebbia dovranno rispondere per questioni di unificazione a quanto indicato dal Codice della Strada.

4.27 Il veicolo deve essere dotato delle seguenti funzioni di sicurezza.

■ Circuito avviamento motore

Attivabile tramite n° 2 comandi tra loro escludibili, ubicati uno al posto di guida e l'altro nel vano motore.

Avviamento da posto di guida condizionato da:

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

Avviamento da vano motore condizionato da:

- freno di stazionamento (inserito);
- portello/i vano motore (aperto);
- interruzione circuito elettrico inserimento marce tramite dispositivo azionato da portello/i vano motore.

Il circuito di avviamento motore deve contenere dispositivo anti-avviamento con motore in rotazione o con veicolo in movimento.

Lo spegnimento del motore dal vano motore deve essere condizionato dalle funzioni di cui all'avviamento da vano motore. Saranno accettate anche logiche di avviamento diverse, purché garantiscano un livello di sicurezza pari o superiore rispetto alla soluzione descritta.

■ Circuito arresto motore (per il solo lotto 2)

Attivabile tramite n° 2 comandi, ubicati uno al posto di guida e l'altro nel vano motore.

■ Circuito inserimento marce

Cambi automatici

Realizzato secondo quanto prescritto dalla norma CUNA NC 590-03; condizionato inoltre da:

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

Si precisa inoltre che dovranno essere verificati anche i seguenti asservimenti:

- velocità veicolo < 5 km/h;
- regime di giri motore corrispondente al minimo.


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

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

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

■ Circuito blocco movimentazione veicolo con porte aperte

Realizzato su tutte le porte, secondo il Reg.UN/ECE n.107/2010, condizionato da velocità < 5 km/h agente sulle ruote posteriori e sul pedale dell'acceleratore causandone il blocco; alla chiusura delle porte il blocco movimentazione si dovrà disattivare tramite il pedale dell'acceleratore.

 DIREZIONE GENERALE	<p align="center">CAPITOLATO</p> <p align="center">PER LA FORNITURA DI AUTOBUS A DUE PIANI</p> <p align="center">SPECIFICA TECNICA VEICOLI</p>	<p>Allegato 2</p> <p>DOC N° 2</p> <p>DO CS 10.25</p> <p>pag 4-13/39</p>
--	---	--

Con il blocco porte attivo e il freno di stazionamento inserito, si deve sbloccare il comando acceleratore. Analogo blocco dovrà essere collegato all'apertura dei vani bagagliera. Deve essere previsto un comando per la disattivazione totale o parziale degli asservimenti, in caso di emergenza, posto in centrale retroautista (o altro vano tecnico) oppure realizzato a display tramite password. La disattivazione dovrà essere emessa una segnalazione acustica e visiva.

■ Sistema rilevamento ostacoli alla chiusura delle porte

Deve essere previsto un sistema di controllo atto ad impedire la chiusura delle ante di ciascuna porta di servizio e l'inversione del moto quando queste incontrano un ostacolo durante il loro movimento, come previsto dal Reg.UN/ECE n.107/2010 in allegato 3.

■ Circuito di emergenza comando porte

In caso di presenza di porte elettriche il circuito di apertura di emergenza deve rispondere a quanto previsto dal Reg.UN/ECE n.107/2010.

■ Dispositivo di spegnimento automatico del motore

Deve essere realizzato un dispositivo automatico di spegnimento del motore, disattivabile tramite interruttore posto nel quadro elettrico, che si attivi quando si verifichino tutte le seguenti condizioni:

- motore acceso e cambio in folle da oltre 5 minuti
- impianto pneumatico carico
- temperatura acqua oltre i 40° C
- freno di stazionamento (inserito).

L'attivazione del dispositivo sarà associata da un segnale acustico.

■ Chiusura porta anteriore


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

- motore spento;
- selettore marce in posizione di "neutro" (o folle);
- freno di stazionamento (inserito).

■ Comando Acceleratore (salvaguardia turbina)


Al fine di evitare danni alla turbina o ad altri organi meccanici dovrà essere previsto un dispositivo elettronico che non permetta, con il motore al minimo di giri e nelle condizioni di avviamento, di accelerare oltre minimo di giri o di ¼ della corsa massima del pedale, fino al raggiungimento della normale pressione di esercizio dell'impianto pneumatico, ovvero di adeguato valore di temperatura del liquido di raffreddamento motore.

- 4.28** Il veicolo dovrà essere dotato di un pulsante per la chiamata di emergenza conforme al Decreto MIT del 17 aprile 2024. In sede di offerta dovrà essere documentata la soluzione proposta.
- 4.29** Il veicolo dovrà essere dotato dei sistemi avanzati di sicurezza (ADAS) di cui al Regolamento UE 2019/2144 al fine di aumentare la visibilità del conducente con la riduzione degli angoli ciechi, rilevare traiettorie anomale potenzialmente generate da sonnolenza e distrazione del conducente, garantire le corrette condizioni di esercizio degli pneumatici, evitare accessi a distanza non autorizzati ai dati di bordo e modifiche illegali via etere al software, a semplificare l'installazione di dispositivi di tipo alcolock e proteggere i sistemi elettronici e le funzionalità del veicolo.
- 4.30** In aggiunta in fase di gara sarà considerata premiante, ai fini del punteggio tecnico, la dotazione di sistema di assistenza per il rilevamento della presenza di persone all'esterno del veicolo in prossimità della fiancata sinistra.

 DIREZIONE GENERALE	<p align="center">CAPITOLATO</p> <p align="center">PER LA FORNITURA DI AUTOBUS A DUE PIANI</p> <p align="center">SPECIFICA TECNICA VEICOLI</p>	<p>Allegato 2</p> <p>DOC N° 2</p> <p>DO CS 10.25</p> <p>pag 4-14/39</p>
--	---	--

5 IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE COMBUSTIBILE

- 5.1** La funzionalità dell'impianto deve tenere conto delle condizioni ambientali di lavoro, con particolare riferimento a valori di temperatura anche di -25°C.
- 5.2** Il serbatoio, il bocchettone di introduzione e lo sfiatatoio devono essere conformati in modo da garantire che, con una pistola automatica di erogazione avente portata non inferiore di 70 l/min, sia possibile effettuare un rifornimento di combustibile senza che si verifichino fenomeni di rigurgito che interrompano, anche momentaneamente, il rifornimento stesso.
- 5.3** Un'apposita spia sul cruscotto segnerà la presenza di acqua nel filtro gasolio ed il suo intasamento.
- 5.4** Il Fornitore dovrà provvedere ad installare idonei dispositivi antieffrazione allo scopo di impedire il prelevamento del combustibile.
- 5.5** In sede di offerta dovrà essere documentato il progetto del sistema di antieffrazione adottato e la soluzione proposta dovrà essere inviata a Cotral per il benestare.
- 5.6** Il serbatoio deve essere realizzato con idoneo materiale atto a garantire una durata di esercizio pari a quella del veicolo.
- 5.7** La capacità del serbatoio deve essere tale da conferire al veicolo un'autonomia non inferiore a 800 km di servizio di linea, verificati secondo la metodologia indicata nella pubblicazione UITP "Project Sort" edizione 2014 profilo Sort 3.
- 5.8** Un'idonea segnalazione ottica deve indicare al conducente quando la quantità di combustibile nel serbatoio sia al di sotto del 20%.
- 5.9** Il serbatoio può anche essere diviso in due parti, purché vi sia la possibilità di rifornire il veicolo anche attraverso un unico punto di rifornimento.
- 5.10** In ogni caso deve essere evitato che in particolari condizioni di sosta e/o marcia (es. forti pendenze anche laterali) il combustibile possa defluire verso un serbatoio privo di pescante.
- 5.11** Il bocchettone di rifornimento deve essere situato sulla fiancata destra del veicolo, nel rispetto della Direttiva 70/221/CE e s.m.i., ad una altezza da terra tra 900 mm e 1500 mm, provvisto di tappo auto chiudente in modo tale che sia garantita la non fuori uscita di gasolio in qualunque situazione. Il bocchettone dovrà essere munito di un dispositivo antifurto, idoneo ad evitare l'introduzione di pescanti dall'esterno.
- 5.12** La nicchia entro la quale è situato il bocchettone del gasolio deve essere di dimensioni tali da consentire la movimentazione agevole della pistola erogatrice, e dotata di adeguato sistema di drenaggio e di sportellino di chiusura.
- 5.13** Nel caso in cui l'autobus preveda l'utilizzo di urea, il relativo impianto di alimentazione dovrà rispondere alle seguenti prescrizioni:
 - Il serbatoio dovrà avere una capacità tale da permettere una autonomia pari ad almeno il doppio di quella del serbatoio gasolio.
 - Il bocchettone di rifornimento dovrà essere collocato in posizione agevole e sullo stesso lato del bocchettone gasolio, munito di tappo ermetico.
 - La nicchia, il bocchettone, il tappo e tutte le altre parti dell'impianto dovranno essere realizzate in materiale resistente all'azione corrosiva dell'urea;
 - Il punto di rifornimento dovrà essere ben riconoscibile e distinguibile da quello del gasolio, tramite una colorazione evidente, ed il bocchettone dovrà essere conformato in modo da impedire l'immissione di un erogatore di gasolio.
- 5.14** L'impianto di alimentazione dovrà essere progettato in modo da evitare le perdite di gasolio tramite l'adozione dei seguenti accorgimenti:
 - Minimizzazione del numero di connessioni;


 DIREZIONE GENERALE	<p align="center">CAPITOLATO</p> <p align="center">PER LA FORNITURA DI AUTOBUS A DUE PIANI</p> <p align="center">SPECIFICA TECNICA VEICOLI</p>	<p>Allegato 2</p> <p>DOC N° 2</p> <p>DO CS 10.25</p> <p>pag 6-15/39</p>
--	---	--

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

5.15 In conformità a quanto previsto dal Decreto del Ministero dell'Ambiente 8/05/2012 i veicoli devono essere provvisti di un indicatore di consumo già citato al punto 4.4, ossia un dispositivo di segnalazione dei consumi di carburante. La presenza di tale dispositivo deve essere attestata in sede di offerta attraverso la documentazione tecnica del veicolo o un'attestazione della Casa Costruttrice.

6 CARROZZERIA

- 6.1** Ossatura e pannelli di rivestimento dovranno essere realizzati con materiali dotati di elevata resistenza intrinseca alla corrosione o comunque preventivamente trattati e verniciati in modo da garantire la durata più lunga possibile senza interventi di manutenzione e/o revisione. Le soluzioni adottate devono evitare interventi di revisione per tutta la durata del ciclo di vita previsto per il veicolo pari a 12 anni.
- 6.2** I pannelli di rivestimento sia interni che esterni dovranno essere fissati all'ossatura in modo da evitare vibrazioni e usura.
- 6.3** Il sottocassa del veicolo dovrà essere trattato con impregnate ignifugo.
- 6.4** La verniciatura dei veicoli deve essere realizzata con l'utilizzo di prodotti conformi alle vigenti norme di legge. Si richiede in sede di offerta la trasmissione del ciclo completo di verniciatura con indicazione dei materiali impiegati.
- 6.5** Il Padiglione dovrà:
- avere una superficie, se calpestabile, 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 autoestinguente, nel rispetto delle normative vigenti.
- 6.6** Devono essere installate le botole di sicurezza in conformità al Reg.UN/ECE n.107/2010.
- 6.7** Gli sportelli laterali, in posizione aperta, devono sporgere il meno possibile rispetto al profilo della carrozzeria. E' preferibile che le aperture dei portelloni siano realizzate con leveraggio di sostegno ad articolazione a pantografo deformabile, atto a consentire il movimento di apertura dal basso (chiuso) verso l'alto (aperto), con posizioni intermedie parallele o affini. In alternativa dovranno essere realizzati a mezzo di cerniera apribile a libro verso l'alto e ivi mantenuti con sistemi di sicura affidabilità. In ambedue le soluzioni la posizione di aperto sarà garantita da appositi martinetti di sostegno.
- 6.8** La chiusura di sicurezza dei portelli sarà realizzata tramite dispositivo elettrico comandato da posto guida.
- 6.9** La posizione di aperto/chiuso di uno qualsiasi dei portelloni laterali dovrà essere segnalata sul cruscotto da apposito dispositivo luminoso acceso/spento rispettivamente.


 DIREZIONE GENERALE	<p style="text-align: center;">CAPITOLATO</p> <p style="text-align: center;">PER LA FORNITURA DI AUTOBUS A DUE PIANI</p> <p style="text-align: center;">SPECIFICA TECNICA VEICOLI</p>	<p>Allegato 2</p> <p>DOC N° 2</p> <p>DO CS 10.25</p> <p>pag 7-16/39</p>
--	--	--

Il portello del vano motore dovrà prevedere apposita feritoia attraverso la quale sia possibile inserire la normale lancia dell'estintore a polvere in dotazione e spargere l'estinguente senza dover aprire il portello.

- 6.10** In sede di offerta deve essere trasmessa una idonea documentazione che descriva l'affidabilità del sistema in ordine alla sicurezza, sia con sportello in posizione di apertura, sia in posizione di chiusura.
- 6.11** Tutte le parti aggettanti alle testate anteriore e posteriore, e quindi anche i corpi luminosi ed i parabrezza, devono risultare interne al profilo esterno del paraurti. La soluzione del paraurti deve essere concepita in modo tale che la sua sostituzione non debba richiedere anche la rimozione degli organi alloggiati o sottostanti al paraurti stesso.
- 6.12** Il pavimento deve essere rivestito in materiale impermeabile e antiscivolo. Si richiede che le soglie porte e gli eventuali gradini interni siano dotati di profili di tipo antisdrucchiolo. Il rivestimento deve presentare il minor numero possibile di giunture e realizzare una superficie unica, uniforme, antisdrucchiolo ed impermeabile con un risvolto a parete continuo per un'altezza minima di 150 mm o con altra soluzione che preveda giunzioni e sigillature metalliche di provata tenuta ed impermeabilità in corrispondenza delle cuffie passaruote, dei podesti e delle pareti anteriori e posteriori. I contorni e i coperchi delle botole di ispezione interne al veicolo non devono creare intralcio, né tanto meno pericolo, alla movimentazione dei passeggeri. Inoltre, 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.
- 6.13** I passaruota devono essere realizzati con caratteristiche tali da garantire l'incolumità dei passeggeri contro una eventuale esplosione del pneumatico.
- 6.14** I veicoli dovranno essere dotati, ove possibile, di cappelliere. Si dovranno evitare in particolare modo le vibrazioni dinamiche delle stesse e dovranno essere realizzate con elementi modulari che ne favoriscano la pulizia e con mancorrente continuo di appiglio.
- 6.15** I finestrini laterali dovranno essere realizzati con vetri opportunamente oscurati così da non richiedere l'uso di tendine parasole. Non è ammesso l'impiego di pellicole oscuranti.
- 6.16** Eventuali parti in vetro delle botole di sicurezza, dovranno essere oscurati al 100%.


7 IMPIANTI DI ALLESTIMENTO

- 7.1** I pneumatici dovranno essere di normale produzione di serie, di qualificati costruttori, reperibili a catalogo.
- 7.2** Su ogni sesto ruota devono essere riportati, la misura della campanatura e pressione del pneumatico da montare.
- 7.3** Ogni veicolo dovrà essere corredato da pneumatico di scorta, compreso il cerchio, installato a bordo del veicolo o fornito separatamente.
- 7.4** 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), rif. Regolamento UE n.1005/2010;
 - Direttiva 94/20/CE (posteriore), rif. Regolamento UNECE n.55.
- 7.5** Il veicolo sarà dotato di gancio traino anteriore e posteriore, fissi o smontabili; in caso di gancio smontabile, questo dovrà essere (quando smontato) vincolato a bordo del veicolo in posizione ben accessibile.
- 7.6** Devono essere presenti i seguenti accessori previsti per legge:

 DIREZIONE GENERALE	<p align="center">CAPITOLATO</p> <p align="center">PER LA FORNITURA DI AUTOBUS A DUE PIANI</p> <p align="center">SPECIFICA TECNICA VEICOLI</p>	<p>Allegato 2</p> <p>DOC N° 2</p> <p>DO CS 10.25</p> <p>pag 7-17/39</p>
--	---	--

- Martelletti rompi cristallo e relativi accessori (di cui almeno uno in prossimità del posto guida);
- Estintore/i conforme/i alle norme vigenti;
- Cassetta pronto soccorso;
- Specchio interno (visibilità area ingresso 1^a porta);
- Specchio interno (visibilità corridoio);
- Poggia piede conducente;
- Custodia tabella orari;
- Parasole conducente;
- Fascia parasole su parabrezza;
- Tendina filtravento estensibile per finestrino autista;
- Custodia porta libretto;
- Gancio giacca conducente;
- Portapacchi per conducente dim. 250x500 mm (con sportello di chiusura);
- Porta ombrello per conducente;
- Catene da neve;
- Triangolo;
- Calzatoie;
- Impianto di diffusione sonora;
- Installazione di fascia rifrangente di dimensione da definire sul fianco destro, sinistro e posteriore; sui due fianchi la fascia rifrangente dovrà essere posizionata in modo da incorporare le luci di ingombro del veicolo.
- Targhetta con indicazione ingombri da posizionare in corrispondenza del posto guida;
- Presa ausiliaria di corrente da posizionare in corrispondenza del posto guida;
- Fari antinebbia;
- Chiavi di dotazione: ogni veicolo dovrà essere consegnato con n° 1 chiave sul cruscotto, più una copia.
- Targhette monitoriche ed indicatrici interne secondo le indicazioni del Committente e quanto prescritto nella tabella CUNA NC 587-10/86.
- Targhetta "SERVIZIO PUBBLICO" a norma CUNA NC 587-10/86, da applicare nella testata posteriore, in prossimità della targa di circolazione, con caratteri neri su fondo argento;
- Targhetta riportante il numero di esercizio della vettura;
- Targhetta in codice Braille per la prenotazione della fermata;
- Predisposizione per la vendita dei titoli di viaggio.

- 7.7** Il veicolo deve essere dotato di un sistema di climatizzazione dell'aria per il vano passeggeri su entrambi i piani e per il posto guida realizzato in maniera tale da consentire la regolazione indipendente dei due spazi, sia se realizzato con singolo impianto per entrambi i vani sia se realizzato con impianti indipendenti.
- 7.8** La regolazione deve essere di semplice e robusta realizzazione, con accessibilità esterna ai soli comandi separati per il posto guida ed il vano passeggeri. Il conducente avrà accesso alla sola regolazione dei parametri di funzionamento dell'impianto del posto guida (temperatura, velocità dell'aria).
- 7.9** I requisiti minimi degli impianti sono i seguenti:
- potenza refrigerante vano passeggeri: 40.000 W;
 - portata aria vano passeggeri: 5.000 mc/h;
 - potenza refrigerante posto guida: 4.000 W;

 DIREZIONE GENERALE	<p align="center">CAPITOLATO</p> <p align="center">PER LA FORNITURA DI AUTOBUS A DUE PIANI</p> <p align="center">SPECIFICA TECNICA VEICOLI</p>	<p>Allegato 2</p> <p>DOC N° 2</p> <p>DO CS 10.25</p> <p>pag 7-18/39</p>
--	---	--

- portata aria posto guida: 550 mc/h.

7.10 Il Fornitore deve consegnare in fase di presentazione dell'offerta tecnica la seguente documentazione una scheda tecnica dettagliata dell'impianto, distinta per vano passeggeri e posto guida, riportante le caratteristiche di prestazione dell'unità e funzionali dei componenti principali;

- ☐ La potenza nominale, specificando le condizioni ambientali di riferimento (ad esempio: 35°C; 27°C bulbo secco, 19°C bulbo umido);
- ☐ Portata d'aria espressa in mc/h;
- ☐ Tipo e quantità in peso di refrigerante necessaria per il funzionamento dell'impianto;
- ☐ Caratteristiche dell'impianto in modalità di riscaldamento fornendo i dati relativi alla capacità riscaldante globale del sistema di climatizzazione e degli aerotermini supplementari eventualmente installati, unitamente ai dati distinti relativi ad ogni unità riscaldante installata.

7.11 Le caratteristiche dell'impianto devono prevedere:


- tubazioni rigide, dove tecnicamente possibile, con idonee connessioni per garantire un ottimo grado di ermeticità (per ridurre drasticamente le perdite di gas refrigerante);
- protezione con guaina termoriflettente o altri accorgimenti di miglior efficacia delle tubazioni poste in prossimità di fonti di calore;
- struttura/fissaggi/tubazioni realizzati in modo da garantire elevata resistenza a urti, vibrazioni e corrosione;
- flussi d'aria non diretti sui posti a sedere ma rivolti tangenzialmente verso il soffitto o verso i vetri laterali;
- distribuzione dell'aria in modo che già in sede di progetto sia previsto l'utilizzo dei vani laterali e la loro realizzazione sia atta ad evitare dispersione di aria in punti non desiderati e a garantire una omogenea distribuzione dei flussi di aria in tutto il vano passeggeri;
- i cavi dell'impianto elettrico devono essere identificati da codice ripetuto per tutta la loro lunghezza e resistenti ad alte temperature se il passaggio è in prossimità del vano motore (125°).

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

7.13 La presenza di frontbox dedicato ai primi posti passeggeri del piano superiore costituirà elemento di attribuzione di punteggio tecnico.

7.14 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.

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

 DIREZIONE GENERALE	<p align="center">CAPITOLATO</p> <p align="center">PER LA FORNITURA DI AUTOBUS A DUE PIANI</p> <p align="center">SPECIFICA TECNICA VEICOLI</p>	<p>Allegato 2</p> <p>DOC N° 2</p> <p>DO CS 10.25</p> <p>pag 8-19/39</p>
--	---	--

8 ITS di BORDO

Il Sistema Informativo di Bordo dei veicoli Cotral è composto da piattaforme integrate ed interconnesse che supportano la gestione ed il controllo del servizio erogato, dello stato manutentivo del veicolo e dell'informazione all'utenza.

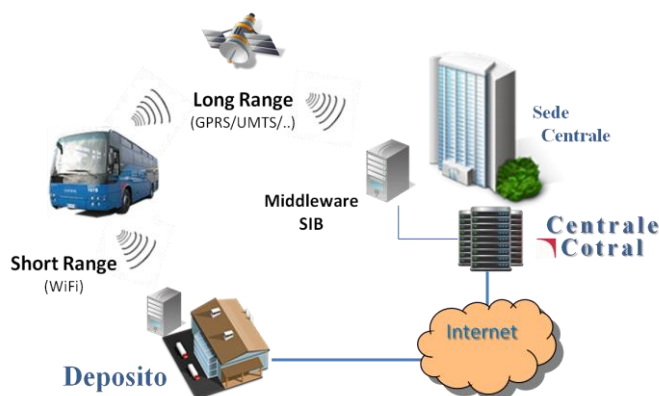
I principali sistemi presenti a bordo sono:

- Unità Logica di Bordo (AVM);
- Sistema di Bigliettazione Elettronica (SBE);
- Sistema di Informazione all'Utenza (MOB);
- Sistema di Videosorveglianza;
- Cronotachigrafo Digitale;
- Contapasseggeri;
- Interfaccia Autista (MADT, Multi-Application Driver Terminal)

Ciascuno di questi sistemi, oltre a condividere a bordo informazioni di comune interesse, dialoga in modalità diretta od indiretta con il sistema proprietario di terra o con la Centrale Cotral.

La trasmissione dati tra veicolo e Centrale può avvenire con due modalità diverse:

- Wireless – Long Range, 4G o superiori, per le comunicazioni in mobilità;
- Wireless – Short Range, WiFi, per le comunicazioni all'interno di depositi ed attestamenti;




La interconnessione tra i sottosistemi di bordo è assicurata da una LAN di tipo Ethernet Full IP, gestita da un dispositivo informatico chiamato "Unità Logica di Bordo" (ULB)

A detto apparato sono affidate anche le comunicazioni tra il Sistema Informativo Centrale di Terra ed il Veicolo.

La ULB deve essere in grado di recepire dinamicamente le informazioni sul turno giornaliero del bus, verifica in tempo reale il servizio in svolgimento, trasmette al Sistema di bordo per l'Informazione ai Passeggeri i contenuti da visualizzare, monitora i parametri di stato del veicolo, monitora ed elabora alcune informazioni provenienti da apparati e sensori di specifica utilità, opera con funzionalità di gateway laddove un sottosistema debba interagire con la propria Centrale di Controllo.

Nell'accezione comune questo apparato viene assimilato alla centralina del Sistema AVM (Automatic Veichle Monitoring). In realtà, l'attuale modello Cotral di logica polifunzionale di

 DIREZIONE GENERALE	<p align="center">CAPITOLATO</p> <p align="center">PER LA FORNITURA DI AUTOBUS A DUE PIANI</p> <p align="center">SPECIFICA TECNICA VEICOLI</p>	<p>Allegato 2</p> <p>DOC N° 2</p> <p>DO CS 10.25</p> <p>pag 8-20/39</p>
--	---	--

gestione e coordinamento eleva le funzionalità da “Monitoring” a “Management” e con esso le funzionalità operative attese da tale dispositivo.

Ai fini della definizione del layout definitivo e dei dettagli tecnici del Sistema l'Aggiudicataria e Cotral effettueranno specifici incontri di approfondimento, volti alla condivisione delle soluzioni relative alle caratteristiche delle parti costituenti il sistema.

8.1 **Allestimento Veicolo**

L'allestimento del veicolo deve garantire l'installazione e sostituzione di apparati e periferiche in modalità “plug&play”, ovvero con operazioni di facile esecuzione e senza dover ricorrere a smontaggi e rimontaggi complessi di pannelli o ricablaggi.

Le centraline dei diversi sottosistemi devono trovare alloggio in un unico vano dedicato ed essere tra loro interconnesse attraverso una rete dati veicolare di tipo Ethernet certificata.

Al fine di ottimizzare i servizi ed il flusso dati, non si esclude il ricorso a connessioni integrative standard di tipo analogico, su porte dedicate e con protocolli standard (ad esempio, IBIS e IBIS+), purché venga comunque salvaguardata la condivisione delle necessarie informazioni sulla rete dati veicolare Ethernet.

a. Vani Tecnici

All'interno del veicolo devono essere individuati dei vani tecnici dedicati ad ospitare apparati e dispositivi a servizio dei sistemi ITS di bordo.

E' possibile individuare tre tipologie di vani:

- A. **Vano Tecnico Principale**, dove risiedono tutte le centraline di gestione degli apparati ITS di bordo;
- B. **Vano Tecnico di Servizio**, di dimensioni contenute, rappresenta il centro di connessione per gli apparati presenti nella zona asservita;
- C. **Vano Tecnico di Connessione**, di dimensioni ancor più contenute, rappresenta un punto di connessione alla rete veicolare.

Per le prime due tipologie è prevista la presenza di uno switch e di una morsettiera di alimentazione proporzionati alle funzionalità attese, mentre per la terza tipologia è sufficiente la disponibilità di uno o più porte di connessione ed una presa per l'alimentazione 24V e, laddove richiesto (ad esempio per i punti presa delle telecamere IP), 48v.

Ciascun vano dovrà garantire escursioni termiche contenute, isolamento da polvere, acqua ed umidità di condensa, sistema di chiusura che impedisca l'apertura da parte di personale estraneo alla manutenzione.

a.1 Vano Tecnico Principale

All'interno del veicolo deve essere individuato un Vano Tecnico Principale, di opportuna dimensione, facilmente accessibile, dedicato all'alloggiamento delle centraline di gestione dei diversi sistemi di bordo e la relativa rete di alimentazione.


L'alloggiamento dovrà avere le seguenti caratteristiche:

A. Accessibilità

Il vano dovrà essere facilmente accessibile dagli operatori, e di dimensioni tali da garantire il facile e rapido svolgimento delle operazioni di montaggio e smontaggio “plug&play” delle centraline da parte del personale addetto alla manutenzione, mediante utilizzo di utensili comuni;

B. Chiusura

Al fine di evitare l'accesso agli apparati da parte di personale non autorizzato, il vano deve essere dotato di un sistema di chiusura che preveda l'utilizzo di un dispositivo (chiave, chiave elettronica, etc..) non facilmente riproducibile, comunque omogeneo per tutta la fornitura;

 DIREZIONE GENERALE	<p align="center">CAPITOLATO</p> <p align="center">PER LA FORNITURA DI AUTOBUS A DUE PIANI</p> <p align="center">SPECIFICA TECNICA VEICOLI</p>	<p>Allegato 2</p> <p>DOC N° 2</p> <p>DO CS 10.25</p> <p>pag 8-21/39</p>
--	---	--

C. Isolamento termico

La temperatura all'interno del vano deve essere compresa tra -10°C e +50°C.

Eventuali valori fuori range dovranno essere prontamente segnalati all'Unità Logica di Bordo che provvederà alla gestione dell'allarme.

D. Dimensione

La dimensione del vano dovrà essere non inferiore a 50 dm³ e comunque tale da consentire l'alloggiamento di tutti gli apparati previsti con relativi cablaggi e che tenga conto delle manovre per le operazioni di manutenzione. Il dimensionamento dovrà inoltre essere effettuato prevedendo ulteriori spazi per una successiva, eventuale, aggiunta di apparati.

E. Piastre, Supporti e guide per l'ancoraggio

Deve essere prevista la presenza di piastre o staffe per l'ancoraggio delle centraline;

F. Morsettiera di alimentazione

Il circuito di alimentazione primario deve prevedere la distribuzione della tensione attraverso una morsettiera costituita da linee in parallelo per la connessione dei singoli sottosistemi e dispositivi riconducibili al Sistema Informativo di Bordo.

Per ciascuna linea deve essere garantita:

1. La linea di tensione permanente connessa alla batteria attraverso l'interruttore manuale (sezionatore);
2. La Terra, connessa al telaio bus;
3. La linea di tensione non permanente connessa alla batteria attraverso "chiave di accensione";

Tramite apposito interruttore deve essere prevista la possibilità di escludere singolarmente le linee sopra indicate.

Deve essere altresì fornito un segnale logico che indichi lo stato di tensione della batteria il cui livello sotto soglia consenta lo spegnimento automatico dei dispositivi informatici:

- Il segnale logico di disponibilità di piena potenza deve essere erogato sulla rete IP a partire dal FMS;
- Il segnale logico di bassa tensione ("batteria scarica") deve essere reso disponibile mediante il connettore MCP "Logico" (descritto al par.G).

Per ciascuna linea dovrà essere prevista la possibilità di alloggiare,

- un dispositivo di protezione (magnetotermico o fusibile);
- un temporizzatore.

A monte della morsettiera, sul circuito primario, deve essere previsto un interruttore generale per l'interruzione della tensione a tutti gli apparati ed una batteria tampone che garantisca al sistema il tempo tecnico di spegnimento dei sottosistemi.


Interruttore generale e batteria tampone devono trovare alloggiamento all'interno del vano, in posizione ben raggiungibile dal personale di manutenzione.

G. Connettore MCP "Logico"

Alcuni stati dei sottosistemi del veicolo devono essere condivisi a livello logico con i diversi Sistemi al fine di attivare eventi specifici. E' possibile che per la maggior parte di questi stati venga richiesta la disponibilità dell'indicazione anche sulla rete dati veicolo IP.

Il connettore (MCP) deve prevedere almeno le seguenti connessioni:

1. Bassa Tensione (batteria scarica);
2. Apertura Porta Anteriore;
3. Apertura Porta Posteriore;
4. Attivazione Microfono Autista;
5. Quadro ON/OFF;

 DIREZIONE GENERALE	<p align="center">CAPITOLATO</p> <p align="center">PER LA FORNITURA DI AUTOBUS A DUE PIANI</p> <p align="center">SPECIFICA TECNICA VEICOLI</p>	<p>Allegato 2</p> <p>DOC N° 2</p> <p>DO CS 10.25</p> <p>pag 8-22/39</p>
--	---	--

6. Un numero sufficiente di pin ausiliari per eventuali future connessioni

H. Lan dati

All'interno del vano deve essere alloggiato uno switch veicolare per consentire la connessione dei diversi sistemi ed apparati.

I. FMS

All'interno del vano tecnico, ed in aggiunta al modulo di Diagnostica, deve essere data la possibilità di connessione alla rete veicolare FMS mediante connettore standard.

Lo scopo principale di avere un'interfaccia FMS è di poter accedere in sicurezza ai dati CAN J1939.

J. Gestione Audio

All'interno del vano tecnico deve essere presente il sistema di amplificazione e distribuzione dell'audio a bordo.

Sono previste 3 linee di input e 3 canali di output.

Le 3 di input sono:

1. Microfono autista;
2. Sistema d'Informazione all'utenza;
3. Connessione ausiliaria disponibile.

Le 3 aree di output sono:

1. Area Passeggeri;
2. Area Autista;
3. Area Esterna.

Stante quanto riportato nel paragrafo "Sistema Audio/Video", dovranno essere presenti uno o più connettori multipli MCP per la gestione dei canali di input/output.

K. Connessione Monitor Video

Al Vano Tecnico Principale devono arrivare i cavi (VGA o DVI) di connessione ai monitor.

L. Connessione Antenna

Nel Vano Tecnico Principale devono essere presenti i cavi antenna, provenienti dai relativi vani tecnici d'ispezione disposti nella Zona Imperiale e collegati con corrugato dedicato serie pesante DN25.

Un'antenna verrà connessa al Localizzatore ad uso del Sistema di Bigliettazione Elettronica, l'altra all'Unità Logica di Bordo.

M. Canalizzazioni

Le vie cavi di collegamento del vano devono essere garantite da corrugato armato, laddove possibile, o in alternativa da corrugato serie pesante nero di diametro netto pari ad almeno 25mm e devono prevedere la presenza all'interno di almeno un passacavo per successivi inserimenti cavi.

Ciascun collegamento tra i diversi Vani deve prevedere una canalina di scorta con passacavo.


N. Cablaggi

L'organizzazione del vano deve prevedere passanti in PVC e/o punti di ancoraggio dei cavi in maniera tale da garantire cablaggi ordinati da parte degli installatori.

Tutti i cavi dovranno essere etichettati in modo da poterne riconoscere, senza errore, la natura e la appartenenza.

I cavi devono essere di opportuna tipologia e sezione.

Deve essere obbligatoriamente rispettata la colorazione per tutta la fornitura.

 DIREZIONE GENERALE	<p align="center">CAPITOLATO</p> <p align="center">PER LA FORNITURA DI AUTOBUS A DUE PIANI</p> <p align="center">SPECIFICA TECNICA VEICOLI</p>	<p>Allegato 2</p> <p>DOC N° 2</p> <p>DO CS 10.25</p> <p>pag 8-23/39</p>
--	---	--

I cavi già connessi ai dispositivi forniti dovranno presentare un'eccedenza cavo alla connessione di almeno 25cm; per i cavi in predisposizione deve essere garantita la presenza in eccedenza di almeno 80cm di lunghezza.

a.2 Vani Tecnici di Servizio

Al fine di fornire possibilità di connettività lungo tutto il veicolo, vengono individuati vani tecnici secondari che asservono zone locali dove potrebbe essere richiesta la presenza di apparati IP.

Le zone sono

1. Zona Cruscotto, denominata "LAN-Cruscotto"
2. Zona Imperiale, denominata "LAN-Imperiale"
3. Zona Posteriore, denominata "LAN-Posteriore"
4. Zona Tetto II piano (solo per veicoli bipiano), denominata "LAN-TopII"

Per ciascuno di questi vani tecnici, parimenti al Vano Tecnico Principale, deve essere presente uno switch veicolare, con numero opportuno di porte, ed una morsettiera per l'alimentazione degli apparati.

Le caratteristiche tecniche devono essere simili a quelle previste per il vano principale, fermo restando le ridotte dimensioni (almeno 6dm³) dovute al ridotto numero di apparati allocabili.

a.3 Vani Tecnici di Connessione

Privi di switch e punti di alimentazione, i Vani Tecnici di Connessione presentano una o più porte M12, per la semplice connessione di dispositivi locali.

Anche tali vani devono risultare facilmente accessibili solo da personale addetto alla manutenzione.

b. Rete dati Veicolare


Al fine di ottimizzare l'uso delle risorse è necessario prevedere un'architettura di rete veicolare Full IP che interconnetta apparati e periferiche dei diversi sistemi ed offra l'opportunità di condividere servizi, dati e stati di comune utilità.

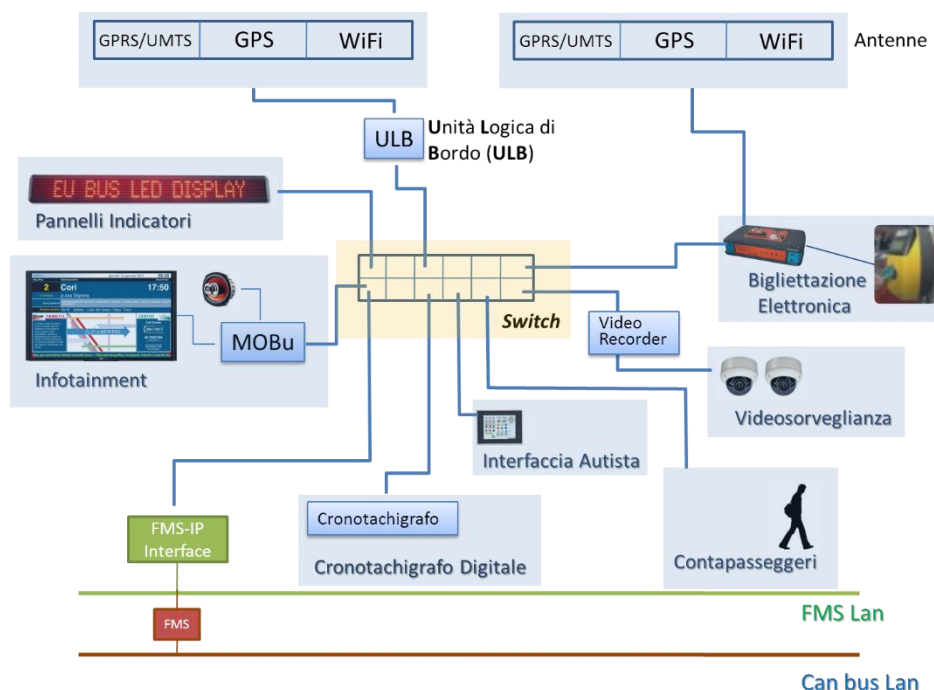
La rete dati locale LAN deve essere basata su tecnologie conformi allo standard Ethernet IEEE 802.3

Il piano di indirizzamento ed il protocollo di trasmissione devono tener conto delle specifiche tecniche Cotral ed essere con quest'ultima condivisi.

Ciascun apparato è interconnesso alla rete mediante uno switch veicolare di prossimità.

A seguire viene rappresentato uno schema di massima indicativo delle interconnessioni tra sottosistemi che può trovare, nella realizzazione pratica, efficientamenti ed accorpamenti di interrelazione che salvaguardino però il concetto che tutti i sottosistemi devono poter condividere le informazioni principali ed i singoli dispositivi interrogabili dall'Unità Logica di Bordo.

 DIREZIONE GENERALE	<p align="center">CAPITOLATO</p> <p align="center">PER LA FORNITURA DI AUTOBUS A DUE PIANI</p> <p align="center">SPECIFICA TECNICA VEICOLI</p>	<p>Allegato 2</p> <p>DOC N° 2</p> <p>DO CS 10.25</p> <p>pag 8-24/39</p>
--	---	--



La dorsale principale (Ethernet) della Rete Dati Veicolare connette il Vano Tecnico Principale, ospitante i diversi apparati di controllo, con i Vani Tecnici di Servizio, ai quali fanno riferimento i Vani Tecnici di Connessione o dispositivi locali.

La dorsale dovrà essere in grado di supportare anche la tecnologia PoE (Power over Ethernet, conforme come minimo allo standard IEEE 802.3af) per specifiche applicazioni, con tensione di alimentazione di 48V in uscita.


b.1 Switch Veicolare

L'integrazione tra le diverse centraline ed i dispositivi è garantita dalla interconnessione mediante switch di rete di tipo "veicolare", ovvero con caratteristiche tipiche dei sistemi ad utilizzo automotive e dunque rispondenti a particolari specifiche in materia di resistenza alle vibrazioni, compatibilità elettromagnetica, variazioni di tensione e temperatura di utilizzo.

All'interno del veicolo è possibile individuare uno switch principale, alloggiato nel Vano Tecnico Principale, adibito alla interconnessione delle diverse centraline di sistema, ed una serie di switch secondari presenti lungo la dorsale LAN nei diversi Vani Tecnici di Servizio, per garantire il cablaggio di dispositivi locali.

Caratteristiche generali dello Switch:

- Gli switch devono essere preferibilmente interrogabili e configurabili da remoto;
- Numero adeguato di porte che tenga conto delle connessioni necessarie, della disponibilità per connessioni future e di una porta di servizio per attività di manutenzione. Di queste, almeno n.2 PoE;
- Connettori M12, per 10/100 Base-TX;
- Conforme al protocollo SNMP, dalla versione 2c a seguire. L'apparato deve essere monitorabile da piattaforma SNMP;
- Certificazioni europee di conformità all'uso veicolare e compatibilità elettromagnetica, antishock e antivibrazione;

 DIREZIONE GENERALE	<p align="center">CAPITOLATO</p> <p align="center">PER LA FORNITURA DI AUTOBUS A DUE PIANI</p> <p align="center">SPECIFICA TECNICA VEICOLI</p>	<p>Allegato 2</p> <p>DOC N° 2</p> <p>DO CS 10.25</p> <p>pag 8-25/39</p>
--	---	--

- Range di Temperatura Operativa almeno da -20°C a +75°C;
- Gestione Web Based;
- Secure Web Gui per la configurazione dell'apparato via https;
- Gestione password conforme alla ISO27001.

Le connessioni alle porte dello Switch del Vano Tecnico Principale devono seguire la medesima convenzione.

Qualora il Vano Tecnico Principale sia accessibile solo dall'esterno della vettura è necessario prevedere una porta di connessione alla Rete Dati Veicolare all'interno dell'abitacolo, di tipo M12, preferibilmente in corrispondenza della prima fila di sedili di servizio.

Gli switch dislocati nei Vani Tecnici di Servizio devono essere alimentati con circuito proprio e non derivati in cascata a partire dallo switch presente nel Vano Tecnico Principale.

b.2 Cablaggio Rete Dati

I cavi STP Ethernet posati lungo tutto il veicolo devono essere schermati e minimo Cat 5e in grado di gestire connessioni 10/100 Base TX a 100MHz.

Questa tipologia di cavo deve assicurare anche applicazioni PoE, "Power over Ethernet".

Le vie cavi devono essere realizzate con corrugati serie pesante almeno DN25 nero e nell'installazione non devono avere raggi di curvatura inferiori a 2cm.

Per ciascun corrugato deve essere prevista la presenza di un passacavi e lo spazio utile per un successivo infilaggio di almeno un cavo in aggiunta.

I cavi LAN devono essere separati da quelli ad alto voltaggio, tensione o corrente.

c. Antenne

Il Sistema Informativo di Bordo Cotral prevede l'utilizzo di n.2 antenne veicolari: una ad uso esclusivo del Sistema di Bigliettazione Elettronica, l'altra asservita all'Unità Logica di Bordo che ha il compito di fare da collettore dei servizi wireless.

Entrambe le antenne devono avere la triplice funzionalità di GPS Active planar Patch, WiFi e rete dati mobile 4G(o superiore) per garantire la trasmissione dati di prossimità (WiFi), long range (4G o superiore) e la localizzazione GPS, mediante un unico modulo.

Devono essere posizionate in prossimità del fronte del mezzo, in posizione esterna sinistra più riparata possibile da urti accidentali e ad una distanza minima l'una dall'altra di 1,5m.

L'accesso interno ai connettori di ogni singola antenna deve essere garantito da un vano tecnico d'ispezione in prossimità dell'Imperiale, attraverso il quale il personale di manutenzione possa agevolmente procedere alla sostituzione dell'apparato, del cavo o del connettore. Questi vani d'ispezione devono poter essere agibili dal solo personale addetto alla manutenzione.

Affinché la sostituzione del cavo antenna sia resa semplice ed agevole è necessario prevedere un passaggio cavi dedicato e diretto al Vano Tecnico Principale mediante corrugato serie pesante DN25, evitando curvature troppo strette di raggio inferiore a 2cm.


d. Sistema Audio/Video

d.1 Sistema Audio

I veicoli dovranno essere dotati di un sistema di diffusione sonora a bordo che preveda la distribuzione di contenuti audio, all'interno ed all'esterno del bus, anche in conformità alla legislatura vigente in materia di supporto agli utenti con disabilità visiva.

A tal fine dovrà essere presente un numero sufficiente di altoparlanti, opportunamente distribuiti, in modo da rendere omogenea la diffusione sonora all'interno dell'abitacolo.

In corrispondenza della porta di accesso al veicolo dovrà essere posizionato, preferibilmente

 DIREZIONE GENERALE	<p align="center">CAPITOLATO</p> <p align="center">PER LA FORNITURA DI AUTOBUS A DUE PIANI</p> <p align="center">SPECIFICA TECNICA VEICOLI</p>	<p>Allegato 2</p> <p>DOC N° 2</p> <p>DO CS 10.25</p> <p>pag 8-26/39</p>
--	---	--

in alto e diretto verso il basso, un altoparlante esterno, con idonee caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici, il cui scopo, oltre a quello di annuncio, dovrà essere quello di indirizzamento per gli utenti con disabilità visiva. L'altoparlante dovrà essere posizionato in maniera tale che l'apertura della porta non interferisca con l'audio, riducendone la percezione. Il sistema di amplificazione e distribuzione dell'audio dovrà trovare alloggiamento nel Vano Tecnico Principale.

Sono previste almeno n.3 linee di input per almeno n.3 aree (canali) di output.

Le 3 di input sono:

1. Microfono autista;
2. Sistema d'Informazione all'Utenza;
3. Aux.

Le 3 aree di output sono:

1. Area Passeggeri;
2. Area Autista;
3. Area Esterna.

Il Sistema Audio è generalmente governato dal Sistema Cotral di Informazione ai passeggeri. L'utilizzo del microfono da parte dell'autista deve interrompere l'audio in esecuzione per dare priorità a quanto comunicato dal personale di guida.

Un deviatore posto a valle del microfono consentirà all'autista di poter scegliere su quale Area (Passeggeri, Esterna o entrambe) effettuare la comunicazione.

L'azionamento del microfono deve essere segnalato all'Unità Logica di Bordo al fine di inviare lo specifico evento di "Microfono autista – ON" e "Microfono autista – OFF" alla Centrale Cotral. Il livello audio del volume per l'Area Passeggeri e per l'Area Esterna è automaticamente regolato sulla base del rumore rilevato da microfoni ambientali e comunque preimpostabile attraverso il Sistema di Informazione ai passeggeri. In caso di anomalia, deve essere data l'opportunità al conducente di intervenire sul settaggio.

Il livello audio del microfono Autista deve essere regolabile dallo stesso mediante potenziometro posizionato sul cruscotto nelle vicinanze del microfono stesso.

d.2 Sistema Video

Al fine di erogare informazioni ai passeggeri è richiesta l'installazione di almeno n.2 monitor LCD da 18,5", in formato 16:9, posizionati in maniera tale da garantire la completa visibilità da tutti i posti a sedere e da non costituire pericolo per urti accidentali da parte dei passeggeri trasportati.

Se incompatibile con la composizione interna del veicolo si potrà sostituire uno dei due monitor con uno di dimensioni più contenute, mantenendo comunque i requisiti di visibilità dai sedili asserviti.


La risoluzione minima attesa è di 1366x768.

Il monitor posizionato anteriormente non deve creare interferenze ottiche di riverbero sul personale alla guida. A tal fine devono essere valutate tutte le possibili soluzioni, meccaniche (con caratteristiche ergonomiche rispondenti alle vigenti normative nazionali in materia di antinfortunistica) od ottiche (luce diffusa a contrasto).

I monitor sono gestiti dal Sistema Cotral di Informazione ai passeggeri ed è quindi necessario predisporre il cablaggio (VGA o DVI) affinché sia garantita la connessione al pc collocato all'interno del Vano Tecnico Principale (MOBU).

e. Indicatori di Percorso

Sul veicolo devono essere installati idonei dispositivi a comando elettronico, atti a segnalare all'utenza la destinazione del veicolo.

 DIREZIONE GENERALE	<p align="center">CAPITOLATO</p> <p align="center">PER LA FORNITURA DI AUTOBUS A DUE PIANI</p> <p align="center">SPECIFICA TECNICA VEICOLI</p>	<p>Allegato 2</p> <p>DOC N° 2</p> <p>DO CS 10.25</p> <p>pag 8-27/39</p>
--	---	--

In particolare è richiesta l'installazione di un cartello indicatore a LED luminosi bianchi, monocromatici, a comando centralizzato posizionati anteriormente.

E' richiesta elevata flessibilità nella modalità di visualizzazione di percorso, conseguenza dell'esigenza tipica del servizio extraurbano, per il quale non è sufficiente indicare il numero di linea, ma occorre fornire indicazione delle località principali attraversate.

Deve essere dunque consentita la possibilità, su impostazione dell'Azienda, di suddividere l'informazione in due zone: una parte fissa, superiore, descrittiva della linea ed una inferiore scorrevole indicante le principali località attraversate dal percorso.

Nell'ottica di poter suddividere l'informazione su più righe, è richiesta per l'apparato posto sull'Imperiale del veicolo, una matrice grafica del pannello di almeno 16pixel in altezza e 120pixel in lunghezza.

La maggior dimensione del pannello frontale (e di conseguenza del carattere) unite ad una intensità di emissione di luce elevata, offrono una maggior visibilità, che viene incontro di fatto alle esigenze manifestate dalle associazioni a tutela dei passeggeri con diversa abilità visiva. L'angolo di apertura deve essere di 120° in orizzontale e 60° in verticale per poter garantire la massima lettura anche in posizione angolata.

La luminosità deve essere autoregolata dal dispositivo in modo da consentire la miglior lettura anche in casi di scarsa visibilità atmosferica.

L'assorbimento energetico deve essere molto contenuto con elevato rapporto lumen/Watt.

L'affidabilità dell'apparato dovrà prevedere un MTBF superiore a 50.000 ore.

La gestione, quindi la configurazione, il caricamento dati, l'aggiornamento firmware, la selezione del percorso, dovrà avvenire in due modalità:

- a) con connessione (ethernet e/o seriale) all'unità logica adibita all'Informazione ai passeggeri (MOBu);
- b) attraverso intervento manuale sulla unità di controllo di bordo dei pannelli, facilmente accessibile dall'autista.

Nella modalità a) si prevede che l'unità di controllo di bordo del pannello indicatore sia asservita dal dispositivo MOBu, attraverso il quale

- riceve istruzioni sul codice percorso da attivare (e dunque sull'indicazione da visualizzare)
- aggiorna il database.


Per assicurare il funzionamento in ogni condizione, deve essere garantita la possibilità di funzionamento dell'apparato anche quando la connessione con il Sistema d'Informazione ai passeggeri non sia disponibile. In questo caso, il pannello indicatore verrà gestito in manuale dal personale di guida, attraverso la specifica unità di controllo.

Per facilitare le operazioni di aggiornamento dati e firmware degli indicatori di percorso è richiesta la disponibilità di un applicativo servente centrale che, connesso all'infrastruttura applicativa Cotral, possa distribuire in remoto, tramite connessione WiFi di deposito, le informazioni a bordo.

Nel caso di aggiornamento manuale a bordo del veicolo, deve essere previsto l'utilizzo di dispositivi di memoria di massa portatili, quali, ad esempio, memory card, pendrive e similari. Oltre alla funzionalità di aggiornamento apparati di bordo, attraverso tale l'applicativo dovrà essere consentita la gestione e le impostazioni degli apparati e della banca dati centrale.

L'unità di controllo di bordo deve essere dotata di memoria sufficiente per poter immagazzinare dati da visualizzare su entrambi gli Indicatori di Percorso per un complessivo minimo di n.5.000 percorsi.

All'apparato, in analogia ai restanti dispositivi di bordo, è richiesto di effettuare analisi in autodiagnostica e di comunicare eventi e dati caratteristici, così come richiesto nel paragrafo Impianti.

 DIREZIONE GENERALE	<p align="center">CAPITOLATO</p> <p align="center">PER LA FORNITURA DI AUTOBUS A DUE PIANI</p> <p align="center">SPECIFICA TECNICA VEICOLI</p>	<p>Allegato 2</p> <p>DOC N° 2</p> <p>DO CS 10.25</p> <p>pag 8-28/39</p>
--	---	--

L'apparato di controllo dei monitor di bordo (MOBU) deve essere, ferme restando le capacità elaborative e di memoria sopra definite, un PC con sistema operativo Windows 10 (o successivi) preconfigurato in modo tale da avere il servizio di connessione RDP (desktop remoto) attivo e un'utenza locale già attiva e configurata come nome utente misadmin password m1s4dm1n. Inoltre nella configurazione della Local Area Connection, nel dettaglio della configurazione del servizio TCP/IP v.4 va inserito come default gateway l'indirizzo 192.168.0.1 (per eventuali chiarimenti in quest'ambito si può contattare la segreteria del servizio SITV, all'attenzione di Paolo Castagno).


I cablaggi per il collegamento all'alimentazione, alla rete dati ed eventuale connessione wired di diversa tipologia (ad esempio, seriale) dovranno essere ricondotti, già connettorizzati, al Vano Tecnico Principale per consentire il collegamento al Sistema di Informazione all'Utenza.

8.2 Sottosistemi interconnessi alla Rete Dati Veicolare

Nel provvedere alla fornitura si dovrà tener conto che i diversi Sistemi, oltre a dover funzionare in modalità "stand alone", dovranno poter essere integralmente connessi alla Rete Veicolare per poter essere gestiti nella logica dell'integrazione di bordo o semplicemente per recepire e condividere dati e stati veicolari.

Ogni sistema deve rispondere a caratteristiche generali di comune applicazione:

- Deve avere marcatura CE;
- Deve possedere la certificazione di conformità alle normative CEI-EN inerenti l'installazione di apparecchiature elettroniche ad uso veicolare e quindi con certificata compatibilità elettromagnetica, antishock e antivibrazione (classe "e");
- Deve essere tenuto conto delle condizioni operative di lavoro, con particolare attenzione a temperature ambientali e di esercizio;
- Dovrà essere garantita, attraverso la connessione alla rete veicolare, la possibilità di aggiornamenti firmware e la comunicazione di eventuali anomalie tecniche dell'impianto.
- Ai fini dell'attuale ricostruzione automatica dell'Inventario Cotral dei Dispositivi di Bordo è richiesto che tutti i dispositivi interagiscano, tramite la rete dati o connessioni proprietarie, con l'Unità Logica di Bordo per censire lo stato di funzionamento e l'anagrafica dei componenti di sistema. In particolare è richiesto che in corrispondenza dell'accensione del veicolo ciascun apparato fornisca almeno le seguenti informazioni:
 - Tipo di dispositivo
 - Modello
 - Produttore
 - Numero di serie
 - Versione software
 - Versione firmware
 - Stato attuale (ok/ko/errorcode/..)
 - Indirizzo IPv4/IPv6/MAC/<altro>
 - DHCP abilitato
 - IP subnet/gateway/, se configurato statico
 - Periferiche connesse (si/no, dettagli nel file xml)
 - SIM number (se presente)
 - SIM imei (se presente)
 - SIM iccid (se presente);
- In conformità ai provvedimenti del Garante della Privacy tutti i sistemi di bordo devono consentire di archiviare i log relativi agli eventi di login, logout e tentativi falliti di accesso degli amministratori di sistema. Tali log devono poter essere prelevati da accesso locale o trasmessi su richiesta al Sistema Centrale in modalità wireless. Affinché sia consentita la tracciabilità, deve essere consentita la creazione di utenze personali;

 DIREZIONE GENERALE	<p align="center">CAPITOLATO</p> <p align="center">PER LA FORNITURA DI AUTOBUS A DUE PIANI</p> <p align="center">SPECIFICA TECNICA VEICOLI</p>	<p>Allegato 2</p> <p>DOC N° 2</p> <p>DO CS 10.25</p> <p>pag 8-29/39</p>
--	---	--

- Deve essere prevista la funzionalità di archiviazione locale dei dati non trasmessi per mancata connessione, per un periodo non inferiore a 30gg (ad esclusione dei dati sensibili soggetti a quanto stabilito dal Garante della Privacy), e successivamente trasmessi al Back End non appena ripristinata la connettività;
- Per i Sistemi che prevedono la presenza di una Centrale di Controllo proprietaria deve essere assicurata la conformità dell'applicativo alle politiche di sicurezza e di gestione dell'Information Technology Cotral. In particolare, dovranno essere rispettati almeno i seguenti requisiti:
 - autenticazione integrata con Active Directory;
 - possibilità di definire, all'interno dell'applicativo, molteplici profili autorizzativi;
 - nel caso vengano conservati dati personali, presenza di un sistema di logging degli accessi adeguato alla normativa vigente;
 - in caso di presenza di base dati, possibilità di integrazione con database Oracle;
 - client applicativo Web o pubblicabile tramite Citrix.

a. Unità Logica di Bordo (ULB)

L'unità Logica di Bordo è l'apparato incaricato di,

1. Gestire la Rete Dati Veicolare di bordo;
2. Gestire l'Identificazione e la Sicurezza nelle comunicazioni wireless;
3. Monitorare il bus ed i comportamenti dei sottosistemi nello svolgimento della Missione assegnata;
4. Effettuare diagnosi di funzionamento per se e per i dispositivi appartenenti al Sistema Informativo di Bordo.

La ULB riferisce ad una propria Centrale di Controllo (di terra), anche per il tramite delle n.46 Stazioni Periferiche presenti sul territorio, mediante le quali viene effettuato il drenaggio dati e l'aggiornamento di sistema.

Le specifiche e le funzionalità attese per il dispositivo sono descritte nell'Allegato Tecnico n.6.

b. MADT, Interfaccia Autista

L'Interfaccia Autista ("MADT") è l'apparato che ha il compito di fornire servizi/informazioni di utilità/supporto al conducente del veicolo, al personale addetto alle verifiche dei titoli di viaggio ed ai tecnici incaricati delle operazioni di manutenzione degli apparati del Sistema Informativo di Bordo.

Posizionato sul lato destro del cruscotto autista, ad una distanza tale da essere facilmente accessibile dal personale di guida, dovrà prevedere uno schermo minimo da 7", ben leggibile e tale da non interferire con la visuale di guida.

Le specifiche e le funzionalità attese per il dispositivo sono descritte nell'Allegato Tecnico n.7.

c. Sistema di Videosorveglianza

Obiettivo del Sistema di Videosorveglianza è garantire il monitoraggio audio/video di quanto accade all'interno del veicolo, anche in *real time*, ad esclusione del posto guida e con particolare attenzione alle zone di salita e discesa dei passeggeri.


Le specifiche del sistema sono descritte nell'Allegato Tecnico n.4.

d. Sistema di Conteggio Passeggeri

Il sistema di conteggio passeggeri dovrà assicurare un processo di acquisizione dati totalmente automatico.

Il conteggio dovrà essere realizzato dall'alto e dovrà essere in grado di discriminare fra passeggeri entranti ed uscenti, per singolo varco di accesso.

Le specifiche del sistema sono descritte nell'Allegato Tecnico n.5.

 DIREZIONE GENERALE	<p style="text-align: center;">CAPITOLATO</p> <p style="text-align: center;">PER LA FORNITURA DI AUTOBUS A DUE PIANI</p> <p style="text-align: center;">SPECIFICA TECNICA VEICOLI</p>	<p>Allegato 2</p> <p>DOC N° 2</p> <p>DO CS 10.25</p> <p>pag 8-30/39</p>
--	--	--

e. Il sistema V.E.D.R. (“Video Event Data Recorder”) per controllo e gestione sinistri

Il sistema deve consentire l'acquisizione di dati relativi a posizione, accelerazione, velocità del veicolo e immagini in maniera automatica al verificarsi di particolari eventi che producono accelerazioni superiori ad una certa soglia, ed in particolare al verificarsi di sinistri.

Il sistema deve essere accreditato secondo i protocolli comuni ANIA condivisi con le compagnie assicurative che ne riconoscono l'utilizzo, onde poter conseguire una riduzione dei costi assicurativi dei veicoli.

Attraverso due telecamere, una per il fronte marcia e una interna, il sistema deve registrare e memorizzare i momenti precedente e successivi ad una brusca frenata o ad un impatto in maniera automatica, oppure mediante l'attivazione manuale dell'autista, garantendo la registrazione di: velocità, direzione di marcia, decelerazioni e data e ora di ogni singolo evento/sinistro.

Il sistema deve inoltre consentire lo scarico sia in modalità manuale che in modalità Wi-Fi dei video registrati.

Le telecamere devono essere ad alta risoluzione HD (almeno 1080P) e consentire le riprese notturne.

Il sistema deve essere interfacciato con il sistema di videosorveglianza per la diagnostica di funzionamento.

I software per lo scarico dati/video dovranno essere forniti in lingua italiana nella versione aggiornata.

Il sistema sarà oggetto di preventiva approvazione da parte della Stazione Appaltante.

f. Unità Elaborativa per l'Informazione all'Utenza (MOBu)

Il Sistema d'Informazione di Bordo deve garantire tre principali funzionalità:

- 1) Erogare informazione multimediale ai passeggeri;
- 2) Gestire l'informazione di esercizio sulle periferiche di bordo;
- 3) Gestire il Sistema Audio/Video di bordo.

Per assolvere alle proprie funzionalità l'Unità Elaborativa deve essere connessa al Sistema Audio/Video di Bordo, alla centralina di gestione dei Pannelli Indicatori di Percorso ed alla Rete Dati Veicolare.

Nell'intento di erogare informazioni sulla corsa in esercizio, è richiesta una stretta interazione con l'Unità Logica di Bordo che,

- gestisce la comunicazione con l'ambiente esterno;
- monitora il bus lungo il tragitto;
- è in possesso delle informazioni descrittive della missione del mezzo.


La componente applicativa dell'Unità Elaborativa è attualmente rappresentata dal modulo client del Sistema Informativo Cotral “MIS”, fornito e gestito da Cotral stessa, ma dovrà essere possibile in scenari futuri integrarla con sistemi diversi sviluppati/acquistati da Cotral e che possano quindi essere installati, configurati e gestiti in autonomia dal committente.

Il dispositivo deve prevedere l'utilizzo in condizioni di esercizio gravose in termini di vibrazioni, temperatura e sbalzi di tensione.

Oltre alle specifiche certificazioni auto motive, sono richiesti i seguenti requisiti minimi:

Involucro

di materiale ignifugo, deve presentare elevata resistenza ad urti, sollecitazioni ed atti vandalici; la struttura dell'apparato deve possedere caratteristiche ergonomiche rispondenti alle vigenti normative nazionali in materia di antinfortunistica, presentando, tra l'altro, spigoli arrotondati e non taglienti

 DIREZIONE GENERALE	<p style="text-align: center;">CAPITOLATO</p> <p style="text-align: center;">PER LA FORNITURA DI AUTOBUS A DUE PIANI</p> <p style="text-align: center;">SPECIFICA TECNICA VEICOLI</p>	<p>Allegato 2</p> <p>DOC N° 2</p> <p>DO CS 10.25</p> <p>pag 8-31/39</p>
--	--	--

Processore	massima capacità di elaborazione in relazione a quanto attualmente offerto dal mercato
RAM	min.4GB
Memoria di massa	Memoria di massa allo stato solido (SSD) o tecnologia equivalente priva di parti meccaniche in movimento, con capacità minima di 60GB
Connettori video	1xVGA 1xDVI
Connettori esterni	2xUSB 2.0 (o superiore), 1x10/100 Ethernet di tipo M12 4pin per la connessione alla Rete Dati Veicolare, 1x10/100 Ethernet di tipo RJ45 ad uso manutentivo, 1x input audio, 1x output audio, WLAN, 1xRS232
Grado di Protezione minimo	IP52
Dimensioni	Volume di ingombro contenuto (indicativamente 2,5 dm ³)
Sistema Operativo	Windows 10 o successivo, compatibile con sistema linux
Software di supporto	.NET Framework 3.5 o superiore; Software professionale di sintesi vocale
Configurazione S.O.	Desktop remoto attivo, utenza misadmin e default gateway configurati come descritto al paragrafo 8.1.e.

Essendo prevista la possibilità di fornire servizi wireless alla Clientela a bordo, dovranno essere presenti i moduli sw ed hw necessari all'erogazione di servizi in modalità WiFi e Bluetooth.

g. Sistema di Bigliettazione Elettronica

Gli apparati costituenti il Sistema di Bigliettazione Elettronica di bordo sono composti da un validatore indicativamente di dimensioni 160x310x150 (mm,lxhxp) e saranno forniti dal Committente.

Il validatore deve poter essere connesso ad una delle linee di alimentazione previste.

Il validatore è fissato ad un guscio proprietario su un mancorrente che sarà individuato congiuntamente con Cotral ed, eventualmente, appositamente realizzato dal Fornitore.

Sul cruscotto autista deve essere posizionato un pulsante che escluda l'alimentazione del solo validatore.


Cotral fornirà al Costruttore tutti i dettagli necessari alla predisposizione di supporti, cavi e connettori onde consentire l'installazione a regola d'arte degli apparati.

h. Cronotachigrafo Digitale

Tutti i veicoli Cotral devono essere dotati di tachigrafo digitale omologato e conforme al Regolamento CE 561/2006 a cui è richiesto di garantire le funzionalità base di registrazione e certificazione dei tempi di guida, nonché le modalità di accesso ai dati da parte del personale di guida, delle autorità e del personale aziendale preposto.

Pur mantenendo immutate le modalità operative di base e la sicurezza negli accessi, è necessario che anche questo apparato sia integrato con la Rete Dati Veicolare.

In aggiunta alla modalità classica di scarico dati autista e veicolo, ossia mediante dispositivo

 DIREZIONE GENERALE	<p style="text-align: center;">CAPITOLATO</p> <p style="text-align: center;">PER LA FORNITURA DI AUTOBUS A DUE PIANI</p> <p style="text-align: center;">SPECIFICA TECNICA VEICOLI</p>	<p>Allegato 2</p> <p>DOC N° 2</p> <p>DO CS 10.25</p> <p>pag 8-32/39</p>
--	--	--

a contatto, deve essere prevista la possibilità di effettuare l'operazione in remoto, utilizzando il canale di trasmissione gestito dall'Unità Logica di Bordo (sia short range, sia long range). I dati trasmessi in remoto continueranno ad essere comunque presenti all'interno del cronotachigrafo e gestiti secondo quanto definito dalle normative vigenti.

I dati trasmessi in modalità wireless dall'apparato di bordo dovranno confluire, direttamente o indirettamente, nella banca dati centrale Cotral, mantenendo l'integrità e lo standard di sicurezza richiesto.

Attraverso il dispositivo di Interfaccia Autista MADT deve essere data la possibilità al personale di guida di visualizzare almeno le principali informazioni su,

- periodo di guida giornaliero
- periodo di guida settimanale
- riposo giornaliero
- riposo settimanale
- tempo di guida rimanente prima della interruzione di guida prevista o obbligatoria
- eventuale eccedenza del tempo di guida

Tutte le informazioni dovranno essere dunque distribuite in chiaro sulla Rete Dati Veicolare.

Dovrà essere garantita, attraverso la connessione alla rete veicolare, la possibilità di aggiornamenti firmware e la comunicazione di eventuali anomalie tecniche dell'impianto.

In aggiunta alle informazioni richieste al par. C.1 "Introduzione" è richiesto che all'accensione del veicolo venga trasmessa anche la targa del veicolo riportata nell'anagrafica del tachigrafo digitale di bordo.

Le informazioni appartenenti al "sistema" cronotachigrafo, come ad esempio l'identificativo autista o il chilometraggio della vettura, devono essere messe a disposizione della rete dati veicolare in chiaro, in maniera tale da poter essere inviate – a richiesta, ad intervalli temporali o in seguito ad un determinato evento – alla Centrale Cotral tramite il "Protocollo Open Cotral". Il software centrale di gestione degli apparati deve essere conforme ai requisiti imposti dai Sistemi Informativi Cotral e prevedere l'integrazione con l'infrastruttura dati della Centrale Cotral.

i. Interfaccia FMS to IP

Al fine di poter accedere attraverso la Rete Dati Veicolare IP ad eventi logici riferibili a diversi stati del veicolo è richiesta la presenza di un'interfaccia che prelevi i dati dall'FMS e li distribuisca lungo la Rete Dati Veicolare.

I parametri offerti dal protocollo FMS potranno essere integrati da eventi logici aggiuntivi quali,

- stato apertura porta anteriore e posteriore;
- attivazione microfono autista;
- bassa tensione della batteria.


8.3 Banco Prova

Al fine di mettere Cotral in condizione di effettuare simulazioni, verifiche e test funzionali di rilascio, è richiesta la fornitura di un ambiente di simulazione (banco prova) costituito da tutti gli apparati ITS oggetto di fornitura e da tutte le componenti hw e sw necessarie alla ricostruzione dell'ambiente operativo di bordo.

Costituiscono parte integrante dell'ambiente eventuali simulatori di svolgimento missione, localizzazione, generazione eventi, etc.

L'ambiente di test dovrà essere posizionato presso la sede Centrale Cotral, dove risiede la Struttura responsabile della gestione di queste tecnologie.

8.4 Formazione

 DIREZIONE GENERALE	<p align="center">CAPITOLATO</p> <p align="center">PER LA FORNITURA DI AUTOBUS A DUE PIANI</p> <p align="center">SPECIFICA TECNICA VEICOLI</p>	<p>Allegato 2</p> <p>DOC N° 2</p> <p>DO CS 10.25</p> <p>pag 9-33/39</p>
--	---	--

Lo svolgimento delle attività di rilascio in esercizio della piattaforma deve tener conto di giornate di formazione in aula sui sistemi forniti per il personale tecnico Cotral incaricato del monitoraggio tecnico/funzionale degli apparati e dello strato applicativo. Per lo svolgimento di tale attività è possibile ipotizzare un impegno complessivo di n.8 (otto) giornate in due anni da effettuare presso una delle sedi indicate dal Committente.

8.5 Documentazione

L'Aggiudicataria, congiuntamente alla consegna del primo veicolo, dovrà provvedere alla consegna della seguente documentazione al Committente:

- a. Architettura di sistema
- b. Schede tecniche di prodotto
- c. Specifiche Tecniche/Funzionali
- d. Certificazioni di prodotto
- e. Procedura di installazione e connessione apparati
- f. Procedura di Configurazione
- g. Manuali Utente

L'Aggiudicataria si farà carico di mantenere aggiornata la documentazione per tutta la durata del Contratto.

8.6 Consegna applicativi software


Per ciascun sottosistema, contestualmente alla installazione di un applicativo software o di un aggiornamento, l'Aggiudicataria dovrà provvedere alla consegna del relativo pacchetto software (auto installante) per l'installazione o il ripristino guidato dello stesso.

Nel pacchetto devono essere anche presenti tutti gli strumenti software di servizio, i file di configurazione ed i firmware di apparato.


La riconfigurazione dell'ambiente dovrà essere resa possibile mediante apposite Interfacce senza dover prevedere interventi con linea di comando, se non in casi inevitabili.

9 POSTO GUIDA

- 9.1** Il posto guida deve essere realizzato curando in modo particolare l'aspetto ergonomico, elevato comfort ed abitabilità, in modo da adattarsi alle varie esigenze e corporature dei conducenti.
- 9.2** 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.
- 9.3** Il posto guida dovrà essere separato dal vano passeggeri con apposita cabina costituita da paretina posteriore e laterale, con proprietà antisfondamento, conforme al Decreto MIT del 17 aprile 2024, prevedendo un'apposita apertura per la vendita dei biglietti. Gli elementi laterali dovranno essere realizzati in modo da consentire, per conformazione e tipo di materiali impiegati, visibilità all'autista nelle manovre.
- 9.4** Dovranno essere evitati riflessi da sorgenti luminose interne ed esterne del veicolo sull'intera zona del posto autista in qualsiasi condizione di illuminazione diurna e notturna.
- 9.5** In particolare, il software di tutti i display dei monitor dei vari dispositivi di bordo montati sul cruscotto dovrà prevedere un'opzione per l'azzeramento della luminosità dopo un congruo intervallo di tempo dall'ultima attivazione.
- 9.6** Il disegno illustrativo relativo alla soluzione per la separazione del posto guida dovrà essere presentato a corredo dell'offerta tecnica.

 DIREZIONE GENERALE	<p align="center">CAPITOLATO</p> <p align="center">PER LA FORNITURA DI AUTOBUS A DUE PIANI</p> <p align="center">SPECIFICA TECNICA VEICOLI</p>	<p>Allegato 2</p> <p>DOC N° 2</p> <p>DO CS 10.25</p> <p>pag 9-34/39</p>
--	---	--

- 9.7** Eventuali accorgimenti costruttivi relativi alla struttura di separazione del posto guida saranno comunque definiti sulla base delle esigenze del Committente nella fase esecutiva della fornitura, dopo l'aggiudicazione. Il sistema di protezione dell'autista dovrà essere concordato con il Committente.
- 9.8** Deve essere prevista l'adozione di un impianto TVCC, munito di monitor ben visibili dal conducente e di telecamere, che inquadrino tutti i vani porta, escluso quello anteriore, nonché l'area posteriore esterna al veicolo. La visione si attiverà automaticamente, rispettivamente all'apertura delle singole porte e all'inserimento della retromarcia.
- 9.9** Deve essere prevista l'adozione di specchi retrovisori realizzati con telecamere di elevata affidabilità.
- 9.10** In fase di offerta sarà attribuito un punteggio tecnico al veicolo dotato di telecamere a 360° che consentano la visione dall'alto del veicolo tramite idoneo display a cruscotto per la facilitazione delle manovre.
- 9.11** Deve essere previsto un efficace impianto di circolazione dell'aria per il disappannamento e lo sbrinamento del parabrezza e se presenti, dei vetri antero-laterali. Dovrà essere possibile lo sbrinamento del parabrezza in un tempo massimo di 10 min.
Il finestrino autista dovrà prevedere una resistenza elettrica che ne permetta lo sbrinamento.
- 9.12** L'afflusso dell'aria nell'impianto deve provenire, a discrezione del conducente, o da una presa d'aria posta all'interno del veicolo, collocata lontano da zone di calpestio del pavimento, o da una presa esterna posta in prossimità del tetto del veicolo, in conformità alla norma CUNA NC 586-06.
- 9.13** La commutazione e regolazione dell'immissione devono essere realizzate attraverso un dispositivo automatico ad attivazione manuale.
- 9.14** Devono altresì essere attuati tutti gli accorgimenti necessari ad abbattere, mediante idonei filtri nei vari sistemi di immissione dell'aria, le impurità presenti nell'aria stessa, sia per le fasi di aspirazione interna che esterna del veicolo.
- 9.15** Il sedile autista dovrà essere del tipo a sospensione pneumatica, dotato di cintura di sicurezza e di poggiatesta, preferibilmente integrato, e dotato di ampie possibilità di regolazione a comando elettrico:
- altezza in funzione del peso del conducente;
 - della posizione longitudinale;
 - dell'inclinazione della seduta;
 - inclinazione dello schienale con regolazione lombare;
 - rigidità della sospensione.
- Dovrà essere possibile uno spostamento longitudinale di almeno +/- 75 mm.
- 9.16** Il sistema di ammortizzatori del sedile dovrà essere in grado di adattarsi in tempo reale alle sollecitazioni del fondo stradale.
- 9.17** La disposizione del posto guida dovrà garantire una elevata ergonomia in tutte le situazioni e per tutte le corporature, in modo che tutti gli indicatori siano sempre ben visibili e tutti i comandi facilmente azionabili, in tutte le condizioni. La sistemazione delle apparecchiature all'interno delle singole zone deve soddisfare le prescrizioni richiamate nella norma CUNA NC 582-10. In sede di offerta deve essere presentato un disegno raffigurante la disposizione dell'intero posto guida ed il dettaglio delle varie zone.
- 9.18** Deve essere garantita una ottima visibilità dei dispositivi di segnalazione, anche con sole battente, e non creare fastidiosi riflessi sulle superfici vetrate nelle ore serali; dovranno essere altresì assenti i riflessi sul parabrezza dovuti all'illuminazione interna. La distribuzione dei

 DIREZIONE GENERALE	<p align="center">CAPITOLATO</p> <p align="center">PER LA FORNITURA DI AUTOBUS A DUE PIANI</p> <p align="center">SPECIFICA TECNICA VEICOLI</p>	<p>Allegato 2</p> <p>DOC N° 2</p> <p>DO CS 10.25</p> <p>pag 10-35/39</p>
--	---	---

componenti, nonché le posizioni da prevedere come scorta, devono risultare ergonomicamente valide ai fini del comfort e della sicurezza di guida. La posizione del volante dovrà essere ergonomica e tale da non oscurare alcun dispositivo di segnalazione e controllo. Il volante dovrà essere inoltre regolabile in altezza ed inclinazione.

- 9.19** Deve essere prevista una zona ben individuata, nella quale devono essere collocati i comandi per la disattivazione di asservimenti e/o sistemi di sicurezza ("sblocco") previsti nell'impianto.
- 9.20** I suddetti comandi dovranno essere "piombati" e localizzati in zona opportunamente protetta.
- 9.21** I vari dispositivi di comando e di indicazione devono essere identificati secondo le prescrizioni della normativa vigente oltre che essere dotati di singola targhetta indicatrice della funzione.

10 PRESCRIZIONI RELATIVE ALLA TUTELA DELL'AMBIENTE ED ALL'IGIENE E SICUREZZA DEL LAVORO

- 10.1** Tutti i materiali utilizzati sui veicoli devono essere privi di componenti tossici in ogni loro sottoinsieme secondo la normativa vigente.
- 10.2** Al riguardo il Fornitore deve presentare in sede d'offerta una dichiarazione che attesti l'assenza di tali componenti.
- 10.3** Il motore endotermico deve avere livelli di emissioni di gas inquinanti allo scarico conformi al Regolamento 595/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio del 18 giugno 2009 e s.m.i..
- 10.4** In sede di offerta devono essere comunicati i valori delle emissioni allo scarico rilevati secondo le metodologie previste dalla legislazione succitata di riferimento.
- 10.5** Al fine di promuovere l'utilizzo di veicoli puliti ed a basso consumo energetico, come previsto dalla direttiva 2009/33/CE del 23 aprile 2009, i valori di consumo energetico e di emissioni inquinanti riportati nei documenti di offerta saranno valorizzati per il ciclo di vita del veicolo ed utilizzati nell'attribuzione dei punteggi in conformità a quanto stabilito dal decreto del Ministero dell'Ambiente del 12 maggio 2012.
- 10.6** Per il calcolo dei costi di esercizio energetici ed ambientali si utilizza la formula di seguito riportata:

Costodi esercizio:

$$CM \times CC \times cuC + CM \times eCO2 \times cuCO2 + CM \times eNOx \times cuNOx + CM \times eNMHC \times cuNMHC + CM \times ePart \times cuPart$$

CM = chilometraggio veicoli per il trasporto su strada [km]

CC = consumo di carburante [l/km]

cuC = costo carburante [€/l]

eCO2 = emissioni di CO2 [kg/km]

cuCO2 = costo unitario delle emissioni di CO2 [€/km]

eNOx = emissioni ossido di azoto [g/km]

cuNOx = costo unitario delle emissioni ossido di azoto [€/g]

eNMHC = emissioni degli idrocarburi non metanici [g/km]


cuNMHC = costi unitari delle emissioni degli idrocarburi non metanici [€/km]

ePart = emissioni di particolato [g/km]

cuPart = costi unitari delle emissioni di particolato [€/km]

Al fine di eseguire il calcolo del costo di esercizio si richiede di compilare i campi specifici (che riportano la voce "DA OFFERTA").

A titolo esemplificativo si riporta di seguito la tabella di calcolo per la determinazione del costo di esercizio relativo alle emissioni.

 DIREZIONE GENERALE	<p align="center">CAPITOLATO</p> <p align="center">PER LA FORNITURA DI AUTOBUS A DUE PIANI</p> <p align="center">SPECIFICA TECNICA VEICOLI</p>	<p>Allegato 2</p> <p>DOC N° 2</p> <p>DO CS 10.25</p> <p>pag 10-36/39</p>
--	---	---

FOGLIO DI CALCOLO PER I COSTI DI ESERCIZIO ENERGETICI E AMBIENTALI DEL CICLO DI VITA

TIPO MOTORIZZAZIONE: **EURO VI** - TIPO COMBUSTIBILE: **GASOLIO**

1	CC = Consumo dichiarato carburante		l/100 km	Rilevato secondo ciclo SORT1 o 2 o 3 o misto	DA OFFERTA
2	eNOx = emissioni ossido d'azoto		g/kWh	Con fattore di deterioramento DF - ciclo WHTC	DA OFFERTA
3	ePART = emissioni di particolato		g/kWh	Con fattore di deterioramento DF - ciclo WHTC	DA OFFERTA
4	eNMHC = emissione idrocarburi non metanici (*)		g/kWh	Con fattore di deterioramento DF - ciclo WHTC	DA OFFERTA
5	CM = chilometraggio veicolo nell'intero ciclo di vita	800.000	km	prefissato	decreto 8 maggio 2012
6	Consumo energetico	36	MJ/litro		DIR. 2009/33/CE e
7	Potere Calorifico Gasolio	10	kWh/litro		VALORE STANDARD
8	eCO2 = emissioni di CO2	2,5636	kg/litro	Standard DEFRA	VALORE STANDARD
9	cuC = costo unitario gasolio pre-Accisa	1,00	€/litro		VALORE AZIENDA
10	cuCO2 = costo unitario emissioni CO2	0,04	€/kg		DIR. 2009/33/CE e
11	cuNOx = costo unitario emissioni NOx	0,0088	€/g		DIR. 2009/33/CE e
12	cuPART = costo unitario emissioni Particolato	0,174	€/g		DIR. 2009/33/CE e
13	cuNMHC = costo unit. emissioni idrocarburi non metanici	0,002	€/g		DIR. 2009/33/CE e
14	Consumo Carburante [(1 x 5)/100]	0	litri	Consumo carburante [14 / 5]	0,00000 litri/km
15	Consumo Energetico Carburante [14 x 7]	0	kWh		
16	Emissioni CO2 [14 x 8]	0	Kg	Emissioni CO2 [16 / 5]	0,00000 kg/km
17	Emissioni NOx [15 x 2]	0	g	Emissioni NOx [17 / 5]	0,00000 g/km
18	Emissioni PART [15 x 3]	0	g	Emissioni PART [18 / 5]	0,00000 g/km
19	Emissioni NMHC [15 x 4]	0	g	Emissioni NMHC [19 / 5]	0,00000 g/km
20	COSTO CICLO DI VITA CARBURANTE [9 X 14]	0	€	(*) emissioni NMHC (g/kWh) calcolate teoricamente in base al metodo analitico (valido per alimentazioni gasolio ma non a gas naturale): eNMHC (teorici) = 0,98 x eTHC (eHC totali)	
21	COSTO CICLO DI VITA CO2 [10 x 16]	0	€	li attribuzione di punteggio tecnico, devono veicolo: oto, che deve soddisfare la direttiva CEE	
22	COSTO CICLO DI VITA NOx [11 x 17]	0	€		
23	COSTO CICLO DI VITA PART [12 x 18]	0	€		
24	COSTO CICLO DI VITA NMHC [13 x 19]	0	€		
25	Cea = COSTI DI ESERCIZIO ENERGETICI ED AMBIENTALI DEL CICLO DI VITA [20+21+22+23+24]	0	€	92/97 e successive modificazioni.	


- Il livello di rumorosità esterna con veicolo fermo, misurato secondo le modalità indicate nella Norma CUNA NC 504-04.
- Il livello di rumorosità esterna in fase di avviamento, misurato secondo le modalità indicate nella Norma CUNA NC 504-03.

10.8 In sede d'offerta, in quanto costituiranno elemento di attribuzione di punteggio tecnico, devono essere comunicati i valori di rumorosità interna del veicolo:


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

10.9 Particolare attenzione e cura devono essere posti in essere dal Costruttore al fine di limitare il livello delle vibrazioni durante la marcia dei veicoli. In sede di offerta il valore delle vibrazioni relative specificatamente al posto guida e al vano passeggeri costituiranno elemento di attribuzione di punteggio tecnico.

10.10 Nella realizzazione dei veicoli deve essere sempre tenuta presente l'esigenza di adeguata protezione contro gli incendi con l'impiego, ovunque possibile ed in ordine prioritario, di materiali non infiammabili, autoestinguenti o a bassa velocità di propagazione di fiamma e comunque con V inferiore a 100 mm/min, secondo quanto indicato dalle Norme Tecniche UNI 3795, CUNA NC 590-02 e dalla Direttiva 95/28/CE e relativi allegati (rif. Regolamento UNECE n.118).

 <p>DIREZIONE GENERALE</p>	<p align="center">CAPITOLATO</p> <p align="center">PER LA FORNITURA DI AUTOBUS A DUE PIANI</p> <p align="center">SPECIFICA TECNICA VEICOLI</p>	<p>Allegato 2</p> <p>DOC N° 2</p> <p>DO CS 10.25</p> <p>pag 10-37/39</p>
--	---	---

- 10.11** 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.
- 10.12** Laddove non esplicitamente indicato deve essere comunque rispettata la norma ISO 3795.
- 10.13** All'interno del veicolo ed in prossimità del posto guida dovrà essere installato un estintore omologato a norma di legge.
- 10.14** I veicoli dovranno essere dotati di un sistema di allarme antincendio che, tramite opportuni sensori applicati all'interno del vano motore e nel vano del preriscaldatore (se presente), avvisi il conducente, mediante un segnale acustico e visivo dedicato, posizionato sul cruscotto posto guida, con simbologia conforme al Regolamento UN/ECE 121, sia dell'aumento di temperatura del vano motore dovuta ad un principio d'incendio, sia dell'avvenuto intervento dell'impianto.
- 10.15** A tale sistema di rilevazione sarà abbinato un impianto automatico di spegnimento di principi di incendio, attivo nel vano motore.
- 10.16** La miscela estinguente dovrà essere omologata secondo quanto previsto dalle normative vigenti; non dovrà essere dannosa per l'uomo, gli animali e l'ambiente; gli eventuali gas impiegati dovranno essere ecologici nei confronti dell'ozono.
- 10.17** Il sistema di spegnimento dovrà intervenire in forma automatica, a seguito della rilevazione sopra descritta, senza nessun intervento del conducente. Dovrà essere previsto un sistema di segnalazione di impianto mal funzionante o scarico.
- 10.18** Il fornitore dovrà allegare all'offerta la scheda tecnica dei prodotti utilizzati e la scheda tossicologica relativa all'estinguente.
- 10.19** Il fornitore dovrà descrivere dettagliatamente in offerta l'impianto antincendio 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.
- 10.20** Dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti possibili al fine di evitare/ritardare la propagazione dell'incendio dal vano motore, dal vano batterie e dal vano preriscaldatore al vano passeggeri. E' d'obbligo l'utilizzo di materie plastiche trattate in modo da impedire che le fiamme attecchiscano ed in grado di autoestinguersi. I conduttori dell'impianto elettrico (a) e le tubazioni (b) nel vano motore dovranno seguire le seguenti prescrizioni:
- assenza punti di sfregamento (a, b);
 - assenza raggi di curvatura ridotti (a, b);
 - predisposizione del necessario isolamento termico nei punti a rischio (a, b);
 - assenza contatti con i tubi di alimentazione del carburante o con parti dell'impianto di scarico (a);
 - i materiali costituenti devono essere idonei a sopportare temperature nominali di esercizio non inferiori a 110°C, nonché essere resistenti a oli e lubrificanti (a, b);
 - lavorare con valori inferiori alla corrente massima consentita, al fine di ridurre al minimo il surriscaldamento (a);
 - essere collocati in cavidotti flessibili di protezione (a);
 - protezione dei punti di connessione per evitare cortocircuiti e infiltrazioni d'acqua (a);
 - lavorare con valori di pressione inferiori alla massima pressione possibile (b);
 - assenza di movimento relativo tra i morsetti di fissaggio e le tubature relative (b);
 - riduzione al minimo del numero delle chiusure a vite e dei connettori (b).
- 10.21** I circuiti, i tubi ed i flessibili nell'alloggiamento del motore devono essere posizionati in modo da evitare la vicinanza con parti che si surriscaldano. Qualora la separazione non fosse materialmente realizzabile, è opportuno evitare rischi provvedendo ad un isolamento

 DIREZIONE GENERALE	<p align="center">CAPITOLATO</p> <p align="center">PER LA FORNITURA DI AUTOBUS A DUE PIANI</p> <p align="center">SPECIFICA TECNICA VEICOLI</p>	<p>Allegato 2</p> <p>DOC N° 2</p> <p>DO CS 10.25</p> <p>pag 11-38/39</p>
--	---	---

supplementare. Dovrà essere rispettata l'indicazione del Reg.UN/ECE n.107/2010 nella parte che stabilisce che nel raggio di 100 mm dall'impianto di scarico o attorno ad altre fonti di calore rilevanti, non possa trovarsi alcun materiale infiammabile, a meno che detto materiale non sia debitamente isolato.

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

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

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

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

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


10.23 Gli apparati elettrici ed elettronici non devono provocare e non devono subire disturbi di natura elettromagnetica sia a bordo che a terra, così come prescritto nella Direttiva 2004/104/CE e successive modifiche e integrazioni (Reg.UNECE n.10); 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 e di trasmissione 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.

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

10.25 Il veicolo dovrà essere provvisto di adeguati dispositivi in grado di raccogliere e trattenere le perdite di liquidi. Tali punti di raccolta dovranno essere agevolmente smontabili e pulibili.

11 ALLEGATI

Allegato Tecnico 1 Scheda Sedili Passeggeri;

 DIREZIONE GENERALE	CAPITOLATO PER LA FORNITURA DI AUTOBUS A DUE PIANI SPECIFICA TECNICA VEICOLI	Allegato 2 DOC N° 2 DO CS 10.25 pag 11-39/39
---	---	--

Allegato Tecnico 2 Bilancio Energetico Pneumatico;
Allegato Tecnico 3 Bilancio Energetico Elettrico;
Allegato Tecnico 4 Sistema di Videosorveglianza di Bordo;
Allegato Tecnico 5: Sistema di Conteggio Passeggeri;
Allegato Tecnico 6: Unità Logica di Bordo;
Allegato Tecnico 7: Interfaccia Autista MADT.