



Provincia di Foggia



Regione Puglia

## COMUNE DI MONTE SANT'ANGELO



### PROGETTO PER LA FORNITURA DI N.2 AUTOBUS PER IL RINNOVO DEI MEZZI COLLETTIVI PER L'ESERCIZIO DEI SERVIZI DI TPL URBANO E LA REALIZZAZIONE DI N.4 INFRASTRUTTURE DI RICARICA

Avviso Pubblico per la selezione di proposte progettuali finalizzate al rinnovo dei mezzi collettivi per l'esercizio dei servizi di TPL urbano e all'acquisto di infrastrutture di ricarica - PR PUGLIA 2021-2027 -  
*Asse Prioritario III "Mobilità urbana sostenibile" - Azione 3.1 "Interventi per la promozione della mobilità urbana multimodale sostenibile"*

Descrizione elaborato

**Specifiche Tecniche Bus**

**STB**

**Il RUP**

*Dott. Pasquale Rinaldi - Responsabile Servizio 1 - Ragioneria*

# COMUNE DI MONTE SANT'ANGELO



**PR PUGLIA 2021-2027**

**ASSE PRIORITARIO III “MOBILITÀ URBANA SOSTENIBILE” -  
AZIONE 3.1 “INTERVENTI PER LA PROMOZIONE DELLA  
MOBILITÀ URBANA MULTIMODALE SOSTENIBILE”**

**Avviso Pubblico per la selezione di proposte progettuali finalizzate al  
rinnovo dei mezzi collettivi per l'esercizio dei servizi di TPL urbano e  
all'acquisto di infrastrutture di ricarica**

## **Capitolato Speciale d'Appalto**

**Parte II: Specifiche Tecniche – Lotto 1  
Fornitura di n. 1 autobus di classe I/A,  
Elettrico, Corto a 1 porta”**



## Sommario

PREMESSA.....	5
1. CARATTERISTICHE E PRESCRIZIONI GENERALI INDEROGABILI .....	7
2. CONFIGURAZIONI .....	9
2.1 DIMENSIONI DEL VEICOLO .....	9
2.2 ARCHITETTURA DEL VEICOLO.....	9
2.3 DISPOSITIVO DI SOLLEVAMENTO, ABBASAMENTO .....	9
2.4 ALTEZZA GRADINO.....	9
2.5 CAM .....	10
2.6 PORTE DI SERVIZIO .....	10
2.7 DISPOSITIVO DI SEGNALAZIONE “FERMATA PRENOTATA” .....	11
2.8 SISTEMA DI IMBARCO E POSTAZIONE DI STAZIONAMENTO PER DISABILI IN CARROZZINA.....	11
3 COMPARTO PASSEGGERI .....	12
3.1 NUMERO DEI POSTI.....	12
3.2 POSTI A SEDERE E SEDILI PASSEGGERI.....	12
3.3 PASSEGGERI A RIDOTTA CAPACITÀ MOTORIA DEAMBULANTI E IPOVEDENTI .....	13
3.4 PASSEGGERI A RIDOTTA CAPACITÀ MOTORIA NON DEAMBULANTI.....	13
3.5 DISPOSITIVI DI SALITA E DISCESA PER PASSEGGERI SU SEDIA A ROTELLE .....	13
3.6 TRASPORTO PASSEGGINI .....	14
3.7 MANCORRENTI.....	14
3.8 PULIZIA .....	14
3.9 CLIMATIZZAZIONE DEL VEICOLO .....	14
4 ACCESSORI .....	15
4.1 INDICATORE DI PERCORSO E SISTEMA DI ANNUNCIO FERMATA.....	15
4.2 VALIDATRICI TITOLI DI VIAGGIO.....	15
4.3 IMPIANTO E CONSOLE AUTISTA .....	16
4.4 IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA E DI CONTAPASSEGGERI.....	16
4.5 IMPIANTO AVM .....	17
4.6 IMPIANTO DI RILEVAMENTO DATI PER LA RICOSTRUZIONE DELLA DINAMICA DEI SINISTRI DURANTE IL SERVIZIO (V.E.D.R.).....	18
5 POSTO GUIDA .....	20
5.1 CARATTERISTICHE GENERALI .....	20
5.2 STRUTTURA DI SEPARAZIONE .....	20
5.3 SBRINAMENTO E DISAPPANNAMENTO DEL PARABREZZA .....	20
5.4 SEDILE CONDUCENTE .....	20
5.5 CRUSCOTTO E STRUMENTAZIONE.....	21



5.6	IMPIANTO TVCC.....	21
6	PRESTAZIONI/IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE .....	22
6.1	VELOCITÀ MASSIMA.....	22
6.2	IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE PER I VEICOLI A TRAZIONE FULL ELECTRIC .....	22
6.3	BATTERIE DI TRAZIONE.....	22
6.4	BATTERY MANAGEMENT SYSTEM (BMS).....	23
7	PRESCRIZIONI RELATIVE ALLA TUTELA DELL'AMBIENTE E ALL'IGIENE E ALLA SICUREZZA DEL LAVORO .....	25
7.1	MATERIALI .....	25
7.2	COSTI DI ESERCIZIO ENERGETICI E AMBIENTALI .....	25
7.3	RUMOROSITÀ.....	25
7.4	PROTEZIONI CONTRO GLI INCENDI .....	25
7.5	COMPATIBILITÀ ELETTRROMAGNETICA (EMC) .....	26
7.6	SISTEMI DI SICUREZZA.....	26
8	AUTOTELAIO E CARROZZERIA.....	27
8.1	DEFINIZIONI .....	27
8.2	STRUTTURA PORTANTE.....	27
8.3	SOSPENSIONI.....	27
8.4	IMPIANTO FRENANTE .....	28
8.5	STERZO.....	28
8.6	MOTORE ELETTRICO .....	29
8.6.1	CARATTERISTICHE MOTORE ELETTRICO .....	29
8.6.2	RAFFREDDAMENTO .....	29
8.6.3	TRAZIONE .....	29
8.6.4	LA TIPOLOGIA DI RICARICA .....	30
8.7	COMPARTO MOTORE.....	30
8.8	CAMBIO DI VELOCITÀ.....	30
8.9	LUBRIFICAZIONE / INGRASSAGGIO .....	31
8.10	PADIGLIONE.....	31
8.11	SPORTELLI SULLE FIANCATE E TESTATE.....	31
8.12	PAVIMENTO .....	31
8.13	SUPERFICI VETRATE .....	31
9	IMPIANTO DI ARIA COMPRESSA .....	31
9.1	CARATTERISTICHE GENERALI .....	32
9.2	CARICAMENTO DALL'ESTERNO .....	32
9.3	COMPRESSORE.....	32
10	PRESCRIZIONI RELATIVE ALL'IMPIANTO ELETTRICO.....	33



10.1	TENSIONE DI ALIMENTAZIONE .....	33
10.2	IMPIANTO ELETTRICO CAN-BUS – DIAGNOSTICA.....	33
10.3	PANNELLO CENTRALIZZATO COMPONENTI ELETTRICI.....	33
10.4	BATTERIE DI ACCUMULATORI.....	33
10.5	DEVIATORE – SEZIONATORE .....	34
10.6	TELERUTTORE GENERALE DI CORRENTE (TGC).....	34
10.7	ILLUMINAZIONE INTERNA.....	34
10.8	BLOCCHI DI SICUREZZA .....	34
11	IMPIANTI DI ALLESTIMENTO .....	35
11.1	MOZZI, CERCHI RUOTA E PNEUMATICI .....	35
11.2	ACCESSORI.....	35



## PREMESSA

Le seguenti specifiche tecniche sono pertinenti il lotto 1 relativo alla fornitura di n. 1 autobus di Classe I/A, Elettrico, rispondente alle Direttive Europee e norme vigenti all'atto della consegna dell'autobus.

Nel formulare la propria offerta, si dovrà tenere conto che il veicolo dovrà essere mantenuto in servizio per una durata di almeno 12 anni.

Le caratteristiche relative al profilo di missione:

- Linea servita: linee scolastiche;
- Percorso:
  - Pendenza media riscontrata: circa 2%
  - Massima pendenza riscontrata: >6%
- Durata media sosta a capolinea: 5 min;
- Durata media del servizio giornaliero: 15 h;
- Percorrenza media giornaliera: 200 km (anche con più cicli di ricarica);
- Percorrenza media annua: 50.000 km;
- Distanza del capolinea dal deposito: circa 500 m;
- Velocità commerciale: 18 km/h
- Stazione di ricarica di deposito: 50kW;
- Portata dei passeggeri: 70% del nominale per non più di 6 ore al giorno;
- Fondo stradale: tipico fondo stradale con pavimentazione in asfalto e basolato;
- Utilizzo dell'impianto di raffreddamento/riscaldamento: 80%
- Percorrenza con utilizzo di catene da neve: circa 3%
- Percorrenza su strade trattate con sale antineve: circa 3%.

Il mezzo oggetto della fornitura dovrà essere un autobus elettrico di ultima generazione, a batterie con ricarica plug-in, classe A o classe I, omologati secondo la Direttiva 2007/46/CE e s.m.i., essere attrezzati con pedana manuale a ribalta o elettrica per disabili motori ed essere privi di emissioni inquinanti.

Dovranno essere dimensionati in maniera tale da garantire l'integrale copertura del servizio programmato (ovvero l'intera percorrenza prevista fra l'uscita dalla rimessa e il rientro in rimessa), tenuto conto dei diversi fattori che influenzano l'autonomia dei bus: profilo altimetrico di ciascuna linea, fermate prevedibili lungo il tracciato, assorbimenti di tutti i dispositivi di bordo (condizionamento, riscaldamento del solo posto guida, impianti elettronici, ecc.), temperatura ambientale, ecc.



Le prescrizioni tecniche riportate nella seguente specifica dovranno essere considerate quali minime obbligatorie, pertanto la mancata rispondenza sarà motivo di **esclusione dalla gara.**

# **1. CARATTERISTICHE E PRESCRIZIONI GENERALI INDEROGABILI**

Il veicolo offerto dovrà:

- essere costruito con materiali privi di componenti tossici (amianto, PFC, PCB, CFC, ecc.) secondo la normativa vigente;
- presentare ottima protezione contro gli incendi con l'impiego ovunque di materiali non infiammabili, autoestinguenti o almeno, in via subordinata, a bassa velocità di propagazione di fiamma, da verificare secondo le normative vigenti;
- le caratteristiche tecniche e costruttive del veicolo dovranno essere rispondenti alle prescrizioni del Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 1 aprile 2010 e s.m.i. del corrispondente allegato tecnico e successivi aggiornamenti.

Inoltre, sull'autobus dovranno avere installati e funzionanti le seguenti dotazioni minime obbligatorie richieste dall'Avviso Pubblico:

- alimentazione elettrica
- piano di calpestio parzialmente o totalmente ribassato;
- carrozzeria autoportante;
- climatizzatori o sistemi simili per il riscaldamento ed il raffreddamento del vano passeggeri;
- dispositivi per il rilevamento posizione durante la corsa;
- dispositivi per il conteggio dei passeggeri in salita e in discesa;
- dispositivi che garantiscono la luminosità del mezzo contribuendo a una maggiore sicurezza;
- sistema di sicurezza (es. impianto ABS, sistema blocco movimentazione veicolo con porte aperte, sistema rilevamento ostacoli alla chiusura delle porte, videosorveglianza, antincendio, specchietti/retrovisori per garantire la massima visibilità degli angoli ciechi della zona immediatamente circostante il veicolo);
- strumentazione ovvero dispositivi atti a garantire l'accessibilità al mezzo da parte di passeggeri a ridotta capacità sensoriale o motoria, anche non deambulanti, conformemente alle normative vigenti (a titolo di esempio, individuazione di spazi dedicati, pulsantiera per la richiesta di fermata ben visibile e facilmente raggiungibile da tutti, scivolo estraibile, sistemi fonici per l'annuncio vocale sia in vettura che verso l'esterno, ecc.);
- display interni ed esterni, fissi o a messaggio variabile, aventi requisiti tali da consentire una facile consultazione di lettura delle informazioni (tra cui il percorso della linea, le fermate principali);





- strutture portabiciclette, ai sensi di quanto stabilito all'art. 9 della Legge 11 gennaio 2018, n. 2;
- predisposizione all'installazione di dispositivi per la validazione elettronica dei titoli di viaggio a bordo.



## **2. CONFIGURAZIONI**

### **2.1 DIMENSIONI DEL VEICOLO**

Le dimensioni richieste del veicolo sono:

- Lunghezza del veicolo (L):                      compresa tra 5,30 m e 6,49 m
- Larghezza del veicolo (Z):                      compresa tra 2,00 m e 2,55 m

### **2.2        ARCHITETTURA DEL VEICOLO**

Il veicolo oggetto della presente fornitura deve essere a pianale almeno parzialmente ribassato, realizzato in modo tale che il corridoio:

- sia raggiungibile superando un solo gradino dal suolo in corrispondenza di tutte le porte del veicolo;
- non presenti, nel suo sviluppo, discontinuità o gradini.

Sono ammessi veicoli che presentano gradini solo per accedere alle file di sedili collocate nel retro del mezzo, purché il veicolo, dall'ingresso anteriore fino all'uscita posteriore, è collocato alla stessa altezza del marciapiede.

La pendenza massima del corridoio consentita (longitudinale e trasversale) è quella espressamente definita dalla normativa vigente. Sarà consentita una pendenza massima del pavimento misurata nelle condizioni previste dal Reg.UN/ECE n.107/2010.

### **2.3        DISPOSITIVO DI SOLLEVAMENTO, ABBASAMENTO**

Il veicolo deve essere dotato di un dispositivo di abbassamento e sollevamento del telaio, inoltre deve essere dotato di un dispositivo (kneeling) attivato manualmente, in grado di ridurre l'altezza del gradino delle porte d'accesso indicativamente a 280 mm secondo quanto indicato dal Reg.UN/ECE n.107/2010, azionabile a porte chiuse, in grado di ridurre l'altezza. Dopo l'azionamento del Kneeling, alla chiusura delle porte, il veicolo deve riprendere l'assetto regolare di marcia in automatico.

### **2.4        ALTEZZA GRADINO**

Per l'altezza dei gradini si rimanda a quanto disposto dal Reg.UN/ECE n.107/2010



## **2.5 CAM**

Il Fornitore deve garantire che i veicoli siano conformi, ove applicabile, ai "Criteri ambientali minimi per l'acquisizione dei veicoli adibiti al trasporto su strada" – Criteri Ambientali per l'acquisto di autobus (DM 17 giugno 2021, in G.U. n. 157 del 2 luglio 2021) e coerente con quanto disposto dal Regolamento Comunitario (UE) 1542/2023 ed i suoi decreti legislativi attuativi in materia di batterie.

## **2.6 PORTE DI SERVIZIO**

È richiesta una porta possibilmente a doppia anta per la salita e discesa dei passeggeri e del tipo roto-traslante interna. La porta di accesso deve essere posizionata sullo sbalzo anteriore o centralmente. Dovranno essere previsti tutti i dispositivi di sicurezza previsti dalle normative vigenti.

Le soglie delle porte dovranno essere provviste di guarda spigoli con superficie antiscivolo.

Il pulsante per il comando di apertura e chiusura della porta anteriore all'esterno del veicolo dovrà essere in prossimità della porta anteriore.

Il comando di apertura e chiusura delle porte sarà selettivo ed effettuabile solo dal conducente. Il sistema di apertura e chiusura delle porte dovrà essere subordinato allo stato di velocità prossima allo zero del veicolo (dovrà essere presente il dispositivo di "blocco porte").

All'atto dell'apertura, il vano della porta e la zona esterna circostante dovranno essere illuminati mediante accensione automatica di adeguate luci interne.

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

La carrozzeria del veicolo dovrà garantire che in caso di pioggia l'acqua raccolta sul padiglione del veicolo non goccioli sui passeggeri in salita/discesa dal veicolo stesso.

Le soglie delle porte dovranno essere provviste di guarda-spigoli con superficie anti-scivolo. Le porte dovranno essere corredate di:

- maniglioni di appiglio e mancorrenti di protezione adeguatamente protetti, al fine di evitare ogni interferenza con l'utenza in attesa all'interno dell'autobus, in salita o in discesa;
- un dispositivo per l'apertura di emergenza;
- un sistema di sicurezza anti-schiacciamento durante la movimentazione delle porte;
- un vano di passaggio adeguatamente delimitato con idonei divisori a protezione dei passeggeri per i veicoli a pianale ribassato.



Per identificare la porta d'entrata potranno essere utilizzati segnali, luci o effetti speciali intorno alla porta. Devono essere dotate di sistemi che ne garantiscano la chiusura in sicurezza in presenza di ostacoli, impedendo la movimentazione del veicolo a porte aperte.

Il comando di apertura/chiusura delle porte, indipendente per ciascuna di esse, dovrà essere azionabile dal solo conducente e posizionato sul cruscotto. Dovranno essere previsti indicatori luminosi di "segnalazione porte aperte" per ogni porta. In fase di chiusura della porta, si dovrà attivare un segnale acustico. Dovrà essere previsto un dispositivo (serratura a chiave standard o a pulsante posto all'esterno del veicolo o sistema equivalente) per il comando della porta.

## **2.7 DISPOSITIVO DI SEGNALAZIONE “FERMATA PRENOTATA”**

La richiesta di fermata da parte dei passeggeri dovrà essere attuata a mezzo di pulsanti posizionati in corrispondenza della porta e di piantoni o mancorrenti all'uopo asserviti e ben distribuiti per tutta la lunghezza del veicolo. La richiesta di fermata dovrà essere evidenziata tramite l'accensione di un'insegna opportunamente installata al soffitto in prossimità del posto conducente in modo da risultare facilmente visibile, illuminata per trasparenza, di dimensioni adeguate, recante la dicitura “FERMATA PRENOTATA”.

Contemporaneamente la prenotazione deve essere ripetuta sul cruscotto con apposita spia; la segnalazione luminosa deve essere preceduta da segnalazione acustica, con una suoneria a timpano monocolpo, chiaramente udibile da passeggeri ipovedenti.

## **2.8 SISTEMA DI IMBARCO E POSTAZIONE DI STAZIONAMENTO PER DISABILI IN CARROZZINA**

Deve essere fornito e montato un sistema di imbarco e postazione di stazionamento per disabili in carrozzina. La pedana a ribalta per l'accesso di passeggeri su sedia a rotelle deve essere conforme a quanto prescritto dalle normative vigenti. In posizione di chiusura non dovrà ostruire nemmeno in parte l'accesso tramite detta porta, ma richiudersi a scomparsa all'interno del pavimento, con soluzione anche esteticamente gradevole.

Il sistema dovrà essere provvisto di tutti i dispositivi di controllo e sicurezza previsti dalla normativa vigente.



## **3 COMPARTO PASSEGGERI**

### **3.1 NUMERO DEI POSTI**

Il numero dei posti deve essere indicato come:

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

Sono richiesti almeno 23 posti totali in configurazione disabili a bordo, di cui almeno 8 a sedere e di cui 3 accessibili senza barriere architettoniche.

### **3.2 POSTI A SEDERE E SEDILI PASSEGGERI**

I sedili dei passeggeri devono avere le seguenti caratteristiche:

- gli spazi tra i sedili devono assicurare la massima comodità ed agibilità per i passeggeri; inoltre, devono essere montati in modo tale da consentire un'agevole e rapida pulizia del pavimento;
- i sedili passeggeri devono avere elevate caratteristiche di robustezza contro i vandalismi;
- dovranno garantire la massima durata e resistenza nel tempo ed essere quanto più possibile comodi, confortevoli e di facile accesso;
- per i passeggeri seduti ed in piedi i sedili devono essere d'aiuto per il mantenimento della stabilità durante il movimento del veicolo;
- per i sedili posti in corrispondenza delle porte deve essere realizzata una protezione, con apposito pannello in vetro temprato o altra soluzione.

Nella descrizione dei posti a sedere appena descritta per i passeggeri non sono considerati il posto di servizio, il posto per il passeggero a ridotta capacità motoria con sedia a rotelle e i sedili pieghevoli, collocati eventualmente nell'area carrozzella.

I sedili dovranno essere:

- di tipo "urbano", con elevate caratteristiche di robustezza contro i vandalismi e tali da favorire l'eliminazione di scritte e graffiti;
- confortevoli e di facile accesso; i posti a sedere potranno essere disposti su una piattaforma rialzata, ma dovranno essere raggiungibili agevolmente, senza dover camminare su di essa;
- essere un aiuto per il mantenimento della stabilità durante i movimenti dei veicoli per i passeggeri in piedi.

### **3.3 PASSEGGERI A RIDOTTA CAPACITÀ MOTORIA DEAMBULANTI E IPOVEDENTI**

Devono essere previsti i posti a sedere per i passeggeri a ridotta capacità motoria deambulanti, secondo quanto prescritto Reg. UN/ECE n.107 e smi. I posti devono essere evidenziati con apposite targhette indicatrici in conformità alla normativa vigente. Le porte d'ingresso devono essere adeguatamente illuminate per i passeggeri ipovedenti.

### **3.4 PASSEGGERI A RIDOTTA CAPACITÀ MOTORIA NON DEAMBULANTI**

Dovrà essere previsto il trasporto di n.1 passeggero a ridotta capacità motoria con sedia a rotelle. La zona di stazionamento della carrozzella deve essere realizzata in prossimità della apposita porta di accesso del veicolo, secondo quanto indicato nel Reg. UN/ECE n.107 e smi, Allegato 8 punti 3.6 - 3.8.

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

### **3.5 DISPOSITIVI DI SALITA E DISCESA PER PASSEGGERI SU SEDIA A ROTELLE**

Il veicolo dovrà essere dotato di rampa di accesso per passeggeri su sedia a rotelle, conforme a quanto prescritto dal Reg.UN/ECE n.107/2010 (Allegato 8, art. 3.11), azionata manualmente del tipo a ribalta (con estrazione per rotazione lungo l'asse longitudinale di una porzione di pavimento), con portata non inferiore a 350 kg, dotata di idonea maniglia che ne faciliti il sollevamento e che non preveda alcun gradino con il piano di calpestio del veicolo.

La rampa, posta in corrispondenza della porta abilitata all'accesso di persone a ridotta capacità motoria non deambulanti, in posizione di chiusura non dovrà ostruire - nemmeno in parte - l'accesso alla porta né costituire elemento di inciampo.

La movimentazione della rampa non dovrà interferire con la postazione per l'ancoraggio della sedia a rotelle.

Il rivestimento del lato mobile esterno della rampa dovrà essere omogeneo al rivestimento del pavimento, sia per la colorazione sia per le caratteristiche di resistenza ed antisdrucchiolo. Il rivestimento del lato mobile interno della rampa dovrà garantire una elevata aderenza durante la



salita e la discesa. Sul medesimo lato dovranno essere apposti degli elementi chiaramente visibili atti a segnalare la presenza della pedana aperta, come ad esempio catadiottri di colore rosso e bianco.

La rampa dovrà essere provvista di un dispositivo di controllo dello stato di chiusura che, ove questa sia aperta o anche solo parzialmente sollevata, impedisca la chiusura della porta se aperta; a porta aperta o chiusa, il dispositivo dovrà segnalare l'azionamento della rampa al conducente.

### **3.6 TRASPORTO PASSEGGINI**

Secondo quanto previsto dal Reg. UN/ECE 107 par. 5.2. dovrà essere previsto uno spazio specifico per alloggiare un passeggino; tale spazio potrà coincidere con quello destinato alla sedia a rotelle.

### **3.7 MANCORRENTI**

La mancorrenteria deve essere verniciata a polvere di colore da definire e deve resistere, con ampio margine di sicurezza, alle sollecitazioni conseguenti alla condizione di massimo affollamento e di brusca frenata dei veicoli, senza causare danno ai passeggeri.

### **3.8 PULIZIA**

L'allestimento del vano passeggeri deve essere progettato e realizzato in modo tale che ogni elemento sia facilmente pulibile mediante l'utilizzo di prodotti convenzionali. Particolare attenzione deve essere posta ai supporti dei sedili in modo che ogni superficie del pavimento sia facilmente raggiungibile.

### **3.9 CLIMATIZZAZIONE DEL VEICOLO**

Il veicolo deve essere dotato di un sistema di climatizzazione (caldo/freddo) dell'aria per il vano passeggeri e per il posto guida realizzato in maniera tale da consentire la regolazione indipendente dei due spazi, sia se realizzato con singolo impianto per entrambi i vani sia se realizzato con impianti indipendenti. La distribuzione dell'aria climatizzata dovrà essere omogenea e diffusa per tutta la lunghezza del vano passeggeri in grado di dare nel vano in qualsiasi condizione climatica esterna la corretta temperatura d'ambiente, coerentemente con la normativa vigente.

## 4 ACCESSORI

### 4.1 INDICATORE DI PERCORSO E SISTEMA DI ANNUNCIO FERMATA

Per l'autobus dovranno essere forniti e installati indicatori di percorso che soddisfano le prescrizioni della Norma CUNA NC 587-20 (a led luminosi, tecnologia SMD, completi di centralina di gestione), con le seguenti caratteristiche:

- Cartello anteriore: dimensioni indicative: lunghezza cm 150, altezza cm 50;
- Numero di linea: display grafico a colori a tutta altezza per n. 3 caratteri; colori e font totalmente programmabili dall'utente;
- Descrizione percorso: display grafico monocromatico con led di colore bianco, programmabile su pagine diverse con durata di esposizione di ogni pagina definibile dall'utente: per il testo devono essere disponibili font diversi; devono essere possibili le funzioni testo scorrevole, lampeggio, espansione e compattazione degli spazi tra i vari caratteri. Il testo deve essere impostabile su tre righe gestibili in un'unica riga a tutta altezza, due righe di medesima altezza o di altezza una doppia dell'altra indifferentemente nella parte alta o bassa del display e tre righe uguali tra loro;
- Cartello posteriore: dimensioni indicative: larghezza cm 45, altezza cm 20, monocromatico con led di colore bianco per la sola indicazione del numero di

All'interno dell'autobus dovrà essere installato un impianto audio video (MASTER + SLAVE) con indicazione dinamica della linea e della prossima fermata. L'indicatore video sarà collocato sul corridoio in posizione centrale dietro autista e rivolto verso il retro del bus. Dovrà essere composto da un dispositivo di visualizzazione con un indicatore a led (con almeno una stringa scorrevole) ed una unità di vocalizzazione collegata ad una serie di diffusori acustici interni per la vocalizzazione dell'annuncio stesso. Il volume deve essere regolabile in base al rumore ambientale. Deve essere collegato con il sistema AVM di bordo e fornire in remoto i dati GPS con le indicazioni relative ad orari e percorsi.

### 4.2 VALIDATRICI TITOLI DI VIAGGIO

L'autobus dovrà essere dotato di n.1 validatrice del tipo full contactless (titoli cartacei con codice a barre, QR code o tessere elettroniche di prossimità), completa di sistema meccanico di





montaggio /ancoraggio (a palo o a parete). La validatrice dovrà essere coerente con il sistema di bigliettazione in uso nel TPL Urbano.

La scelta del dispositivo verrà concordata con il Committente.

### **4.3 IMPIANTO E CONSOLE AUTISTA**

A bordo di ciascun autobus dovrà essere installato e messo in servizio operativo l'hardware e il software per includere le funzionalità di gestione dei dati AVM e/o "data center" di controllo remoto.

Il sistema sarà composto da un computer di bordo costituito da una unità centrale versione full single Core + monitor o versione successiva o compatibile autista a cui andrà integrato un pedale per l'allarme remoto. Dovranno essere previsti dal Fornitore tutti i cablaggi ed ulteriori componenti necessari a rendere il sistema funzionante.

### **4.4 IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA E DI CONTAPASSEGGERI**

Tutti gli autobus dovranno inoltre essere equipaggiati con un sistema di videosorveglianza con sistema di connessione dedicato ed On Board certificato EN50155 (EU), R10(EU) E R118 (EU) con supporto di memoria HDD estraibile, con la possibilità di connettere fino a 6 telecamere con almeno 4 ingressi video con standard Full HD-CVI sufficienti a svolgere le funzionalità di videosorveglianza di tutta l'area passeggeri dell'autobus.

La registrazione a bordo sarà effettuata su HDD di capacità almeno 1Tb contenuto in un cassetto estraibile dotato di porta Superspeed Micro USB 3.0 type B per la connessione diretta su terminali PC e conseguente scarico dati. Dovranno essere forniti i manuali d'uso (lingua italiana) e relativi SW dei suddetti sistemi, in conformità a quanto previsto da Garante della Privacy in materia di protezione dei dati e quindi conseguente criptazione dei dati registrati e della modalità di sovrascrittura FIFO.

Il sistema di video sorveglianza deve essere composto da:

- un registratore video digitale (NVR o Mobile DVR) relativo alle sole telecamere che deve poter registrare almeno 4 flussi video da valutare con il committente (1TB SSD) ;
- 3 videocamere IPC che inquadreranno rispettivamente:
  - il corridoio;
  - porta;



- una telecamera IPC esterna posta sul retro (retrocamera).

Inoltre l'autobus dovrà essere dotato di un sistema automatico di conteggio passeggeri.

Su tutte le porte di accesso devono essere forniti e collocati idonei dispositivi di conteggio dei passeggeri in salita e discesa, mod. di riferimento TAPC / PCN o successivo o compatibile, che dovrà interfacciarsi con il sistema AVL/AVM per consentire lo scarico e salvataggio dei dati di conteggio geolocalizzati.

L'area in cui posizionare il dispositivo è da intendersi sul lato interno dell'autobus in prossimità di ogni porta.

Di seguito si riportano alcune caratteristiche tecniche minime indicative del sistema:

- Tensione di alimentazione da 9 a 32 VDC;
- Temperatura operativa preferibilmente da -40°C a +70°C (EN 50155 TX);
- Grado di protezione non inferiore a IP 65;
- Certificazioni R10, R118 e EN50155

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

## 4.5 IMPIANTO AVM

L'autobus dovrà inoltre essere equipaggiato con un dispositivo di bordo per l'AVM: si tratta di un computer con sistema operativo Android avente una connessione dedicata che dovrà avere molteplici possibilità di collegamenti (ethernet, usb, rs232, rs485, CAN bus, ecc...) con eventuali altri dispositivi del bus con cui poter scambiare dati (contapasseggeri, indicatori di percorso, validatori, ecc..)

L'hardware dovrà essere del seguente tipo o successivo/compatibile:

- dotato di un sistema operativo Android 11 o versioni successive;
- composto da due CPU: CPU principale 4 core ARM CORTEX A7 1.4GHz, CPU secondaria per funzioni intensive automotive M16;
- con una memoria di 2GB Ram, 16 GB Flash + slot uSD 128 GB (scheda esclusa);
- dotato di casse e microfoni integrati e jack audio IN/OUT per dispositivi esterni;
- con tastiera composta da 6 tasti meccanici configurabili e tasto laterale ON/OFF;
- con display è un LCD 7" 16:9 1280x800 touch screen, retroilluminato a led 450 cd/m2, con regolazione sensore luce e aletta per protezione solare;
- con lettore full contactless è del tipo ISO/IEC 14443-3-A, Mifare;
- dotati di porte n. 2 USB host e n. 1 USB OTG host/device, n.1 RS232 full modem + n. 1 RS 232 rx/tx, n.2 RS485, n.1 ethernet, n.3 ingressi digitali, n.5 uscite digitali (0 – V), n.2 ingressi analogici, n. 1



ingresso chiave ON/OFF, n. 1 ingresso odometrico ad alta impedenza, n. 1 interfaccia CAN; n.1 alimentazione da 8 a 32 Vcc delle dimensioni 204x120x35 mm, peso 545g;

-dotati di modem 4G/5G;

-dotati di ricevitore GPS/GLONASS/BeiDo è integrato; con wifi integrato e con funzione client;

-dotati di bluetooth 4.0 e disposti connettori per antenne esterne GPRS, GPS, WIFI da tetto.

-aventi le seguenti certificazioni principali: Temperatura operativa: da -20° a +70°C; Stress meccanico: vibrazioni MIL STD 810 514.5C-3 Disturbi elettrici: ISO 7637-2; E-mark: ECE R10.

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

## **4.6 IMPIANTO DI RILEVAMENTO DATI PER LA RICOSTRUZIONE DELLA DINAMICA DEI SINISTRI DURANTE IL SERVIZIO (V.E.D.R.)**

I veicoli devono essere dotati di un sistema Video Event Data Recorder (V.E.D.R.), per la rilevazione e per la ricostruzione della dinamica degli incidenti dei mezzi completo di apparecchiatura GPS per il rilevamento e la trasmissione a distanza della posizione e della velocità del mezzo. Il sistema dovrà essere in grado di:

- registrare e memorizzare i momenti antecedenti e successivi all'impatto mediante telecamere in grado di effettuare riprese esterne, relativamente al fronte marcia, e interne ai veicoli, per verificare eventuali danni ai passeggeri;
- registrare gli accadimenti: a) in automatico, attraverso sensori accelerometrici in grado di attivare la memorizzazione dei dati e dei filmati; b) in modalità manuale, su comando del conducente, anche in assenza di eventi automaticamente rilevabili dal sistema;
- memorizzare i parametri dinamici del veicolo quali velocità, direzione di marcia, decelerazioni, oltre alla data e ora del sinistro;
- geolocalizzare i dati registrati e fornire una rappresentazione degli stessi su mappa cartografica;
- consentire il download dei filmati e dei dati registrati dai dispositivi installati sui mezzi sia in modalità manuale sia in automatico, attraverso sistemi wi-fi predisposti nei depositi dell'azienda;
- garantire elevati livelli di sicurezza nel download dei filmati e negli accessi agli stessi;

Il sistema proposto deve essere certificato CEI79/56 e quindi abilitato ai protocolli comuni ANIA e condivisi con le varie compagnie assicurative che ne riconoscono l'utilizzo.



Il sistema dovrà prevedere un pulsante SOS di emergenza: Il pulsante di emergenza è un semplice interruttore a forma di fungo installato nei pressi dell'autista. Quest'ultimo può schiacciare il pulsante in caso di eventi estremi e/o richiesta di aiuto. Il pulsante SOS deve attivare la modalità di registrazione ad alta definizione delle telecamere verso il dispositivo NVR di bordo mezzo e la gestione di uno stato di allarme verso il software AVM di bordo mezzo che viene immediatamente notificato in centrale.



## **5 POSTO GUIDA**

### **5.1 CARATTERISTICHE GENERALI**

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 consentendo l'agevole regolazione di sedile e sterzo.

### **5.2 STRUTTURA DI SEPARAZIONE**

La postazione di guida deve essere separata dal vano passeggeri mediante paretina costituita da una o due parti, eventualmente raccordate tra di loro, una posta dietro al sedile di guida e l'altra posta sul fianco destro dello stesso in conformità alle normative vigenti. La posizione della paretina posteriore deve permettere la completa regolazione longitudinale del sedile di guida e un'eventuale regolazione dello schienale. Lo sportello d'accesso alla cabina conducente dovrà essere del tipo alto per consentire lo scambio di informazioni con i passeggeri. Particolare cura deve essere posta nell'assemblaggio delle paretine, mediante l'utilizzo di guarnizioni e di viteria, al fine di ridurre la rumorosità e le vibrazioni durante l'esercizio. In sede di offerta deve essere presentata la descrizione ed il disegno illustrativo sulla struttura di separazione della postazione di guida.

### **5.3 SBRINAMENTO E DISAPPANNAMENTO DEL PARABREZZA**

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

Deve essere previsto un efficace impianto di circolazione dell'aria per il disappannamento e lo sbrinamento del parabrezza, finestrino autista e, se presenti, dei vetri antero-laterali, nonché della prima anta della porta anteriore. L'afflusso dell'aria nell'impianto deve provenire, a discrezione del conducente, orientativamente 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.

### **5.4 SEDILE CONDUCENTE**

Il sedile autista dovrà essere del tipo a sospensione pneumatica, dotato di ampie possibilità di regolazione (in altezza, longitudinalmente, inclinazione della seduta e dello schienale e comfort



della sospensione). Dovrà consentire le manovre di regolazione in tempi brevi. Dovrà essere strutturato in modo tale da assicurare la massima ergonomia nella manovrabilità dei comandi e la migliore visibilità degli strumenti indicatori, delle luci spia di segnalazione e controllo, degli specchi interni ed esterni.

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

Il sedile deve essere anatomico, imbottito, rivestito con tessuto lavabile con alta resistenza all'usura e/o similari. Inoltre deve essere munito di cintura di sicurezza a tre punti (incluso il relativo arrotolatore), di poggiatesta e di doppio bracciolo (di cui quello destro regolabile).

## **5.5 CRUSCOTTO E STRUMENTAZIONE**

La disposizione del posto guida dovrà garantire una elevata ergonomia in tutte le situazioni e per tutte le corporature, in modo che tutti gli indicatori siano sempre ben visibili e tutti i comandi facilmente azionabili, in tutte le condizioni. Indicatori e comandi devono essere identificati secondo le prescrizioni della normativa vigente oltre che essere dotati di singola targhetta indicatrice della funzione o pittogramma.

La strumentazione del cruscotto sarà composta almeno da:

- 1 display del sistema CAN-BUS;
- 1 tachimetro o dispositivo simile;
- Eventuali sensori e lettori previsti per il controllo degli impianti di bordo.

## **5.6 IMPIANTO TVCC**

Il veicolo dovrà essere dotato di impianto TVCC con monitor alta risoluzione in dotazione alla postazione autista per il controllo della movimentazione dei passeggeri sulla porta anteriore e posteriore con spegnimenti ritardato rispetto alla chiusura della porta. Dovrà essere dotato inoltre di telecamera di retromarcia IPC / infrarossi, con visualizzazione a colori e collegabile agli altri impianti esistenti a bordo.

## **6 PRESTAZIONI/IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE**

### **6.1 VELOCITÀ MASSIMA**

La velocità massima raggiungibile con veicolo a pieno carico (MPC), su percorso piano e rettilineo, deve essere conforme ai limiti imposti dalla normativa vigente.

Il limitatore di velocità deve essere omologato secondo le vigenti direttive e tarato nel rispetto delle vigenti disposizioni del C.d.S. applicabili alla categoria di veicolo in oggetto.

Le caratteristiche di trazione del veicolo dovranno essere adeguate ai profili di missione indicati e consentirne l'effettuazione con apprezzabile margine di velocità commerciale.

Le caratteristiche di manovrabilità del veicolo (fascia di ingombro, gli ingombri in curva di 90°, 180° e superamento veicolo fermo) dovranno essere adeguate ai profili di missione indicati e consentirne l'agevole effettuazione.

### **6.2 IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE PER I VEICOLI A TRAZIONE FULL ELECTRIC**

L'alimentazione del motore elettrico di trazione del veicolo deve essere assicurata da idoneo pacco batterie.

Il veicolo deve essere dotato di una presa di ricarica a norma plug-in tipo CCS COMBO2 e/o tipo 2, coperta da idoneo sportello. Tale presa deve essere facilmente accessibile da parte del personale di guida. Particolare attenzione dovrà porsi nell'evitare l'accumulo di cariche elettrostatiche, che potrebbero investire l'operatore addetto alla ricarica.

La ricarica avviene:

- tramite specifica postazione, allo stallo del veicolo presso il deposito del gestore mediante collegamento diretto via cavo secondo la modalità di ricarica 'depot charging';
- tramite le infrastrutture di ricarica che verranno installate su suolo pubblico.

### **6.3 BATTERIE DI TRAZIONE**

Dovrà essere prevista l'installazione di "batterie di trazione" o sistemi di accumulo di energia elettrica integrati con apparati di controllo e gestione del processo di carica/scarica (BMS), in relazione alle esigenze indicate nel profilo di missione.



Si richiedono batterie di trazione caratterizzate dalla > quantità di energia per volume occupato e per peso unitario (cioè > wh/m<sup>3</sup> e > wh/kg).

Nell'offerta tecnica dovrà essere dettagliatamente descritto il sistema di accumulo di energia per la trazione, indicando:

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

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

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

Dovranno essere integrati eventuali sistemi di spegnimento automatico degli incendi.

Nell'offerta dovrà inoltre essere indicata la durata garantita del sistema di accumulo dell'energia (sulla base del profilo di missione indicato) espressa in numero di cicli di ricarica e anni, considerando la batteria "a fine vita" nel momento in cui venisse raggiunta una capacità residua pari a 80% (IEC 62660); tale valore, costituirà oggetto di valutazione.

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

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

La presa di ricarica a bordo dovrà essere facilmente accessibile da parte del personale di guida e realizzata in modo da impedire contatti con parti in tensione; inoltre, particolare attenzione dovrà porsi nell'evitare l'accumulo di cariche elettrostatiche, che potrebbero investire l'operatore addetto alla ricarica.

Il bus dovrà consentire l'utilizzo di carica batterie di tipo rapido ad alta potenza.

## **6.4 BATTERY MANAGEMENT SYSTEM (BMS)**

Il veicolo dovrà essere dotato di un sistema di monitoraggio e gestione delle batterie (BMS) per mantenere ogni cella entro i valori di tensione previsti dal costruttore, bilanciare le celle che compongono la batteria, dialogare con l'elettronica di trazione del motore che trasmette tutte le informazioni necessarie per il corretto funzionamento.





Il BMS dovrà essere dotato di funzionalità diagnostiche (monitoraggio, configurazione, log errori, memorizzazione eventi: stato di carica, massima corrente di recupero in frenatura, tensione, amperaggio, temperatura, ecc.), accessibili tramite il can-bus veicolare e scaricabili tramite PC senza software proprietario. Nel caso di software proprietario dovrà essere fornito idonea strumentazione per le operazioni di diagnostica sul BMS veicolare.



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

### **7.1 MATERIALI**

Tutti i materiali utilizzati sui veicoli devono essere privi di componenti tossici, in ogni loro sottoinsieme secondo quanto indicato dalle normative vigenti. Sarà data priorità all'utilizzo di materiali ecocompatibili caratterizzati da elevate prestazioni ambientali e/o certificazioni ecologiche.

### **7.2         COSTI DI ESERCIZIO ENERGETICI E AMBIENTALI**

Al fine di promuovere l'utilizzo di veicoli a basso consumo energetico e ai sensi del Decreto 8 maggio 2012 del Ministero dell'Ambiente, G.U. n.129 del 5 giugno 2012, i valori di consumo energetico riportati nei documenti di offerta dovranno essere valorizzati per il ciclo di vita del veicolo ed utilizzati eventualmente nell'attribuzione dei punteggi.

### **7.3         RUMOROSITÀ**

Particolare attenzione e cura devono essere posti in essere dal Fornitore al contenimento dei livelli di rumorosità del veicolo, che dovrà essere ottenuto tramite un'accurata progettazione strutturale, l'applicazione di materiali fonoassorbenti, l'adozione di componenti ed apparecchiature a basse emissioni sonore. Particolare attenzione dovrà essere posta all'insonorizzazione del propulsore e degli organi di trazione.

### **7.4         PROTEZIONI CONTRO GLI INCENDI**

Il veicolo dovrà essere dotato di impianto antincendio nel comparto motore con attivazione automatica le cui caratteristiche saranno documentate in sede di offerta tecnica.

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

Sul veicolo dovrà essere installato almeno 1 estintore, a base acqua secondo la normativa vigente in Italia, completo di indicatore di carica, posizionato all'interno del veicolo in prossimità del posto guida o di eventuale impianto automatico.

## **7.5 COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA (EMC)**

Gli apparati elettrici ed elettronici non devono provocare e non devono subire disturbi di natura elettromagnetica sia a bordo che a terra, così come prescritto nel Regolamento ECE R10 e successive modifiche e integrazioni; pertanto il livello massimo dei disturbi generati deve essere tale da non alterare l'utilizzazione regolare di tutti i componenti previsti nell'impianto elettrico ed in particolare modo non interferire con i dispositivi di controllo, di sicurezza, di trasmissione fonica e/o dati in genere.

## **7.6 SISTEMI DI SICUREZZA**

Per sistemi di sicurezza si intende tutta la parte di segnalazione visiva ed acustica o di assistenza alla guida /assistenza all'utenza che andranno indicati in modo puntuale.

## **8 AUTOTELAIO E CARROZZERIA**

### **8.1 DEFINIZIONI**

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

### **8.2 STRUTTURA PORTANTE**

La struttura portante, realizzata con scocca autoportante, deve essere costituita da materiali intrinsecamente resistenti alla corrosione o sottoposti a cicli di trattamento protettivo certificati. Nella costruzione delle fiancate, è richiesta particolare cura nel dimensionamento dei telai dei vani finestrini e delle porte, al fine di prevenire l'insorgenza di cricche o microfessurazioni strutturali causate dalle sollecitazioni dinamiche d'esercizio.

La carrozzeria deve privilegiare una struttura a moduli intercambiabili, così da facilitare gli interventi di manutenzione e la sostituzione dei componenti danneggiati. I passaruota devono essere realizzati in acciaio alto-resistenziale (con trattamento di cataforesi), in lega leggera o in resina sintetica rinforzata con fibre di vetro (PRFV); in ogni caso, devono essere progettati per contenere in sicurezza l'eventuale esplosione di uno pneumatico.

Tutte le parti soggette a ispezione o manutenzione ordinaria devono essere facilmente accessibili. Qualora non siano raggiungibili tramite sportelli esterni o sollevatori, devono essere previste apposite botole di ispezione (preferibilmente con comando elettrico dal posto guida, se richiesto). In sede di offerta, il concorrente dovrà allegare il layout delle botole e i relativi sistemi di chiusura adottati.

La finitura esterna prevede una verniciatura bicolore pastello (non metallizzata), le cui specifiche cromatiche, unitamente ai loghi e alle decalcomanie per la gestione dei flussi (entrata/uscita), saranno definite nel dettaglio in fase di allestimento.

Dovranno essere, inoltre, previste due targhe permanenti di alluminio una interna ed una esterna ai bus in formato A3 su cui dovranno essere indicate le informazioni relative al finanziamento della fornitura secondo un esecutivo che sarà fornito in fase di allestimento.

### **8.3 SOSPENSIONI**

Le sospensioni dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- tipo pneumatico integrale con correttore di assetto a controllo elettronico, tale da mantenere costante l'altezza dei veicoli da terra nelle varie condizioni di carico;



- flessibilità e frequenze naturali di oscillazione, atte a consentire condizioni di marcia confortevoli anche su fondo stradale accidentato e/o dissestato;
- segnalatore sul cruscotto di guida, nel caso di insufficiente pressione nel/nei serbatoio/i delle sospensioni;
- sistema che inibisca la marcia del veicolo in caso di insufficiente pressione d'aria nelle sospensioni;
- avantreno conformato in modo tale che l'eventuale rottura degli ammortizzatori anteriori non causi interferenze con gli organi dello sterzo;
- essere realizzate in modo da consentire la sostituzione rapida delle molle ad aria in caso di necessità.

## **8.4 IMPIANTO FRENANTE**

L'impianto frenante del veicolo dovrà rispondere alle sotto elencate caratteristiche:

- dotazione del sistema di frenatura ABS/ASR;
- dispositivo di frenatura di servizio e soccorso ad attrito di tipo a disco su tutti gli assi;
- comando impianto elettropneumatico;
- freno di soccorso ottenuto tramite opportuna sezionatura dell'impianto dei freni di servizio;
- azione frenante graduabile e progressiva;
- freno di stazionamento, a comando manuale o elettrico agente sugli assi posteriori, con funzione di freno di emergenza.

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

## **8.5 STERZO**

Deve corrispondere alle seguenti caratteristiche:

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

## **8.6 MOTORE ELETTRICO**

### **8.6.1 CARATTERISTICHE MOTORE ELETTRICO**

Le caratteristiche del motore elettrico di trazione completamente elettrici (BEV) dovranno essere tali da garantire un'autonomia di 115 km e Batterie del tipo Ioni di Litio con capacità minima di 70 kW/h. La potenza massima garantita del motore deve essere minima di 70kW.

Si affida esclusivamente a un motore elettrico alimentato a batteria, pertanto che non richiede alcun combustibile fossile. La batteria si ricarica tramite una fonte di alimentazione esterna, 100% privo di emissioni a livello locale.

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

Dovrà essere fornita descrizione dettagliata di tutto il sistema di trazione (motore, inverter, riduttore, ecc). La potenza del motore elettrico dovrà essere idonea a garantire le prestazioni richieste nel profilo di missione indicato.

Oltre a ciò devono essere descritti il posizionamento del motore elettrico e dei sistemi di accumulo.

### **8.6.2 RAFFREDDAMENTO**

Il Fornitore dovrà prevedere, ove necessario, un idoneo sistema di raffreddamento degli impianti e delle apparecchiature elettriche (batterie, motore, elettronica di potenza, ecc). Le condotte di raffreddamento e aerazione di tutti i componenti elettronici di azionamento dovranno prevedere idonei filtri di protezione da polvere atmosferica. Il Fornitore deve indicare nel piano di manutenzione le frequenze di sostituzione e/o pulizia di tali filtri.

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

### **8.6.3 TRAZIONE**

Dovrà essere presentato il sistema di trazione proposto, comprensivo del sistema di regolazione.

Dalla documentazione si dovrà evincere chiaramente:

- la modalità di flusso dell'energia nelle varie fasi del ciclo di servizio;
- caratteristiche peculiari del sistema di trazione e dei relativi singoli componenti.

Nello specifico:



Motore/i elettrico di trazione: Devono essere riportate le curve di funzionamento del motore tenendo conto anche del sistema di regolazione. Nel caso di alimentazione con super capacitori, il motore elettrico, con funzionamento sia in trazione che come generatore in recupero e operante con tensioni inferiori ai 50 Vcc, deve avere una coppia non inferiore ai 200 Nm.

Controllo di potenza: Devono essere riportate le caratteristiche dell'azionamento elettronico e delle sue interazioni con gli altri sistemi del veicolo.

Altri dispositivi: In relazione alla tipologia del sistema di trazione dovranno essere riportate le caratteristiche di tutti gli altri dispositivi eventualmente presenti (batterie, sistemi di recupero dell'energia cinetica, sistemi di gestione dell'energia). È necessario specificare anche le caratteristiche del servosterzo e la sua alimentazione.

#### **8.6.4 LA TIPOLOGIA DI RICARICA**

Il sistema di ricarica prescelto dovrà prevedere, come requisito minimo, la ricarica lenta (notturna) all'interno dei depositi aziendali e le ricariche su suolo pubblico.

I pacchi batteria degli autobus dovranno essere dimensionati in modo tale da garantire, nel rispetto delle condizioni di esercizio definite nel presente Capitolato, il completo svolgimento del servizio previsto, assicurando che, al rientro in deposito, ciascun veicolo disponga ancora di un'autonomia residua non inferiore al 20% del valore di S.O.C. (State of Charge) di energia realmente utilizzabile. Tale requisito dovrà essere rispettato per l'intera durata della vita utile del veicolo e, in ogni caso, non inferiore al periodo di garanzia dichiarato per le batterie di trazione.

### **8.7 COMPARTO MOTORE**

Deve essere previsto un adeguato isolamento energetico ed acustico dell'intero comparto, specialmente verso l'abitacolo interno.

Il comparto motore dovrà essere realizzato in modo da garantire un'ottima accessibilità per tutte le operazioni manutentive, in particolare per quelle più frequenti.

### **8.8 CAMBIO DI VELOCITÀ**

Deve essere del tipo a trasmissione automatica o velocità singola purché tecnologicamente compatibile con il sistema di trazione.



## **8.9 LUBRIFICAZIONE / INGRASSAGGIO**

I punti dell'autobus soggetti a lubrificazione/ ingrassaggio debbono essere dotati di bocchetta ben accessibile durante le normali operazioni di manutenzione.

Tale indicazione non si applica per quei componenti che non necessitano di ingrassaggio (cosiddetta lubrificazione "for life").

## **8.10 PADIGLIONE**

Il Padiglione dovrà:

- avere robustezza adeguata per essere praticabile da almeno due addetti alla manutenzione, ove necessario;
- tra il rivestimento interno e quello esterno dovrà essere inserita una pannellatura isolante termicamente, realizzata con materiale leggero autoestinguente, nel rispetto delle normative vigenti.

## **8.11 SPORTELLI SULLE FIANCATE E TESTATE**

Gli sportelli laterali, in posizione aperta, devono sporgere il meno possibile rispetto al profilo della carrozzeria. Gli sportelli esterni devono avere cerniere metalliche, o altri metodi di fissaggio, di sicura e provata affidabilità.

## **8.12 PAVIMENTO**

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

Sono ammesse soluzioni con materiali alternativi quali fiberglass, lega leggera, ecc. da documentare in sede di gara. Il pavimento deve essere rivestito in materiale impermeabile e antiscivolo.

## **8.13 SUPERFICI VETRATE**

I veicoli dovranno essere dotati di vetri incollati alla struttura dotati di almeno n. 2 aperture scorrevoli o vasistas.

# **9 IMPIANTO DI ARIA COMPRESSA**





## **9.1 CARATTERISTICHE GENERALI**

La funzionalità dell'impianto deve tenere conto delle condizioni ambientali di lavoro, anche per un lungo periodo di tempo, limitatamente ai componenti posti nel vano motore o in prossimità a fonti di calore. Le tubazioni flessibili dovranno essere accuratamente fissate in modo da evitare sfregamenti rispetto ad altri elementi, che ne causerebbero il rapido deterioramento.

## **9.2 CARICAMENTO DALL'ESTERNO**

L'impianto pneumatico deve essere provvisto di un attacco del tipo "press block" per il caricamento dell'aria facilmente e rapidamente accessibile.

## **9.3 COMPRESSORE**

Il compressore, di sicura e provata affidabilità, deve possibilmente possedere caratteristiche tali per cui il tempo di funzionamento in fase di carica rispetto al tempo di impiego del veicolo, risulti < 50%. Preferibilmente compressore a bassa manutenzione, di tipo "oil-free".



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

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. Dovrà essere a logica cablata con diagnostica residente a bordo del veicolo.

Dev'essere consentito quanto più possibile l'intercambiabilità delle centraline senza riprogrammazione. L'impianto deve prevedere l'interfacciamento con i sistemi di bordo (richiesto protocollo FMS) in modo che siano costantemente monitorati i principali parametri funzionali, con segnalazione di eventuali guasti o anomalie. I cavi dell'impianto elettrico devono essere anche adeguatamente protetti dalle sorgenti di calore.

### **10.1 TENSIONE DI ALIMENTAZIONE**

L'impianto elettrico del veicolo dovrà orientativamente essere alimentato da sorgenti di energia continua avente tensione indicativa nominale  $V_n=24\text{ Vcc}$  e in ogni caso nel rispetto della norma in vigore.

### **10.2 IMPIANTO ELETTRICO CAN-BUS – DIAGNOSTICA**

L'impianto elettrico dovrà adottare la tecnologia CAN-BUS, consentendo un'ampia azione di verifica dei parametri di funzionamento del veicolo.

### **10.3 PANNELLO CENTRALIZZATO COMPONENTI ELETTRICI**

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

### **10.4 BATTERIE DI ACCUMULATORI**

Devono essere installate una o due batterie di accumulatori al piombo per avviamento del tipo "a ridotta manutenzione", con caratteristiche indicative di  $V_n 12\text{Vcc}$  e  $C_n (20h) 200\text{ Ah}$  per ciascuna batteria ed in ogni caso coerenti con il fabbisogno e la piena operatività del veicolo.



## **10.5 DEVIATORE – SEZIONATORE**

Deve essere a comando manuale, facilmente accessibile posto immediatamente a valle dei morsetti delle batterie. Detto componente nella posizione aperto interrompe l'alimentazione generale dell'impianto.

## **10.6 TELERUTTORE GENERALE DI CORRENTE (TGC)**

Deve essere previsto un dispositivo di interruzione, posto immediatamente a valle delle batterie, con comando apertura/chiusura manuale azionabile dal posto guida tramite specifico comando a interruttore/pulsante, o automatico integrato con il commutatore servizi (chiave di avviamento), con sistema idoneo ad aprire sotto carico.

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

## **10.7 ILLUMINAZIONE INTERNA**

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

L'impianto realizzato dovrà assicurare un'illuminazione dell'intero vano passeggeri tale che venga assicurata un'ottima visibilità da un estremo all'altro del veicolo. La descrizione completa del sistema di illuminazione interna dovrà essere riportata nell'offerta tecnica e sarà oggetto di eventuale ulteriore definizione nel corso della fase di allestimento.

Sotto il cassonetto di ciascuna porta dovrà essere installata almeno una plafoniera con lampada che si deve accendere automaticamente con l'apertura delle porte e luci di posizione inserite. Detta lampada dovrà avere un cono di luce tale da illuminare un'area esterna al veicolo onde consentire al conducente una sufficiente visibilità in prossimità delle porte di accesso/uscita in zone prive di illuminazione.

## **10.8 BLOCCHI DI SICUREZZA**

Il veicolo deve essere dotato di tutti i blocchi di sicurezza previsti dalle normative vigenti.

## **11 IMPIANTI DI ALLESTIMENTO**

### **11.1 MOZZI, CERCHI RUOTA E PNEUMATICI**

Gli pneumatici dovranno essere di normale produzione di serie, di qualificati costruttori, reperibili a catalogo (tipo Michelin o Continental).

Inoltre:

- Gli pneumatici devono essere di prima scelta, con misure e disegno omologati secondo quanto previsto dai regolamenti ECE ONU 54 - ECE ONU 30 e comunque provvisti di omologazione CEE ai sensi del D.L. 30/03/1994, soggetti ad etichettatura secondo regolamento CE 1222/2009, tecnicamente idonei per eventuale ricostruzione, rispondenti alle caratteristiche tecniche e specifiche minime indicate per le varie tipologie di prodotto come di seguito specificato.
- Gli pneumatici devono essere dotati di numero di matricola identificativa di ciascun pneumatico, apposto dalla casa costruttrice.
- Gli pneumatici dovranno essere marchi (brand) iscritti, alla data di emissione del bando, nell'elenco dei Tyres Full Members E.T.R.T.O (The European Tyre and rim Technical Organisation);
- Ogni veicolo dovrà essere corredato da pneumatico di scorta, completa di cerchio.

Il serraggio dei cerchi sui mozzi delle ruote dovrà essere tassativamente effettuato tramite componenti con attacco DIN.

### **11.2 ACCESSORI**

Devono essere presenti i seguenti accessori:

- Martelletti rompi cristallo con cavetto d'acciaio;
- Estintori (modalità estinguente e capacità) conforme alle ultime normative vigenti;
- Cassetta pronto soccorso;
- Triangolo;
- Calzatoie;
- Specchio interno (visibilità corridoio);
- Specchi retrovisori esterni a comando elettrico dotati di resistenza antiappannante e con massima visibilità degli angoli ciechi della zona immediatamente circostante il veicolo;
- Specchi retrovisori esterni a comando elettrico dotati di resistenza antiappannante;



- N° 2 serie di chiavi di servizio per apertura pannelli e sportelli;
- Tendina parasole per parabrezza e per finestrino laterale autista;
- Gancio giacca conducente
- Applicazione di loghi regionali (su entrambe le fiancate degli autobus, del colore e dimensione da concordare con la stazione appaltante).

# COMUNE DI MONTE SANT'ANGELO



**PR PUGLIA 2021-2027**

**ASSE PRIORITARIO III “MOBILITÀ URBANA SOSTENIBILE” -  
AZIONE 3.1 “INTERVENTI PER LA PROMOZIONE DELLA  
MOBILITÀ URBANA MULTIMODALE SOSTENIBILE”**

Avviso Pubblico per la selezione di proposte progettuali finalizzate al  
rinnovo dei mezzi collettivi per l'esercizio dei servizi di TPL urbano e  
all'acquisto di infrastrutture di ricarica

## Capitolato Speciale d'Appalto

Parte II: Specifiche Tecniche – Lotto 2  
Fornitura di n. 1 autobus di classe I/A,  
Elettrico, Medio a 1 porta”



## Sommario

PREMESSA	5
1. CARATTERISTICHE E PRESCRIZIONI GENERALI INDEROGABILI	6
2. CONFIGURAZIONI	8
2.1. DIMENSIONI DEL VEICOLO	8
2.2. ARCHITETTURA DEL VEICOLO	8
2.3. DISPOSITIVO DI SOLLEVAMENTO, 9	
2.4. ALTEZZA GRADINO	9
2.5. CAM	9
2.6. PORTE DI SERVIZIO	9
2.7. DISPOSITIVO DI SEGNALAZIONE “FERMATA PRENOTATA”	10
2.8. SISTEMA DI IMBARCO E POSTAZIONE DI STAZIONAMENTO PER DISABILI IN CARROZZINA	10
3. COMPARTO PASSEGGERI	11
3.1. NUMERO DEI POSTI	11
3.2. POSTI A SEDERE E SEDILI PASSEGGERI	11
3.3. PASSEGGERI A RIDOTTA CAPACITÀ MOTORIA DEAMBULANTI E IPOVEDENTI	12
3.4. PASSEGGERI A RIDOTTA CAPACITÀ MOTORIA NON DEAMBULANTI	12
3.5. DISPOSITIVI DI SALITA E DISCESA PER PASSEGGERI SU SEDIA A ROTELLE	12
3.6. TRASPORTO PASSEGGINI	13
3.7. MANCORRENTI	13
3.8. PULIZIA	13
3.9. CLIMATIZZAZIONE DEL VEICOLO	14
4. ACCESSORI	15
4.1. INDICATORE DI PERCORSO E SISTEMA DI ANNUNCIO FERMATA	15
4.2. VALIDATRICI TITOLI DI VIAGGIO	16
4.3. IMPIANTO E CONSOLE AUTISTA	16
4.4. IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA E DI CONTAPASSEGGERI	16
4.5. IMPIANTO AVM	17
5. POSTO GUIDA	19
5.1. CARATTERISTICHE GENERALI	19
5.2. STRUTTURA DI SEPARAZIONE	19
5.3. SBRINAMENTO E DISAPPANNAMENTO DEL PARABREZZA	19
5.4. SEDILE CONDUCENTE	20
5.5. CRUSCOTTO E STRUMENTAZIONE	20
5.6. IMPIANTO TVCC	20



6.	PRESTAZIONI / IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE	21
6.1.	VELOCITÀ MASSIMA	21
6.2.	IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE PER I VEICOLI A TRAZIONE FULL ELECTRIC	21
6.3.	BATTERIE DI TRAZIONE	21
6.4.	BATTERY MANAGEMENT SYSTEM (BMS)	22
7.1.	MATERIALI	23
7.2.	COSTI DI ESERCIZIO ENERGETICI E AMBIENTALI	23
7.3.	RUMOROSITÀ	23
7.4.	PROTEZIONI CONTRO GLI INCENDI	23
7.5.	COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA (EMC)	24
7.6.	SISTEMI DI SICUREZZA	24
8.	AUTOTELAIO E CARROZZERIA	25
8.1.	DEFINIZIONI	25
8.2.	STRUTTURA PORTANTE	25
8.3.	SOSPENSIONI	25
8.4.	IMPIANTO FRENANTE	26
8.5.	STERZO	26
8.6.	MOTORE ELETTRICO	27
8.6.1.	CARATTERISTICHE MOTORE ELETTRICO	27
8.6.2.	RAFFREDAMENTO	27
8.6.3	TRAZIONE	28
8.6.4	LA TIPOLOGIA DI RICARICA	28
8.7.	COMPARTO MOTORE	28
8.8.	CAMBIO DI VELOCITÀ	29
8.9.	LUBRIFICAZIONE / INGRASSAGGIO	29
8.10.	PADIGLIONE	29
8.11.	SPORTELLI SULLE FIANCATE E TESTATE	29
8.12.	PAVIMENTO	29
8.13.	SUPERFICI VETRATE	30
9.	IMPIANTO DI ARIA COMPRESSA	31
9.1.	CARATTERISTICHE GENERALI	31
9.2.	CARICAMENTO DALL'ESTERNO	31
9.3.	COMPRESSORE	31
10.	PRESCRIZIONI RELATIVE ALL'IMPIANTO ELETTRICO	32
10.1.	TENSIONE DI ALIMENTAZIONE	32
10.2.	IMPIANTO ELETTRICO CAN-BUS – DIAGNOSTICA	32





10.3.	PANNELLO CENTRALIZZATO COMPONENTI ELETTRICI	32
10.4.	BATTERIE DI ACCUMULATORI	32
10.5.	GRUPPO GENERAZIONE DI CORRENTE	33
10.6.	DEVIATORE – SEZIONATORE	33
10.7.	TELERUTTORE GENERALE DI CORRENTE (TGC)	33
10.8.	ILLUMINAZIONE INTERNA	33
10.9.	BLOCCHI DI SICUREZZA	33
11.	IMPIANTI DI ALLESTIMENTO	34
11.1.	MOZZI, CERCHI RUOTA E PNEUMATICI	34
11.2.	ACCESSORI	34



## PREMESSA

Le seguenti specifiche tecniche sono pertinenti il lotto 2 relativo alla fornitura di n. 1 autobus di Classe I/A, Elettrici, rispondente alle Direttive Europee e norme vigenti all'atto della consegna dell'autobus.

Nel formulare la propria offerta, si dovrà tenere conto che il veicolo dovrà essere mantenuto in servizio per una durata di almeno 12 anni.

Le caratteristiche relative al profilo di missione:

- Linea servita: linee urbane;
- Percorso:
  - Pendenza media riscontrata: circa 2%
  - Massima pendenza riscontrata: >6%
- Durata media sosta a capolinea: 5 min;
- Durata media del servizio giornaliero: 15 h;
- Percorrenza media giornaliera: 350 km (anche con più cicli di ricarica);
- Percorrenza media annua: 80.000 km;
- Distanza del capolinea dal deposito: circa 500 m;
- Velocità commerciale: 18 km/h
- Stazione di ricarica di deposito: 50kW;
- Portata dei passeggeri: 70% del nominale per non più di 6 ore al giorno;
- Fondo stradale: tipico fondo stradale con pavimentazione in asfalto e basolato;
- Utilizzo dell'impianto di raffreddamento/riscaldamento: 80%
- Percorrenza con utilizzo di catene da neve: circa 3%
- Percorrenza su strade trattate con sale antineve: circa 3%.

Il mezzo oggetto della fornitura dovrà essere un autobus elettrico di ultima generazione, a batterie con ricarica plug-in, classe A o classe I, omologati secondo la Direttiva 2007/46/CE e s.m.i., essere attrezzati con pedana manuale a ribalta o elettrica per disabili motori ed essere privi di emissioni inquinanti.

Dovranno essere dimensionati in maniera tale da garantire l'integrale copertura del servizio programmato (ovvero l'intera percorrenza prevista fra l'uscita dalla rimessa e il rientro in rimessa), tenuto conto dei diversi fattori che influenzano l'autonomia dei bus: profilo altimetrico di ciascuna linea, fermate prevedibili lungo il tracciato, assorbimenti di tutti i dispositivi di bordo



(condizionamento, riscaldamento del solo posto guida, impianti elettronici, ecc.), temperatura ambientale, ecc.

Le prescrizioni tecniche riportate nella seguente specifica dovranno essere considerate quali minime obbligatorie, pertanto la mancata rispondenza sarà motivo di **esclusione dalla gara**.



# 1. CARATTERISTICHE E PRESCRIZIONI GENERALI

## INDEROGABILI

Il veicolo offerto dovrà:

- essere costruito con materiali privi di componenti tossici (amianto, PFC, PCB, CFC, ecc.) secondo la normativa vigente;
- presentare ottima protezione contro gli incendi con l'impiego ovunque di materiali non infiammabili, autoestinguenti o almeno, in via subordinata, a bassa velocità di propagazione di fiamma, da verificare secondo le normative vigenti;
- le caratteristiche tecniche e costruttive del veicolo dovranno essere rispondenti alle prescrizioni del Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 1 aprile 2010 e s.m.i. del corrispondente allegato tecnico e successivi aggiornamenti.

Inoltre, sull'autobus dovranno avere installati e funzionanti le seguenti dotazioni minime obbligatorie richieste dall'Avviso Pubblico:

- alimentazione elettrica
- piano di calpestio parzialmente o totalmente ribassato;
- climatizzatori o sistemi simili per il riscaldamento ed il raffreddamento del vano passeggeri;
- dispositivi per il rilevamento posizione durante la corsa;
- dispositivi per il conteggio dei passeggeri in salita e in discesa;
- dispositivi che garantiscono la luminosità del mezzo contribuendo a una maggiore sicurezza;
- sistema di sicurezza (es. impianto ABS, sistema blocco movimentazione veicolo con porte aperte, sistema rilevamento ostacoli alla chiusura delle porte, videosorveglianza, antincendio, specchietti/retrovisori per garantire la massima visibilità degli angoli ciechi della zona immediatamente circostante il veicolo);
- strumentazione ovvero dispositivi atti a garantire l'accessibilità al mezzo da parte di passeggeri a ridotta capacità sensoriale o motoria, anche non deambulanti, conformemente alle normative vigenti (a titolo di esempio, individuazione di spazi dedicati, pulsantiera per la richiesta di fermata ben visibile e facilmente raggiungibile da tutti, scivolo estraibile, sistemi fonici per l'annuncio vocale sia in vettura che verso l'esterno, ecc.);
- display interni ed esterni, fissi o a messaggio variabile, aventi requisiti tali da consentire una facile consultazione di lettura delle informazioni (tra cui il percorso della linea, le fermate principali);



- strutture portabiciclette, ai sensi di quanto stabilito all'art. 9 della Legge 11 gennaio 2018, n. 2;
- predisposizione all'installazione di dispositivi per la validazione elettronica dei titoli di viaggio a bordo.



## **2. CONFIGURAZIONI**

### **2.1 DIMENSIONI DEL VEICOLO**

Le dimensioni richieste del veicolo sono:

- Lunghezza del veicolo (L):                      compresa tra 6,50 m e 7,60 m
- Larghezza del veicolo (Z):                      compresa tra 2,00 m e 2,50 m

### **2.2 ARCHITETTURA DEL VEICOLO**

Il veicolo oggetto della presente fornitura deve essere a pianale almeno parzialmente ribassato, realizzato in modo tale che il corridoio:

- sia raggiungibile superando un solo gradino dal suolo in corrispondenza di tutte le porte del veicolo;
- non presenti, nel suo sviluppo, discontinuità o gradini.

Sono ammessi veicoli che presentano gradini solo per accedere alle file di sedili collocate nel retro del mezzo, purché il veicolo, dall'ingresso anteriore fino all'uscita posteriore, è collocato alla stessa altezza del marciapiede.

La pendenza massima del corridoio consentita (longitudinale e trasversale) è quella espressamente definita dalla normativa vigente. Sarà consentita una pendenza massima del pavimento misurata nelle condizioni previste dal Reg.UN/ECE n.107/2010.

### **2.3 DISPOSITIVO DI SOLLEVAMENTO, ABBASAMENTO**

Il veicolo deve essere dotato di un dispositivo di abbassamento e sollevamento del telaio, inoltre deve essere dotato di un dispositivo (kneeling) attivato manualmente, in grado di ridurre l'altezza del gradino delle porte d'accesso indicativamente a 280 mm secondo quanto indicato dal Reg.UN/ECE n.107/2010, azionabile a porte chiuse, in grado di ridurre l'altezza. Dopo l'azionamento del Kneeling, alla chiusura delle porte, il veicolo deve riprendere l'assetto regolare di marcia in automatico.

### **2.4 ALTEZZA GRADINO**

Per l'altezza dei gradini si rimanda a quanto disposto dal Reg.UN/ECE n.107/2010



## 2.5 CAM

Il Fornitore deve garantire che i veicoli siano conformi, ove applicabile, ai "Criteri ambientali minimi per l'acquisizione dei veicoli adibiti al trasporto su strada" – Criteri Ambientali per l'acquisto di autobus (DM 17 giugno 2021, in G.U. n. 157 del 2 luglio 2021) e coerente con quanto disposto dal Regolamento Comunitario (UE) 1542/2023 ed i suoi decreti legislativi attuativi in materia di batterie.

## 2.6 PORTE DI SERVIZIO

È richiesta MINIMO una porta di servizio (sono ammesse 2 porte) per la salita e discesa dei passeggeri e del tipo roto-traslante interna. La porta di accesso deve essere posizionata sullo sbalzo anteriore o centralmente. Dovranno essere previsti tutti i dispositivi di sicurezza previsti dalle normative vigenti.

La soglia della porta dovrà essere provvista di guarda spigoli con superficie antiscivolo.

Il comando di apertura e chiusura della porta sarà selettivo ed effettuabile solo dal conducente. Il sistema di apertura e chiusura della porta e dovrà essere subordinato allo stato di velocità prossima allo zero del veicolo (dovrà essere presente il dispositivo di "blocco porte").

All'atto dell'apertura, il vano della porta e la zona esterna circostante dovranno essere illuminati mediante accensione automatica di adeguate luci interne.

La porta d'ingresso dovrà essere adeguatamente illuminata per i passeggeri ipovedenti.

La carrozzeria del veicolo dovrà garantire che in caso di pioggia l'acqua raccolta sul padiglione del veicolo non goccioli sui passeggeri in salita/discesa dal veicolo stesso.

Sono richieste le seguenti caratteristiche:

- maniglioni di appiglio e mancorrenti di protezione adeguatamente protetti, al fine di evitare ogni interferenza con l'utenza in attesa all'interno dell'autobus, in salita o in discesa;
- un dispositivo per l'apertura di emergenza;
- un sistema di sicurezza anti-schiacciamento durante la movimentazione delle porte;
- un vano di passaggio adeguatamente delimitato con idonei divisori a protezione dei passeggeri per i veicoli a pianale ribassato.

Deve essere dotata di sistemi che ne garantiscano la chiusura in sicurezza in presenza di ostacoli, impedendo la movimentazione del veicolo a porte aperte.

Il comando di apertura/chiusura dovrà essere azionabile dal solo conducente e posizionato sul cruscotto. Il comando di apertura/chiusura dovrà essere azionabile dal solo conducente e posizionato sul cruscotto.



Dovranno essere previsti indicatori luminosi di "segnalazione porta aperta". In fase di chiusura della porta, si dovrà attivare un segnale acustico in corrispondenza della porta. Dovrà essere previsto un dispositivo (serratura a chiave standard o a pulsante posto all'esterno del veicolo o sistema equivalente) per il comando della porta.

## **2.7 DISPOSITIVO DI SEGNALAZIONE “FERMATA PRENOTATA”**

La richiesta di fermata da parte dei passeggeri dovrà essere attuata a mezzo di pulsanti posizionati in corrispondenza delle porte e di piantoni o mancorrenti all'uopo asserviti e ben distribuiti per tutta la lunghezza del veicolo. La richiesta di fermata dovrà essere evidenziata tramite l'accensione di un'insegna opportunamente installata al soffitto in prossimità della porta centrale in modo da risultare facilmente visibile, illuminata per trasparenza, di dimensioni adeguate, recante la dicitura “FERMATA PRENOTATA”.

Contemporaneamente la prenotazione deve essere ripetuta sul cruscotto con apposita spia; la segnalazione luminosa deve essere preceduta da segnalazione acustica, con una suoneria a timpano monocolpo, chiaramente udibile da passeggeri ipovedenti.

## **2.8 SISTEMA DI IMBARCO E POSTAZIONE DI STAZIONAMENTO PER DISABILI IN CARROZZINA**

Deve essere fornito e montato un sistema di imbarco e postazione di stazionamento per disabili in carrozzina. La pedana a ribalta per l'accesso di passeggeri su sedia a rotelle deve essere conforme a quanto prescritto dalle normative vigenti. In posizione di chiusura non dovrà ostruire nemmeno in parte l'accesso tramite detta porta, ma richiudersi a scomparsa all'interno del pavimento, con soluzione anche esteticamente gradevole.

Il sistema dovrà essere provvisto di tutti i dispositivi di controllo e sicurezza previsti dalla normativa vigente.





## **3. COMPARTO PASSEGGERI**

### **3.1 NUMERO DEI POSTI**

Il numero dei posti deve essere indicato come:

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

Sono richiesti almeno 15 posti totali in configurazione disabili a bordo, di cui 9 a sedere di cui 4 senza barriere architettoniche.

### **3.2 POSTI A SEDERE E SEDILI PASSEGGERI**

I sedili dei passeggeri devono avere le seguenti caratteristiche:

- gli spazi tra i sedili devono assicurare la massima comodità ed agibilità per i passeggeri; inoltre, devono essere montati in modo tale da consentire un'agevole e rapida pulizia del pavimento;
- i sedili passeggeri devono avere elevate caratteristiche di robustezza contro i vandalismi;
- dovranno garantire la massima durata e resistenza nel tempo ed essere quanto più possibile comodi, confortevoli e di facile accesso;
- per i passeggeri seduti ed in piedi i sedili devono essere d'aiuto per il mantenimento della stabilità durante il movimento del veicolo;
- per i sedili posti in corrispondenza delle porte deve essere realizzata una protezione, con apposito pannello in vetro temprato o altra soluzione.

Nella descrizione dei posti a sedere appena descritta per i passeggeri non sono considerati il posto di servizio, il posto per il passeggero a ridotta capacità motoria con sedia a rotelle e i sedili pieghevoli, collocati eventualmente nell'area carrozzella.

I sedili dovranno essere:

- di tipo "urbano", con elevate caratteristiche di robustezza contro i vandalismi e tali da favorire l'eliminazione di scritte e graffiti;
- confortevoli e di facile accesso; i posti a sedere potranno essere disposti su una piattaforma rialzata, ma dovranno essere raggiungibili agevolmente, senza dover camminare su di essa;



- essere un aiuto per il mantenimento della stabilità durante i movimenti dei veicoli per i passeggeri in piedi.

### **3.3 PASSEGGERI A RIDOTTA CAPACITÀ MOTORIA DEAMBULANTI E IPOVEDENTI**

Devono essere previsti i posti a sedere per i passeggeri a ridotta capacità motoria deambulanti, secondo quanto prescritto Reg. UN/ECE n.107. I posti devono essere evidenziati con apposite targhette indicatrici in conformità alla normativa vigente. Le porte d'ingresso devono essere adeguatamente illuminate per i passeggeri ipovedenti.

### **3.4 PASSEGGERI A RIDOTTA CAPACITÀ MOTORIA NON DEAMBULANTI**

Dovrà essere previsto il trasporto di n.1 passeggero a ridotta capacità motoria con sedia a rotelle. La zona di stazionamento della carrozzella deve essere realizzata in prossimità della apposita porta di accesso del veicolo, secondo quanto indicato nel Reg. UN/ECE n.107, Allegato 8 punti 3.6 - 3.8. Adeguati dispositivi devono essere installati per migliorare l'accesso dei passeggeri in sedia a rotelle con l'utilizzo di maniglie supplementari, apposita illuminazione e rampa di accesso.

### **3.5 DISPOSITIVI DI SALITA E DISCESA PER PASSEGGERI SU SEDIA A ROTELLE**

Il veicolo dovrà essere dotato di rampa di accesso per passeggeri su sedia a rotelle, conforme a quanto prescritto dal Reg. UN/ECE n.107/2010 (Allegato 8, art. 3.11), azionata manualmente del tipo a ribalta (con estrazione per rotazione lungo l'asse longitudinale di una porzione di pavimento), con portata non inferiore a 350 kg, dotata di idonea maniglia che ne faciliti il sollevamento e che non preveda alcun gradino con il piano di calpestio del veicolo.

La rampa, posta in corrispondenza della porta abilitata all'accesso di persone a ridotta capacità motoria non deambulanti, in posizione di chiusura non dovrà ostruire - nemmeno in parte - l'accesso alla porta né costituire elemento di inciampo.

La movimentazione della rampa non dovrà interferire con la postazione per l'ancoraggio della sedia a rotelle.

Il rivestimento del lato mobile esterno della rampa dovrà essere omogeneo al rivestimento del pavimento, sia per la colorazione sia per le caratteristiche di resistenza ed antisdrucciolo. Il



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

La rampa dovrà essere provvista di un dispositivo di controllo dello stato di chiusura che, ove questa sia aperta o anche solo parzialmente sollevata, impedisca la chiusura della porta se aperta; a porta aperta o chiusa, il dispositivo dovrà segnalare l'azionamento della rampa al conducente.

### **3.6 TRASPORTO PASSEGGINI**

Secondo quanto previsto dal Reg. UN/ECE 107 par. 5.2. dovrà essere previsto uno spazio specifico per alloggiare un passeggero; tale spazio potrà coincidere con quello destinato alla sedia a rotelle.

### **3.7 MANCORRENTI**

La mancorrenteria deve essere verniciata a polvere di colore da definire e deve resistere, con ampio margine di sicurezza, alle sollecitazioni conseguenti alla condizione di massimo affollamento e di brusca frenata dei veicoli, senza causare danno ai passeggeri.

### **3.8 PULIZIA**

L'allestimento del vano passeggeri deve essere progettato e realizzato in modo tale che ogni elemento sia facilmente pulibile mediante l'utilizzo di prodotti convenzionali. Particolare attenzione deve essere posta ai supporti dei sedili in modo che ogni superficie del pavimento sia facilmente raggiungibile.

### **3.9 CLIMATIZZAZIONE DEL VEICOLO**

Il veicolo deve essere dotato di un sistema di climatizzazione (caldo/freddo) dell'aria per il vano passeggeri e per il posto guida realizzato in maniera tale da consentire la regolazione indipendente dei due spazi, sia se realizzato con singolo impianto per entrambi i vani sia se realizzato con impianti indipendenti. La distribuzione dell'aria climatizzata dovrà essere omogenea e diffusa per tutta la lunghezza del vano passeggeri in grado di dare nel vano in qualsiasi condizione climatica esterna la corretta temperatura d'ambiente, coerentemente con la normativa vigente.

## 4. ACCESSORI

### 4.1 INDICATORE DI PERCORSO E SISTEMA DI ANNUNCIO FERMATA

Per l'autobus dovranno essere forniti e installati indicatori di percorso che soddisfano le prescrizioni della Norma CUNA NC 587-20 (a led luminosi, tecnologia SMD, completi di centralina di gestione), con le seguenti caratteristiche:

- Cartello anteriore: dimensioni indicative: lunghezza cm 170, altezza cm 50;
- Numero di linea: display grafico a colori a tutta altezza per n. 3 caratteri; colori e font totalmente programmabili dall'utente;
- Descrizione percorso: display grafico monocromatico con led di colore bianco, programmabile su pagine diverse con durata di esposizione di ogni pagina definibile dall'utente: per il testo devono essere disponibili font diversi; devono essere possibili le funzioni testo scorrevole, lampeggio, espansione e compattazione degli spazi tra i vari caratteri. Il testo deve essere impostabile su tre righe gestibili in un'unica riga a tutta altezza, due righe di medesima altezza o di altezza una doppia dell'altra indifferentemente nella parte alta o bassa del display e tre righe uguali tra loro;
- Cartello posteriore: dimensioni indicative: larghezza cm 45, altezza cm 20, monocromatico con led di colore bianco per la sola indicazione del numero di linea con tre caratteri, anche espansi;

All'interno del veicolo dovrà essere installato un impianto audio video (MASTER + SLAVE) con indicazione dinamica della linea e della prossima fermata. L'indicatore video sarà collocato sul corridoio in posizione centrale dietro autista e rivolto verso il retro del bus. Dovrà essere composto da un dispositivo di visualizzazione con un indicatore a led (con almeno una stringa scorrevole) ed una unità di vocalizzazione collegata ad una serie di diffusori acustici interni per la vocalizzazione dell'annuncio stesso. Il volume deve essere regolabile in base al rumore ambientale. Deve essere collegato con il sistema AVM di bordo e fornire in remoto i dati GPS con le indicazioni relative ad orari e percorsi.

## **4.2 VALIDATRICI TITOLI DI VIAGGIO**

L'autobus dovrà essere dotato di n.1 validatrice del tipo full contactless (titoli cartacei con codice a barre, QR code o tessere elettroniche di prossimità) per porta, completi di sistema meccanico di montaggio /ancoraggio (a palo o a parete). Le validatrici dovranno essere coerenti con il sistema di bigliettazione in uso nel TPL Urbano.

La scelta del dispositivo verrà concordata con il Committente.

## **4.3 IMPIANTO E CONSOLE AUTISTA**

A bordo di ciascun autobus dovrà essere installato e messo in servizio operativo l'hardware e il software per includere le funzionalità di gestione dei dati AVM e/o "data center" di controllo remoto.

Il sistema sarà composto da un computer di bordo costituito da una unità centrale versione full single Core + monitor o versione successiva o compatibile autista a cui andrà integrato un pedale per l'allarme remoto. Dovranno essere previsti dal Fornitore tutti i cablaggi ed ulteriori componenti necessari a rendere il sistema funzionante.

## **4.4 IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA E DI CONTAPASSEGGERI**

Tutti gli autobus dovranno inoltre essere equipaggiati con un sistema di videosorveglianza con sistema di connessione dedicato ed On Board certificato EN50155 (EU), R10(EU) E R118 (EU) con supporto di memoria HDD estraibile, con la possibilità di connettere fino a 6 telecamere con almeno 4 ingressi video con standard Full HD-CVI sufficienti a svolgere le funzionalità di videosorveglianza di tutta l'area passeggeri dell'autobus.

La registrazione a bordo sarà effettuata su HDD di capacità almeno 1Tb contenuto in un cassetto estraibile dotato di porta Superspeed Micro USB 3.0 type B per la connessione diretta su terminali PC e conseguente scarico dati. Dovranno essere forniti i manuali d'uso (lingua italiana) e relativi SW dei suddetti sistemi, in conformità a quanto previsto da Garante della Privacy in materia di protezione dei dati e quindi conseguente crittazione dei dati registrati e della modalità di sovrascrittura FIFO.

Il sistema di video sorveglianza deve essere composto da:

- un registratore video digitale (NVR o Mobile DVR) relativo alle sole telecamere che deve poter registrare almeno 4 flussi video da valutare con il committente (1TB SSD);
- 3 videocamere IPC che inquadreranno rispettivamente:



- il corridoio;
- porta;
- una telecamera IPC esterna posta sul retro (retrocamera).

Inoltre l'autobus dovrà essere dotato di un sistema automatico di conteggio passeggeri.

Su tutte le porte di accesso devono essere forniti e collocati idonei dispositivi di conteggio dei passeggeri in salita e discesa, mod. di riferimento TAPC / PCN o successivo o compatibile, che dovrà interfacciarsi con il sistema AVL/AVM per consentire lo scarico e salvataggio dei dati di conteggio geolocalizzati.

L'area in cui posizionare il dispositivo è da intendersi sul lato interno dell'autobus in prossimità di ogni porta.

Di seguito si riportano alcune caratteristiche tecniche minime indicative del sistema:

- Tensione di alimentazione da 9 a 32 VDC;
- Temperatura operativa preferibilmente da -40°C a +70°C (EN 50155 TX);
- Grado di protezione non inferiore a IP 65;
- Certificazioni R10, R118 e EN50155

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

## 4.5 IMPIANTO AVM

L'autobus dovrà inoltre essere equipaggiato con un dispositivo di bordo per l'AVM: si tratta di un computer con sistema operativo Android avente una connessione dedicata che dovrà avere molteplici possibilità di collegamenti (ethernet, usb, rs232, rs485, CAN bus, ecc...) con eventuali altri dispositivi del bus con cui poter scambiare dati (contapasseggeri, indicatori di percorso, validatori, ecc..)

L'hardware dovrà essere del seguente tipo o successivo/compatibile:

- dotato di un sistema operativo Android 11 o versioni successive;
- composto da due CPU: CPU principale 4 core ARM CORTEX A7 1.4GHz, CPU secondaria per funzioni intensive automotive M16;
- con una memoria di 2GB Ram, 16 GB Flash + slot uSD 128 GB (scheda esclusa);
- dotato di casse e microfoni integrati e jack audio IN/OUT per dispositivi esterni;
- con tastiera composta da 6 tasti meccanici configurabili e tasto laterale ON/OFF;
- con display è un LCD 7" 16:9 1280x800 touch screen, retroilluminato a led 450 cd/m2, con regolazione sensore luce e aletta per protezione solare;
- con lettore full contactless è del tipo ISO/IEC 14443-3-A, Mifare;



-dotati di porte n. 2 USB host e n. 1 USB OTG host/device, n.1 RS232 full modem + n. 1 RS 232 rx/tx, n.2 RS485, n.1 ethernet, n.3 ingressi digitali, n.5 uscite digitali (0 – V), n.2 ingressi analogici, n. 1 ingresso chiave ON/OFF, n. 1 ingresso odometrico ad alta impedenza, n. 1 interfaccia CAN; n.1 alimentazione da 8 a 32 Vcc delle dimensioni 204x120x35 mm, peso 545g;

-dotati di modem 4G/5G;

-dotati di ricevitore GPS/GLONASS/BeiDo è integrato; con wifi integrato e con funzione client;

-dotati di bluetooth 4.0 e disposti connettori per antenne esterne GPRS, GPS, WIFI da tetto.

-aventi le seguenti certificazioni principali: Temperatura operativa: da -20° a +70°C; Stress meccanico: vibrazioni MIL STD 810 514.5C-3 Disturbi elettrici: ISO 7637-2; E-mark: ECE R10.

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

#### **4.6 IMPIANTO DI RILEVAMENTO DATI PER LA RICOSTRUZIONE DELLA DINAMICA DEI SINISTRI DURANTE IL SERVIZIO (V.E.D.R.)**

I veicoli devono essere dotati di un sistema Video Event Data Recorder (V.E.D.R.), per la rilevazione e per la ricostruzione della dinamica degli incidenti dei mezzi completo di apparecchiatura GPS per il rilevamento e la trasmissione a distanza della posizione e della velocità del mezzo. Il sistema dovrà essere in grado di:

- registrare e memorizzare i momenti antecedenti e successivi all'impatto mediante telecamere in grado di effettuare riprese esterne, relativamente al fronte marcia, e interne ai veicoli, per verificare eventuali danni ai passeggeri;
- registrare gli accadimenti: a) in automatico, attraverso sensori accelerometrici in grado di attivare la memorizzazione dei dati e dei filmati; b) in modalità manuale, su comando del conducente, anche in assenza di eventi automaticamente rilevabili dal sistema;
- memorizzare i parametri dinamici del veicolo quali velocità, direzione di marcia, decelerazioni, oltre alla data e ora del sinistro;
- geolocalizzare i dati registrati e fornire una rappresentazione degli stessi su mappa cartografica;
- consentire il download dei filmati e dei dati registrati dai dispositivi installati sui mezzi sia in modalità manuale sia in automatico, attraverso sistemi wi-fi predisposti nei depositi dell'azienda;
- garantire elevati livelli di sicurezza nel download dei filmati e negli accessi agli stessi;



Il sistema proposto deve essere certificato CEI79/56 e quindi abilitato ai protocolli comuni ANIA e condivisi con le varie compagnie assicurative che ne riconoscono l'utilizzo.

Il sistema dovrà prevedere un pulsante SOS di emergenza: Il pulsante di emergenza è un semplice interruttore a forma di fungo installato nei pressi dell'autista. Quest'ultimo può schiacciare il pulsante in caso di eventi estremi e/o richiesta di aiuto. Il pulsante SOS deve attivare la modalità di registrazione ad alta definizione delle telecamere verso il dispositivo NVR di bordo mezzo e la gestione di uno stato di allarme verso il software AVM di bordo mezzo che viene immediatamente notificato in centrale.

## **5. POSTO GUIDA**

### **5.1 CARATTERISTICHE GENERALI**

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 consentendo l'agevole regolazione di sedile e sterzo.

### **5.2 STRUTTURA DI SEPARAZIONE**

La postazione di guida deve essere separata dal vano passeggeri mediante paretina costituita da una o due parti, eventualmente raccordate tra di loro, una posta dietro al sedile di guida e l'altra posta sul fianco destro dello stesso in conformità alle normative vigenti. La posizione della paretina posteriore deve permettere la completa regolazione longitudinale del sedile di guida e un'eventuale regolazione dello schienale. Lo sportello d'accesso alla cabina conducente dovrà essere del tipo alto per consentire lo scambio di informazioni con i passeggeri. Particolare cura deve essere posta nell'assemblaggio delle paretine, mediante l'utilizzo di guarnizioni e di viteria, al fine di ridurre la rumorosità e le vibrazioni durante l'esercizio. In sede di offerta deve essere presentata la descrizione ed il disegno illustrativo sulla struttura di separazione della postazione di guida.

### **5.3 SBRINAMENTO E DISAPPANNAMENTO DEL PARABREZZA**

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

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





prima anta della porta anteriore. L'afflusso dell'aria nell'impianto deve provenire, a discrezione del conducente, orientativamente 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.

## **5.4 SEDILE CONDUCENTE**

Il sedile autista dovrà essere del tipo a sospensione pneumatica, dotato di ampie possibilità di regolazione (in altezza, longitudinalmente, inclinazione della seduta e dello schienale e comfort della sospensione). Dovrà consentire le manovre di regolazione in tempi brevi. Dovrà essere strutturato in modo tale da assicurare la massima ergonomia nella manovrabilità dei comandi e la migliore visibilità degli strumenti indicatori, delle luci spia di segnalazione e controllo, degli specchi interni ed esterni.

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

Il sedile deve essere anatomico, imbottito, rivestito con tessuto lavabile con alta resistenza all'usura e/o similari. Inoltre deve essere munito di cintura di sicurezza a tre punti (incluso il relativo arrotolatore), di poggiatesta e di doppio bracciolo (di cui quello destro regolabile).

## **5.5 CRUSCOTTO E STRUMENTAZIONE**

La disposizione del posto guida dovrà garantire una elevata ergonomia in tutte le situazioni e per tutte le corporature, in modo che tutti gli indicatori siano sempre ben visibili e tutti i comandi facilmente azionabili, in tutte le condizioni. Indicatori e comandi devono essere identificati secondo le prescrizioni della normativa vigente oltre che essere dotati di singola targhetta indicatrice della funzione o pittogramma.

La strumentazione del cruscotto sarà composta almeno da:

- 1 display del sistema CAN-BUS;
- 1 tachimetro o dispositivo simile;
- 1 contagiri motore;
- Eventuali sensori e lettori previsti per il controllo degli impianti di bordo.

## **5.6 IMPIANTO TVCC**

Il veicolo dovrà essere dotato di impianto TVCC con monitor alta risoluzione in dotazione alla postazione autista per il controllo della movimentazione dei passeggeri sulla porta anteriore e posteriore con spegnimenti ritardato rispetto alla chiusura della porta. Dovrà essere dotato inoltre di telecamera di retromarcia IPC / infrarossi, con visualizzazione a colori e collegabile agli altri impianti esistenti a bordo.



## **6. PRESTAZIONI / IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE**

### **6.1 VELOCITÀ MASSIMA**

La velocità massima raggiungibile con veicolo a pieno carico (MPC), su percorso piano e rettilineo, deve essere conforme ai limiti imposti dalla normativa vigente.

Il limitatore di velocità deve essere omologato secondo le vigenti direttive e tarato nel rispetto delle vigenti disposizioni del C.d.S. applicabili alla categoria di veicolo in oggetto.

Le caratteristiche di trazione del veicolo dovranno essere adeguate ai profili di missione indicati e consentirne l'effettuazione con apprezzabile margine di velocità commerciale.

Le caratteristiche di manovrabilità del veicolo (fascia di ingombro, gli ingombri in curva di 90°, 180° e superamento veicolo fermo) dovranno essere adeguate ai profili di missione indicati e consentirne l'agevole effettuazione.

### **6.2 IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE PER I VEICOLI A TRAZIONE FULL ELECTRIC**

L'alimentazione del motore elettrico di trazione del veicolo deve essere assicurata da idoneo pacco batterie.

Il veicolo deve essere dotato di una presa di ricarica a norma plug-in tipo CCS COMBO2, coperta da idoneo sportello. Tale presa deve essere facilmente accessibile da parte del personale di guida. Particolare attenzione dovrà porsi nell'evitare l'accumulo di cariche elettrostatiche, che potrebbero investire l'operatore addetto alla ricarica.

La ricarica avviene:

- tramite specifica postazione, allo stallo del veicolo presso il deposito del gestore mediante collegamento diretto via cavo secondo la modalità di ricarica 'depot charging';
- tramite le infrastrutture di ricarica che verranno installate su suolo pubblico.

## 6.3 BATTERIE DI TRAZIONE

Dovrà essere prevista l'installazione di "batterie di trazione" o sistemi di accumulo di energia elettrica integrati con apparati di controllo e gestione del processo di carica/scarica (BMS), in relazione alle esigenze indicate nel profilo di missione.

Si richiedono batterie di trazione caratterizzate dalla > quantità di energia per volume occupato e per peso unitario (cioè > wh/m<sup>3</sup> e > wh/kg).

Nell'offerta tecnica dovrà essere dettagliatamente descritto il sistema di accumulo di energia per la trazione, indicando:

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

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

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

Dovranno essere integrati eventuali sistemi di spegnimento automatico degli incendi.

Nell'offerta dovrà inoltre essere indicata la durata garantita del sistema di accumulo dell'energia (sulla base del profilo di missione indicato) espressa in numero di cicli di ricarica e anni, considerando la batteria "a fine vita" nel momento in cui venisse raggiunta una capacità residua pari a 80% (IEC 62660); tale valore, costituirà oggetto di valutazione.

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

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

La presa di ricarica a bordo dovrà essere facilmente accessibile da parte del personale di guida e realizzata in modo da impedire contatti con parti in tensione; inoltre, particolare attenzione dovrà porsi nell'evitare l'accumulo di cariche elettrostatiche, che potrebbero investire l'operatore addetto alla ricarica.

Il bus dovrà consentire l'utilizzo di carica batterie di tipo rapido ad alta potenza.



## **6.4 BATTERY MANAGEMENT SYSTEM (BMS)**

Il veicolo dovrà essere dotato di un sistema di monitoraggio e gestione delle batterie (BMS) per mantenere ogni cella entro i valori di tensione previsti dal costruttore, bilanciare le celle che compongono la batteria, dialogare con l'elettronica di trazione del motore che trasmette tutte le informazioni necessarie per il corretto funzionamento.

Il BMS dovrà essere dotato di funzionalità diagnostiche (monitoraggio, configurazione, log errori, memorizzazione eventi: stato di carica, massima corrente di recupero in frenatura, tensione, amperaggio, temperatura, ecc.), accessibili tramite il can-bus veicolare e scaricabili tramite PC senza software proprietario. Nel caso di software proprietario dovrà essere fornito idonea strumentazione per le operazioni di diagnostica sul BMS veicolare.



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

### **7.1 MATERIALI**

Tutti i materiali utilizzati sui veicoli devono essere privi di componenti tossici, in ogni loro sottoinsieme secondo quanto indicato dalle normative vigenti. Sarà data priorità all'utilizzo di materiali ecocompatibili caratterizzati da elevate prestazioni ambientali e/o certificazioni ecologiche.

### **7.2 COSTI DI ESERCIZIO ENERGETICI E AMBIENTALI**

Al fine di promuovere l'utilizzo di veicoli a basso consumo energetico e ai sensi del Decreto 8 maggio 2012 del Ministero dell'Ambiente, G.U. n.129 del 5 giugno 2012, i valori di consumo energetico riportati nei documenti di offerta dovranno essere valorizzati per il ciclo di vita del veicolo ed utilizzati eventualmente nell'attribuzione dei punteggi.

### **7.3 RUMOROSITÀ**

Particolare attenzione e cura devono essere posti in essere dal Fornitore al contenimento dei livelli di rumorosità del veicolo, che dovrà essere ottenuto tramite un'accurata progettazione strutturale, l'applicazione di materiali fonoassorbenti, l'adozione di componenti ed apparecchiature a basse emissioni sonore. Particolare attenzione dovrà essere posta all'insonorizzazione del propulsore e degli organi di trazione.

### **7.4 PROTEZIONI CONTRO GLI INCENDI**

Il veicolo dovrà essere dotato di impianto antincendio nel comparto motore con attivazione automatica le cui caratteristiche saranno documentate in sede di offerta tecnica.



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

Sul veicolo dovrà essere installato almeno 1 estintore, a base acqua secondo la normativa vigente in Italia, completo di indicatore di carica, posizionato all'interno del veicolo in prossimità del posto guida o di eventuale impianto automatico.

## **7.5 COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA (EMC)**

Gli apparati elettrici ed elettronici non devono provocare e non devono subire disturbi di natura elettromagnetica sia a bordo che a terra, così come prescritto nel Regolamento ECE R10 e successive modifiche e integrazioni; pertanto il livello massimo dei disturbi generati deve essere tale da non alterare l'utilizzazione regolare di tutti i componenti previsti nell'impianto elettrico ed in particolare modo non interferire con i dispositivi di controllo, di sicurezza, di trasmissione fonica e/o dati in genere.

## **7.6 SISTEMI DI SICUREZZA**

Per sistemi di sicurezza si intende tutta la parte di segnalazione visiva ed acustica o di assistenza alla guida /assistenza all'utenza che andranno indicati in modo puntuale.

## **8. AUTOTELAIO E CARROZZERIA**

### **8.1 DEFINIZIONI**

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

### **8.2 STRUTTURA PORTANTE**

La struttura portante, realizzata con scocca autoportante, deve essere costituita da materiali intrinsecamente resistenti alla corrosione o sottoposti a cicli di trattamento protettivo certificati. Nella costruzione delle fiancate, è richiesta particolare cura nel dimensionamento dei telai dei vani finestrini e delle porte, al fine di prevenire l'insorgenza di cricche o microfessurazioni strutturali causate dalle sollecitazioni dinamiche d'esercizio.

La carrozzeria deve privilegiare una struttura a moduli intercambiabili, così da facilitare gli interventi di manutenzione e la sostituzione dei componenti danneggiati. I passaruota devono essere realizzati in acciaio alto-resistenziale (con trattamento di cataforesi), in lega leggera o in resina sintetica rinforzata con fibre di vetro (PRFV); in ogni caso, devono essere progettati per contenere in sicurezza l'eventuale esplosione di uno pneumatico.

Tutte le parti soggette a ispezione o manutenzione ordinaria devono essere facilmente accessibili. Qualora non siano raggiungibili tramite sportelli esterni o sollevatori, devono essere previste apposite botole di ispezione (preferibilmente con comando elettrico dal posto guida, se richiesto). In sede di offerta, il concorrente dovrà allegare il layout delle botole e i relativi sistemi di chiusura adottati.

La finitura esterna prevede una verniciatura bicolore pastello (non metallizzata), le cui specifiche cromatiche, unitamente ai loghi e alle decalcomanie per la gestione dei flussi (entrata/uscita), saranno definite nel dettaglio in fase di allestimento.

Dovranno essere, inoltre, previste due targhe permanenti di alluminio una interna ed una esterna ai bus in formato A3 su cui dovranno essere indicate le informazioni relative al finanziamento della fornitura secondo un esecutivo che sarà fornito in fase di allestimento.



### **8.3 SOSPENSIONI**

Le sospensioni dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- tipo pneumatico integrale con correttore di assetto a controllo elettronico, tale da mantenere costante l'altezza dei veicoli da terra nelle varie condizioni di carico;
- flessibilità e frequenze naturali di oscillazione, atte a consentire condizioni di marcia confortevoli anche su fondo stradale accidentato e/o dissestato;
- segnalatore sul cruscotto di guida, nel caso di insufficiente pressione nel/nei serbatoio/i delle sospensioni;
- sistema che inibisca la marcia del veicolo in caso di insufficiente pressione d'aria nelle sospensioni;
- avantreno conformato in modo tale che l'eventuale rottura degli ammortizzatori anteriori non causi interferenze con gli organi dello sterzo;
- essere realizzate in modo da consentire la sostituzione rapida delle molle ad aria in caso di necessità.

### **8.4 IMPIANTO FRENANTE**

L'impianto frenante del veicolo dovrà rispondere alle sotto elencate caratteristiche:

- dotazione del sistema di frenatura ABS/ASR;
- dispositivo di frenatura di servizio e soccorso ad attrito di tipo a disco su tutti gli assi;
- comando impianto elettropneumatico;
- freno di soccorso ottenuto tramite opportuna sezionatura dell'impianto dei freni di servizio;
- azione frenante graduabile e progressiva;
- freno di stazionamento, a comando manuale o elettrico agente sugli assi posteriori, con funzione di freno di emergenza.

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

### **8.5 STERZO**

Deve corrispondere alle seguenti caratteristiche:

- guida a sinistra;
- regolabile in altezza ed inclinazione, realizzato in modo da garantire la massima ergonomia al conducente;



- dotato di servoassistenza;
- nelle varie posizioni di regolazione, non debbono crearsi apprezzabili interferenze visive tra il volante e gli indicatori principali del cruscotto.

## **8.6 MOTORE ELETTRICO**

### **8.6.1 CARATTERISTICHE MOTORE ELETTRICO**

Le caratteristiche del motore elettrico di trazione completamente elettrici (BEV) dovranno essere tali da garantire un'autonomia di 200 km e Batterie del tipo Ioni di Litio con capacità minima di 90 kW/h. La potenza massima garantita del motore deve essere minima di 120 kW.

Si affida esclusivamente a un motore elettrico alimentato a batteria, pertanto che non richiede alcun combustibile fossile. La batteria si ricarica tramite una fonte di alimentazione esterna. 100% privo di emissioni a livello locale.

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

Dovrà essere fornita descrizione dettagliata di tutto il sistema di trazione (motore, inverter, riduttore, ecc). La potenza del motore elettrico dovrà essere idonea a garantire le prestazioni richieste nel profilo di missione indicato.

Oltre a ciò devono essere descritti il posizionamento del motore elettrico e dei sistemi di accumulo.

### **8.6.2 RAFFREDDAMENTO**

Il Fornitore dovrà prevedere, ove necessario, un idoneo sistema di raffreddamento degli impianti e delle apparecchiature elettriche (batterie, motore, elettronica di potenza, ecc). Le condotte di raffreddamento e aerazione di tutti i componenti elettronici di azionamento dovranno prevedere idonei filtri di protezione da polvere atmosferica. Il Fornitore deve indicare nel piano di manutenzione le frequenze di sostituzione e/o pulizia di tali filtri.

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

### **8.6.3 TRAZIONE**

Dovrà essere presentato il sistema di trazione proposto, comprensivo del sistema di regolazione.

Dalla documentazione si dovrà evincere chiaramente:

- la modalità di flusso dell'energia nelle varie fasi del ciclo di servizio;
- caratteristiche peculiari del sistema di trazione e dei relativi singoli componenti.

Nello specifico:



Motore/i elettrico di trazione: Devono essere riportate le curve di funzionamento del motore tenendo conto anche del sistema di regolazione. Nel caso di alimentazione con super capacitori, il motore elettrico, con funzionamento sia in trazione che come generatore in recupero e operante con tensioni inferiori ai 50 Vcc, deve avere una coppia non inferiore ai 200 Nm.

Controllo di potenza: Devono essere riportate le caratteristiche dell'azionamento elettronico e delle sue interazioni con gli altri sistemi del veicolo.

Altri dispositivi: In relazione alla tipologia del sistema di trazione dovranno essere riportate le caratteristiche di tutti gli altri dispositivi eventualmente presenti (batterie, sistemi di recupero dell'energia cinetica, sistemi di gestione dell'energia). È necessario specificare anche le caratteristiche del servosterzo e la sua alimentazione.

#### **8.6.4 LA TIPOLOGIA DI RICARICA**

Il sistema di ricarica prescelto dovrà prevedere, come requisito minimo, la ricarica lenta (notturna) all'interno dei depositi aziendali e le ricariche su suolo pubblico.

I pacchi batteria degli autobus dovranno essere dimensionati in modo tale da garantire, nel rispetto delle condizioni di esercizio definite nel presente Capitolato, il completo svolgimento del servizio previsto, assicurando che, al rientro in deposito, ciascun veicolo disponga ancora di un'autonomia residua non inferiore al 20% del valore di S.O.C. (State of Charge) di energia realmente utilizzabile. Tale requisito dovrà essere rispettato per l'intera durata della vita utile del veicolo e, in ogni caso, non inferiore al periodo di garanzia dichiarato per le batterie di trazione.

### **8.7 COMPARTO MOTORE**

Deve essere previsto un adeguato isolamento energetico ed acustico dell'intero comparto, specialmente verso l'abitacolo interno.

Il comparto motore dovrà essere realizzato in modo da garantire un'ottima accessibilità per tutte le operazioni manutentive, in particolare per quelle più frequenti.

### **8.8 CAMBIO DI VELOCITÀ**

Deve essere del tipo a trasmissione automatica o velocità singola purché tecnologicamente compatibile con il sistema di trazione.



## **8.9 LUBRIFICAZIONE / INGRASSAGGIO**

I punti dell'autobus soggetti a lubrificazione/ ingrassaggio debbono essere dotati di bocchetta ben accessibile durante le normali operazioni di manutenzione.

Tale indicazione non si applica per quei componenti che non necessitano di ingrassaggio (cosiddetta lubrificazione “for life”).

## **8.10 PADIGLIONE**

Il Padiglione dovrà:

- avere robustezza adeguata per essere praticabile da almeno due addetti alla manutenzione, ove necessario;
- tra il rivestimento interno e quello esterno dovrà essere inserita una pannellatura isolante termicamente, realizzata con materiale leggero autoestinguente, nel rispetto delle normative vigenti.

## **8.11 SPORTELLI SULLE FIANCATE E TESTATE**

Gli sportelli laterali, in posizione aperta, devono sporgere il meno possibile rispetto al profilo della carrozzeria. Gli sportelli esterni devono avere cerniere metalliche, o altri metodi di fissaggio, di sicura e provata affidabilità.

## **8.12 PAVIMENTO**

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

Sono ammesse soluzioni con materiali alternativi quali fiberglass, lega leggera, ecc. da documentare in sede di gara. Il pavimento deve essere rivestito in materiale impermeabile e antiscivolo.

## **8.13 SUPERFICI VETRATE**

I veicoli dovranno essere dotati di vetri incollati alla struttura dotati di almeno n. 2 aperture scorrevoli o vasistas.



## **9. IMPIANTO DI ARIA COMPRESSA**

### **9.1 CARATTERISTICHE GENERALI**

La funzionalità dell'impianto deve tenere conto delle condizioni ambientali di lavoro, anche per un lungo periodo di tempo, limitatamente ai componenti posti nel vano motore o in prossimità a fonti di calore. Le tubazioni flessibili dovranno essere accuratamente fissate in modo da evitare sfregamenti rispetto ad altri elementi, che ne causerebbero il rapido deterioramento.

### **9.2 CARICAMENTO DALL'ESTERNO**

L'impianto pneumatico deve essere provvisto di un attacco del tipo “press block” per il caricamento dell'aria facilmente e rapidamente accessibile.

### **9.3 COMPRESSORE**

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



## **10. PRESCRIZIONI RELATIVE ALL'IMPIANTO ELETTRICO**

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. Dovrà essere a logica cablata con diagnostica residente a bordo del veicolo.

Dev'essere consentito quanto più possibile l'intercambiabilità delle centraline senza riprogrammazione. L'impianto deve prevedere l'interfacciamento con i sistemi di bordo (richiesto protocollo FMS) in modo che siano costantemente monitorati i principali parametri funzionali, con segnalazione di eventuali guasti o anomalie. I cavi dell'impianto elettrico devono essere anche adeguatamente protetti dalle sorgenti di calore.

### **10.1 TENSIONE DI ALIMENTAZIONE**

L'impianto elettrico del veicolo dovrà orientativamente essere alimentato da sorgenti di energia continua avente tensione indicativa nominale  $V_n=24\text{ Vcc}$  e in ogni caso nel rispetto della norma in vigore.

### **10.2 IMPIANTO ELETTRICO CAN-BUS – DIAGNOSTICA**

L'impianto elettrico dovrà adottare la tecnologia CAN-BUS, consentendo un'ampia azione di verifica dei parametri di funzionamento del veicolo.

### **10.3 PANNELLO CENTRALIZZATO COMPONENTI ELETTRICI**

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

### **10.4 BATTERIE DI ACCUMULATORI**

Devono essere installate una o due batterie di accumulatori al piombo per avviamento del tipo "a ridotta manutenzione", con caratteristiche indicative di  $V_n 12\text{Vcc}$  e  $C_n (20h) 200\text{ Ah}$  per ciascuna batteria ed in ogni caso coerenti con il fabbisogno e la piena operatività del veicolo.



## **10.5 DEVIATORE – SEZIONATORE**

Deve essere a comando manuale, facilmente accessibile posto immediatamente a valle dei morsetti delle batterie. Detto componente nella posizione aperto interrompe l'alimentazione generale dell'impianto.

## **10.6 TELERUTTORE GENERALE DI CORRENTE (TGC)**

Deve essere previsto un dispositivo di interruzione, posto immediatamente a valle delle batterie, con comando apertura/chiusura manuale azionabile dal posto guida tramite specifico comando a interruttore/pulsante, o automatico integrato con il commutatore servizi (chiave di avviamento), con sistema idoneo ad aprire sotto carico.

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

## **10.7 ILLUMINAZIONE INTERNA**

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

L'impianto realizzato dovrà assicurare un'illuminazione dell'intero vano passeggeri tale che venga assicurata un'ottima visibilità da un estremo all'altro del veicolo. La descrizione completa del sistema di illuminazione interna dovrà essere riportata nell'offerta tecnica e sarà oggetto di eventuale ulteriore definizione nel corso della fase di allestimento.

Sotto il cassonetto di ciascuna porta dovrà essere installata almeno una plafoniera con lampada che si deve accendere automaticamente con l'apertura delle porte e luci di posizione inserite. Detta lampada dovrà avere un cono di luce tale da illuminare un'area esterna al veicolo onde consentire al conducente una sufficiente visibilità in prossimità delle porte di accesso/uscita in zone prive di illuminazione.

## **10.8 BLOCCHI DI SICUREZZA**

Il veicolo deve essere dotato di tutti i blocchi di sicurezza previsti dalle normative vigenti.



## **11. IMPIANTI DI ALLESTIMENTO**

### **11.1 MOZZI, CERCHI RUOTA E PNEUMATICI**

Gli pneumatici dovranno essere di normale produzione di serie, di qualificati costruttori, reperibili a catalogo (tipo Michelin o Continental).

Inoltre:

- Gli pneumatici devono essere di prima scelta, con misure e disegno omologati secondo quanto previsto dai regolamenti ECE ONU 54 - ECE ONU 30 e comunque provvisti di omologazione CEE ai sensi del D.L. 30/03/1994, soggetti ad etichettatura secondo regolamento CE 1222/2009, tecnicamente idonei per eventuale ricostruzione, rispondenti alle caratteristiche tecniche e specifiche minime indicate per le varie tipologie di prodotto come di seguito specificato.
- Gli pneumatici devono essere dotati di numero di matricola identificativa di ciascun pneumatico, apposto dalla casa costruttrice.
- Gli pneumatici dovranno essere marchi (brand) iscritti, alla data di emissione del bando, nell'elenco dei Tyres Full Members E.T.R.T.O (The European Tyre and Trim Technical Organisation);
- Ogni veicolo dovrà essere corredato da pneumatico di scorta, completa di cerchio.

Il serraggio dei cerchi sui mozzi delle ruote dovrà essere tassativamente effettuato tramite componenti con attacco DIN.

### **11.2 ACCESSORI**

Devono essere presenti i seguenti accessori:

- Martelletti rompi cristallo con cavetto d'acciaio;
- Estintori (modalità estinguente e capacità) conforme alle ultime normative vigenti;
- Cassetta pronto soccorso;
- Triangolo;
- Calzatoie;
- Specchio interno (visibilità corridoio);
- Specchi retrovisori esterni a comando elettrico dotati di resistenza antiappannante e con massima visibilità degli angoli ciechi della zona immediatamente circostante il veicolo;
- Specchi retrovisori esterni a comando elettrico dotati di resistenza antiappannante;
- N° 2 serie di chiavi di servizio per apertura pannelli e sportelli;



- Tendina parasole per parabrezza e per finestrino laterale autista;
- Gancio giacca conducente
- Applicazione di loghi regionali (su entrambe le fiancate degli autobus, del colore e dimensione da concordare con la stazione appaltante).