

ALLEGATO B

CARATTERISTICHE TECNICHE DEI VEICOLI

FORNITURA AUTOBUS DEI LOTTI 4 - 5

**FORNITURA DI N° 118 AUTOBUS CLASSE I (SUBURBANI) A TRAZIONE CON
ALIMENTAZIONE IBRIDA (ELETTRICA-DIESEL), NUOVI DI FABBRICA**

LOTTO 4: N° 100 AUTOBUS SUBURBANI “LUNGI” A TRAZIONE IBRIDA

LOTTO 5: N° 18 AUTOBUS SUBURBANI “SNODATI” A TRAZIONE IBRIDA

SOMMARIO

PREMESSA	5
1 – CONFIGURAZIONI	7
1.1 - Dimensioni del veicolo	7
1.2 – Architettura del veicolo	7
1.3 – Dispositivo di sollevamento/abbassamento e dispositivo di inclinazione laterale (“kneeling”)	7
1.4 – Altezza dei gradini	8
1.5 - Pendenza del pavimento	8
1.6 – Corridoio e pianale	8
1.6.1 – Specifiche per pianale “integralmente” ribassato e per pianale “parzialmente” ribassato	8
1.6.2 – Premialità e ulteriori precisazioni per poter considerare il pianale come “integralmente” ribassato	9
1.7 – Porte passeggeri	9
1.8 – Dispositivi di segnalazione “fermata prenotata”	11
2 – COMPARTO PASSEGGERI	12
2.1 – Numero dei posti	12
2.2 – Posti passeggeri e sedili passeggeri	12
2.3 – Posti passeggeri, layout interno con disposizione sedili e premialità	13
2.4 – Passeggeri a ridotta capacità motoria deambulanti e ipovedenti	14
2.5 – Passeggeri a ridotta capacità motoria non deambulanti	14
2.6 – Dispositivi di salita e discesa per passeggeri su sedia a rotelle	15
2.7 – Trasporto di passeggeri	16
2.8 – (riservato)	16
2.9 – Impianto di climatizzazione aria del veicolo	16
2.10 – (riservato)	19
2.11 – Pulibilità	19
3 – POSTO GUIDA	20
3.1 – Struttura di separazione	20
3.2 – Sbrinamento e disappannamento del parabrezza e dei cristalli – finestrino Conducente	20
3.3 – Sedile Conducente	21
3.4 – Cruscotto, strumentazione e posto guida	22
3.5 – (riservato)	23
4 – PRESTAZIONI	24
4.1 – Limitatore di velocità, velocità massima, accelerazione e spunto in salita	24
4.2 – Velocità commerciale	24
4.3 – Consumo convenzionale di combustibile	24
4.3.1 – Consumo di additivi	24
4.4 – Manovrabilità	25
5 – PRESCRIZIONI RELATIVE ALLA TUTELA DELL’AMBIENTE E ALL’IGIENE E SICUREZZA DEL LAVORO	26
5.1 – Materiali	26
5.2 - Emissioni allo scarico	26
5.2.1 - Limiti di emissione	26
5.2.2 - Costi di esercizio energetici ed ambientali	27
5.3 – Rumorosità interna	30
5.4 – Rumorosità esterna	30
5.5 – Vibrazioni	30
5.6 – Protezioni contro gli incendi	30
5.6.1 - Protezione attiva contro gli incendi - impianto di estinzione incendi vano motore e preriscaldatore	31
5.6.2 - Protezione passiva contro gli incendi	34
5.7 – Compatibilità elettromagnetica (EMC)	36
5.8 - Perdite di liquido	36
5.9 - Elementi per la valutazione dei rischi	36

6. – AUTOTELAIO	37
6.1 - Definizioni	37
6.2 – Struttura portante	37
6.3 - Sospensioni	37
6.4 – Sterzo	38
6.5 – Ponte, differenziale e trasmissione.....	38
6.6 – Dispositivi di frenatura.....	38
6.7 – Motore termico e motore di trazione (motore elettrico)	40
6.7.1a – Caratteristiche motore termico	40
6.7.1b – Caratteristiche motore di trazione (motore elettrico).....	40
6.7.2a – Raffreddamento motore termico	41
6.7.2b - Raffreddamento motore di trazione (motore elettrico), batterie alta tensione o supercapacitori e altre apparecchiature	41
6.7.3 – Scarico	42
6.7.4 – Comparti motore termico, motore di trazione (motore elettrico), batterie di trazione o supercapacitori, apparecchiature elettroniche	42
6.8 – Preriscaldatore alimentato a gasolio	43
6.9 - Lubrificazione.....	44
6.9.1 - Controlli e rabbocchi.....	44
6.9.2 - Lubrificanti.....	44
6.9.3 – Ingrassaggio.....	44
6.10 – Eventuale cambio di velocità	44
7 – IMPIANTO DI ARIA COMPRESSA	46
7.1 – Caratteristiche generali	46
7.2 – Identificazione tubazioni flessibili.....	46
7.3 – Caricamento aria dall'esterno.....	47
7.4 - Compressore dell'aria	47
7.5 – Separatore di condensa ed essiccatore	47
7.6 – Valvole di spurgo condensa dei serbatoi aria e loro identificazione	47
8 – PRESCRIZIONI RELATIVE ALL'IMPIANTO ELETTRICO A BASSA TENSIONE - TABELLA "SICUREZZE E FUNZIONALITÀ"	48
8.1 – Tensione di alimentazione.....	48
8.2 – Realizzazione dei circuiti elettrici.....	48
8.2.1 – Impianto elettrico CAN-BUS – diagnostica	48
8.2.2 - Ulteriori precisazioni per il sistema diagnostico "on-board"	50
8.3 – Pannello centralizzato componenti elettrici.....	51
8.4 – Batterie di accumulatori ausiliari (batterie a bassa tensione di servizio)	51
8.5 - Gruppo generazione di corrente (alternatore/i).....	51
8.6 - Bilancio energetico elettrico	52
8.7 – Deviatore/sezionatore delle batterie a bassa tensione (interruttore generale di corrente con funzione di "staccabatteria" meccanico)	52
8.8 – Comando centrale di emergenza (CCE).....	52
8.9 – Logica funzionale dell'impianto elettrico e del teleruttore generale di corrente (TGC).....	53
8.10 – Illuminazione	54
8.10.1 – Illuminazione interna.....	54
8.10.2 – Illuminazione esterna.....	55
8.11 - Installazione di dispositivi di terze parti	56
8.12 – Tabella "Sicurezze e Funzionalità"	57
8.13 - Riepilogo di alcuni dei principali dispositivi richiesti per esclusione/sblocchi di sicurezze e temporizzatori (elenco non esaustivo)	72
8.14 – Isolamento elettrico	72
9 – IMPIANTO ALIMENTAZIONE COMBUSTIBILE, ADDITTIVI, BATTERIE DI TRAZIONE O SUPERCAPACITORI, UECC E AZIONAMENTI AUSILIARI	73
9.1 - Prescrizioni generali.....	73
9.2 – Serbatoio carburante.....	73

9.3 - Bocchettone.....	73
9.4 - Pescante.....	74
9.5 - Tubazioni	74
9.6 - Alimentazione additivi	74
9.7 - Gestione delle perdite	75
9.8 - Dispositivo separatore acqua-gasolio.....	75
9.9 - Caratteristiche sistema di accumulo energia (batterie di trazione o supercapacitori).....	75
9.10 – Gestione del sistema di accumulo dell’energia	76
9.11 – Sezionatore manuale delle batterie di trazione ad alta tensione o dei supercapacitori	76
9.12 – Contattore di potenza A.T. per l'alimentazione ad alta tensione	77
9.13 – Unità elettronica di comando e controllo (UECC)	77
9.14 – Azionamenti ausiliari	77
10 - CARROZZERIA	78
10.1 - Materiali	78
10.2 – Fissaggio di rivestimenti	78
10.3 - Verniciatura.....	78
10.4 - Padiglione	80
10.5 - Botole di aerazione sul tetto.....	80
10.6 - Sportelli laterali dei vani tecnici esterni sulle fiancate	81
10.6.1 - Cinematismo di apertura.....	81
10.6.2 - Dispositivi di chiusura/apertura	82
10.7 - Paraurti.....	82
10.8 - Pavimento.....	82
10.9 - Botole di ispezione sul pavimento	83
10.10 – Passaruota.....	83
10.11 - Superfici vetrate	83
10.12 - Ralla (solo per autobus suburbani snodati del lotto 5).....	84
10.13 – Sistemi di ritenuta per i passeggeri in piedi - spigoli	84
10.14 - Sistema di chiusura dei pannelli interni di servizio.....	84
11 - IMPIANTI DI ALLESTIMENTO	85
11.1 - Mozzi, cerchi ruota e pneumatici.....	85
11.2 - Dispositivi atti al traino	85
11.3 - Accessori	86
11.4 – Struttura metallica portabagagli (opzionale – da quotare economicamente a parte in sede di offerta)	88
12 - ALTRE DOTAZIONI/FORNITURE MINORI ACCESSORIE	90
13 - APPARATI AGGIUNTIVI E SISTEMI AUSILIARI PER L'ESERCIZIO (telematica di bordo)	91
APPENDICE 1 dell'Allegato B - "SCHEDE TECNICHE INFORMATIVE SUI RISCHI"	92

PREMESSA

Gli autobus dovranno essere costruiti/allestiti secondo le specifiche riportate nel presente Capitolato.

In caso di discordanza fra quanto previsto nella documentazione a base di Gara e quanto proposto dal Fornitore in fase di offerta, è unicamente valido (fatte salve le eventuali deroghe del caso purché concesse formalmente dall'Azienda), con assoluta priorità e insindacabile prevalenza, quanto richiesto secondo i documenti a base di Gara formulati dall'Azienda.

Eventuali variazioni potranno essere preventivamente autorizzate dalla Stazione Appaltante, dietro specifica richiesta del Fornitore, caso per caso e anche dopo l'assegnazione post-gara della commessa, solo se di piccola entità.

Eventuali variazioni, rispetto a quanto riportato nel presente Allegato, potranno, in ogni caso, essere autorizzate dalla Stazione Appaltante a patto che le stesse riguardino difformità non sostanziali al riguardo di caratteristiche, dimensioni, componenti, elementi, apparati, parti aggiunte o equipaggiamenti dei/delle quali è comunque dimostrata la perfetta equivalenza a quelli/e richiesti/e.

Qualora tali variazioni (comprese eventuali migliorie in termini di funzionalità o equivalenti alternative) non siano approvate dalla Stazione Appaltante, il Fornitore resta obbligato alle prescrizioni del Capitolato.

L'Azienda potrà richiedere, a titolo gratuito e formalizzandole con il Fornitore, modifiche non sostanziali del progetto presentato, motivate da esigenze di servizio, sicurezza, normativa o tecniche.

Tutti gli autobus dello stesso lotto dovranno essere allestiti con componenti, elementi, apparati, equipaggiamenti e parti aggiunte assolutamente identici, caso per caso (in particolar modo per quanto riguarda gli allestimenti di carrozzeria), in quanto a tipo e marca, caratteristiche tecnico-meccaniche, forma e misure/dimensioni geometriche, questo anche al fine di garantire la loro perfetta intercambiabilità e la gestione della ricambistica.

Se le prescrizioni del presente Allegato dovessero non essere coerenti con qualsiasi normativa vigente al momento della fornitura, quest'ultima dovrà prevalere, in modo tale che i veicoli forniti siano comunque perfettamente a norma.

Tutta la documentazione che sarà richiesta o prodotta, in sede di offerta o a corredo della fornitura, sia che sia prodotta in forma cartacea sia che sia prodotta su supporto elettronico, dovrà essere sempre rigorosamente redatta in lingua italiana.

Il presente documento, la parte riservata alle specifiche tecniche relative alla telematica di bordo e l'altra documentazione ufficiale a base di Gara, oltre le prioritarie norme di Legge, sono gli unici documenti che il Fornitore deve tenere in considerazione agli effetti della impostazione tecnica della produzione e dell'allestimento del veicolo.

L'Azienda, una volta definito l'allestimento del veicolo dopo l'aggiudicazione, in conto proprio potrà richiedere al Fornitore, tenuto conto delle caratteristiche tecniche di base offerte per il veicolo in ottemperanza alle prescrizioni da Capitolato, particolari modifiche/aggiunte opzionali di proprio gradimento (ad es. installazione antifurto elettronico veicolo, navigatore satellitare, etilometro, etc.) con quotazione economica a parte (separata) del singolo optional ed in aggiunta al corrispettivo di aggiudicazione.

Il Fornitore potrà presentare offerta, **a pena di esclusione**, soltanto per veicoli ibridi (con trazione ibrida di tipologia seriale o parallela o mista) in grado, in determinate ottimali condizioni, di giungere alla fermata in modalità con trazione esclusivamente di tipo elettrico e di ripartire, dopo la sosta alla stessa, in modalità con trazione esclusivamente di tipo elettrico. Si richiede obbligatoriamente, sia all'arrivo alla fermata sia alla ripartenza dopo la sosta alla fermata, una percorrenza minima di almeno **20,0** metri in modalità ZEV ("zero emission vehicle"). E' pertanto richiesta, in condizioni ottimali per l'attivazione automatica della trazione elettrica (sufficiente livello di carica del sistema di accumulo dell'energia, impianto aria climatizzata spento, compressore impianto pneumatico momentaneamente non in azione, funzione di raffreddamento forzato del motore elettrico momentaneamente non in funzione, velocità del veicolo in fase di arrivo alla fermata e in fase di ripartenza dalla fermata compresa fra **0** km/h e **15** km/h), la caratteristica "arrive and go": arrivo, sosta alla fermata, ripartenza con moto del veicolo effettuato sempre per mezzo di trazione esclusivamente elettrica e con motore termico spento sia in fase di arrivo sia in fase di ripartenza nonché in fase di sosta alla fermata. Saranno esclusivamente accettate offerte per autobus "full electric hybrid" soltanto se gli stessi rispetteranno tali condizioni.

Potrà essere presentata offerta solo per veicoli ibridi di tipo HEV "not externally chargeable": i veicoli offerti **non** dovranno pertanto essere ricaricabili elettricamente da una fonte di energia elettrica esterna (ad esempio con connessione tipo "plug-in" con cavo o con pantografo).

I veicoli dovranno invece essere obbligatoriamente dotati di un sistema per il recupero dell'energia durante la frenata e il sistema di accumulo dell'energia dovrà essere costituito da pacchi batterie ad alta tensione o, preferibilmente, da supercapacitori ("supercaps" ovvero "ultracondensatori") ad alta tensione.

	CARATTERISTICHE TECNICHE DEI VEICOLI LOTTI 4 - 5 ALLEGATO B - fornitura di n° 118 autobus ibridi nuovi di fabbrica
---	---

1 – CONFIGURAZIONI

Gli autobus oggetto del presente Capitolato hanno la seguente configurazione:

- **LOTTO 4: suburbani lunghi**, classe **I**, a un piano con pianale **integralmente ribassato o parzialmente ribassato**, 2 assi, trazione **ibrida (elettrica-diesel)**.
- **LOTTO 5: suburbani snodati**, classe **I**, a un piano con pianale **integralmente ribassato**, 3 assi, trazione **ibrida (elettrica-diesel)**.

1.1 - Dimensioni del veicolo

Le dimensioni del veicolo richieste sono (anche con riferimento alla Direttiva 2002/7/CE):

\$

lotto 4 (autobus suburbani lunghi):

lunghezza: superiore (o uguale) a **11,31** metri ed inferiore (o uguale) a **13,10** metri;

larghezza ≤ 2,55 metri (esclusi specchi retrovisori esterni);

altezza del pianale integralmente ribassato o parzialmente ribassato (da terra e in o.d.m., con valore della quota da rispettare in corrispondenza di entrambe le porte passeggeri) ≤ **340** millimetri.

lotto 5 (autobus suburbani snodati):

lunghezza: superiore (o uguale) a **17,70** metri ed inferiore (o uguale) a **18,75** metri;

larghezza ≤ 2,55 metri (esclusi specchi retrovisori esterni);

altezza del pianale integralmente ribassato (da terra e in o.d.m., con valore della quota da rispettare in corrispondenza di tutte le porte passeggeri) ≤ **340** millimetri.

1.2 – Architettura del veicolo

I veicoli oggetto della presente fornitura dovranno avere:

- **due** porte per i passeggeri, una in posizione anteriore e una in posizione centrale (caso degli autobus **suburbani lunghi** del lotto 4);
- **tre** porte per i passeggeri, una in posizione anteriore, una in posizione centrale e una nella cassa posteriore (caso degli autobus **suburbani snodati** del lotto 5).

Potrà esservi **un solo motore elettrico di trazione posteriore** oppure **anche più motori elettrici di trazione in corrispondenza dei mozzi delle ruote posteriori ovvero montati sui semiassi delle ruote posteriori** (si vedano, per maggiori dettagli, punto 6.7.1a e punto 6.7.1b).

La postazione di guida dovrà essere localizzata a **sinistra**.

L'architettura sarà conforme a quanto previsto dal Reg.UN-ECE n. 107.

1.3 – Dispositivo di sollevamento/abbassamento e dispositivo di inclinazione laterale (“kneeling”)

Tutti gli autobus dovranno essere dotati di un **dispositivo pneumatico “alza/abbassa”** per sollevamento/abbassamento parallelo sulla verticale del veicolo (funzione azionabile da quadro strumenti) con innalzamento del veicolo circa **+60 mm** e abbassamento circa **-40 mm**.

Dovrà esservi un successivo ritorno automatico delle sospensioni al livello normale al raggiungimento di una determinata velocità compresa nel campo 10÷15 km/h.

I veicoli dovranno anche essere dotati di dispositivo elettropneumatico di inginocchiamento laterale (o integrale) ad azionamento manuale (**“kneeling”**). L'inginocchiamento dovrà riguardare almeno tutto il lato destro del veicolo e dovrà anche essere uniforme, per abbassamento in mm, lungo tutto tale lato.

L'inginocchiamento, azionabile a porte chiuse, dovrà preferibilmente essere dotato, sulla parte bassa del veicolo, di un dispositivo **“bordo sensibile inferiore”** per prevenire eventuali danni conseguenti da accidentali urti con il marciapiede o con ostacoli vari durante la fase di abbassamento.

La logica di azionamento del dispositivo è illustrata nella tabella “Sicurezze e Funzionalità” (punto **8.12**).

1.4 – Altezza dei gradini

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

L'altezza massima ammissibile da terra della soglia delle porte dell'autobus (in ordine di marcia con veicolo fermo e scarico, posto su superficie piana e orizzontale nonché con dispositivo di abbassamento disinserito) non potrà comunque essere maggiore di **340 mm**.

1.5 - Pendenza del pavimento

Per la pendenza del pavimento si rimanda a quanto disposto dal Reg.UN/ECE n. 107.

Ai fini della presente Specifica la pendenza del pavimento è verificata con il dispositivo di “inginocchiamento” laterale disinserito.

1.6 – Corridoio e pianale

1.6.1 – Specifiche per pianale “integralmente” ribassato e per pianale “parzialmente” ribassato

Nel solo caso degli autobus suburbani lunghi del lotto **4**, una volta superata la soglia della prima porta, il corridoio passeggeri preferibilmente **non dovrà presentare gradini** fino al raggiungimento della zona dove è localizzata l'eventuale piattaforma che costituisce il piano di calpestio per il pluriposto posteriore. In questo caso il veicolo sarà considerato con pianale “integralmente” ribassato, purchè (oltre i requisiti previsti al successivo sottopunto **1.6.2**) siano anche eventualmente presenti al massimo **solo tre gradini** per superare il dislivello esistente fra la parte finale del corridoio ribassato e l'immediatamente successivo piano rialzato orizzontale della eventuale piattaforma che costituisce il piano di calpestio per il pluriposto posteriore.

In alternativa, per colmare il dislivello fra la parte di pianale ribassato e il piano rialzato orizzontale della eventuale piattaforma che costituisce il piano di calpestio per il pluriposto posteriore, il mezzo **potrà presentare, in totale, al massimo cinque gradini** e il veicolo sarà considerato, in questo diverso caso,

con pianale “parzialmente” ribassato. Sempre nel caso di pianale “parzialmente ribassato”, la parte di pianale ribassato dovrà comunque essere sempre localizzata nella zona anteriore e centrale del veicolo. Sia nel caso di pianale “integralmente” ribassato e sia nel caso di pianale “parzialmente” ribassato, il piano rialzato orizzontale di eventuali podesti disposti lungo le fiancate dovrà essere raggiunto dai passeggeri superando al massimo **un** solo gradino a partire dalla parte laterale del corridoio;

1.6.2 – Premialità e ulteriori precisazioni per poter considerare il pianale come “integralmente” ribassato

E’ preferibilmente richiesto, sempre nel caso degli autobus suburbani lunghi del lotto **4**, un pianale che possa essere considerato del tipo “integralmente” ribassato. In sede di valutazione saranno infatti premiate le soluzioni che prevedono un pianale “integralmente” ribassato.

Il pianale sarà considerato “integralmente” ribassato se, oltre a quanto previsto in precedenza, sarà conformato in modo che sussistano anche le seguenti condizioni:

- il piano rialzato orizzontale dell’eventuale piattaforma che costituisce il piano di calpestio per il pluriposto posteriore può essere raggiunto dai passeggeri superando al massimo **tre** soli consecutivi gradini a partire dalla **parte finale**, posta nel retrotreno, del corridoio ribassato;
- il corridoio ribassato, nella sua completa estensione in lunghezza e una volta superata la soglia della prima porta, non presenta alcun gradino (escluso quello laterale per accedere agli eventuali podesti) fino al raggiungimento della zona, posta nel retrotreno, dove sono localizzati gli eventuali gradini per accedere alla (se presente) piattaforma che costituisce il piano di calpestio per il pluriposto posteriore.

1.7 – Porte passeggeri

Le porte passeggeri dovranno essere **due** per i **suburbani lunghi** del lotto **4** e **tre** per i **suburbani snodati** del lotto **5**. Tutte le porte dovranno essere a doppia anta.

Le porte passeggeri saranno con movimento rototraslante del tipo “**interno**” oppure con movimento rototraslante del tipo “**ad espulsione**” oppure anche del tipo “**sliding**” e saranno sistemate sulla fiancata destra del veicolo.

Le porte passeggeri dovranno essere corredate di adeguati maniglioni di appiglio e mancorrenti di protezione, al fine di evitare ogni interferenza (schiacciamento, afferramento, etc.) con l’utenza in attesa all’interno dell’autobus, in salita o in discesa.

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

Il vano di passaggio delle porte sarà, nelle parti laterali, adeguatamente delimitato con idonei divisori trasparenti a protezione dei passeggeri.

Relativamente alla logica di comando porte, ai meccanismi di sicurezza ed all’eventuale azionamento da parte dei passeggeri, si rimanda al Reg.UN/ECE n.107.

Qualora l’autobus dovesse essere dotato di porte di servizio rototraslanti del tipo “ad espulsione” o del tipo “sliding”, queste dovranno essere dotate, sul bordo inferiore, di idonee guarnizioni con spazzole singole per ogni anta.

Nella “descrizione tecnica estesa dell’intero veicolo”, da presentare in sede di offerta, dovrà essere anche descritta la tipologia di porta installata (marca, tipo, caratteristiche, etc.).

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

Le porte passeggeri saranno:

- la prima porta (anteriore) **a semplice o doppia anta**;
- la seconda porta (centrale) **a doppia anta**;

- la terza porta (posteriore e nella cassa, solo per i **suburbani snodati** del lotto 5) a **doppia anta**; Le ante saranno completamente vetrate, con apertura della porta ad azionamento **elettrico** o **elettropneumatico**, e conformi alle norme vigenti.

Su tutte le porte passeggeri devono esservi **dispositivi antischiacciamento in chiusura** (e anche **in apertura**, nel caso delle porte con movimento rototraslante di tipo "interno") al fine di garantire l'immediata inversione della corsa. Per la manovra di chiusura tali dispositivi saranno, preferibilmente, integrati anche con bordi paradita sensibili ("**bordo sensibile**"). Sia il dispositivo/i antischiacciamento (ad es. potenziometro) che l'eventuale dispositivo "bordo sensibile" dovranno rimanere attivi nel caso dello stacco ("apertura") del TGC.

Al fine di impedire l'accesso ad estranei durante il parcheggio del veicolo deve essere presente una **chiusura delle ante a chiave quadrata**, manovrabile dall'esterno, che blocchi o sblocchi con catenaccio, singolarmente, le ante delle porte di accesso.

L'apertura della porta anteriore sarà possibile, dall'esterno, tramite **pulsante esterno principale situato sulla testata o sulla fiancata destra**, opportunamente situato in posizione nascosta o poco visibile. Deve essere presente anche un **pulsante esterno ausiliario supplementare di apertura della medesima porta** ("pulsante ripetitore") da installare in una nicchia sulla fiancata laterale e da utilizzare nel caso in cui il comando principale di apertura non funzioni. Sulla parte interna di ogni anta, inoltre, deve essere presente una **manopola di sicurezza "a ruotare"** che permetta dall'interno dell'abitacolo lo sgancio del catenaccio, se azionato dall'esterno.

La logica di apertura e chiusura delle porte, dei relativi comandi ed indicatori, è illustrata nella tabella "Sicurezze e Funzionalità" (punto **8.12**).


Si richiede un **comando di "esclusione temporizzatore chiusura automatica porte passeggeri" realizzato a display tramite password in prossimità posto guida**, necessario per la disattivazione dell'asservimento "chiusura automatica porte" e da utilizzarsi in caso di emergenza o per esigenze manutentive. #

Lo stacco ("apertura") del TGC dovrà sempre permettere l'ordinaria apertura/chiusura dall'**interno** del veicolo, tramite i dedicati pulsanti, di una qualsiasi porta passeggeri.

Lo stacco ("apertura") del TGC dovrà sempre permettere l'ordinaria apertura/chiusura dall'**esterno**, tramite il pulsante esterno principale e il pulsante esterno ausiliario supplementare, della porta anteriore (e, nel caso, anche la contemporanea chiusura di quella centrale e pure di quella posteriore della cassa degli autobus **suburbani snodati** del lotto 5 se aperta anche questa).

E' richiesto che il sistema diagnostico delle porte passeggeri sia preferibilmente integrato/interfacciato con il sistema CAN-BUS.

Per sistema diagnostico si intende la capacità dell'insieme dei dispositivi elettronici di controllo e gestione delle porte passeggeri, di rilevare autonomamente le avarie al sistema stesso o dei singoli componenti periferici, gestendo in modo automatico la memorizzazione dei guasti e consentendo la lettura diretta delle avarie, la lettura dei valori, l'esportazione dei valori e degli errori rilevati, la cancellazione degli errori a seguito di riparazione, il test attivo sui componenti e la parametrizzazione del sistema. L'indicazione dello stato della porta passeggeri è, ovviamente, indispensabile per altre funzioni generali del veicolo e quindi potrebbe anche non essere compreso nel sistema diagnostico. L'integrazione con il CAN-BUS deve invece consentire l'interfacciamento con i sistemi OBD, il dialogo e l'interazione con altri sistemi del veicolo su linea CAN-BUS, la programmazione e la diagnosi del sistema attraverso OBD senza accedere direttamente alle centraline con interfacce e/o connettori dedicati.

	CARATTERISTICHE TECNICHE DEI VEICOLI LOTTI 4 - 5 ALLEGATO B - fornitura di n° 118 autobus ibridi nuovi di fabbrica
---	---

1.8 – Dispositivi di segnalazione “fermata prenotata”

I **dispositivi di prenotazione (richiesta) di fermata**, con segnale acustico (**suoneria a timpano monocolpo**, ubicata in prossimità del posto di guida) saranno integrati con **n° 1 dispositivo di segnalazione “fermata prenotata”** costituito da un **cartello luminoso trasversale a incasso o a parete** (ad alta visibilità e installato nella parte alta frontale del veicolo nel padiglione) e con **n° 1 dispositivo di segnalazione “fermata prenotata”** costituito da un **cartello luminoso trasversale a bandiera bifacciale** (presso la porta centrale) nonché con una spia sul cruscotto che avverta il Conducente della richiesta.

I **dispositivi di prenotazione della fermata**, in colore “rosso” o “giallo” oppure “arancione”, devono essere previsti nelle seguenti quantità (escludendo dal conteggio i dispositivi posti in prossimità dei posti a sedere per i passeggeri a ridotta mobilità motoria deambulanti e della postazione carrozzella disabili):

- lotto 4 (autobus **suburbani lunghi**): minimo **12** dispositivi;
- lotto 5 (autobus **suburbani snodati**): minimo **18** dispositivi;

Tali dispositivi saranno posizionati in luoghi facilmente accessibili (a circa $\frac{3}{4}$ di altezza dell'abitacolo e in corrispondenza dei montanti delle finestrature laterali oppure anche sui mancorrenti/sostegni) e funzionanti solo a porte chiuse.

Dei sopracitati dispositivi di prenotazione di fermata, almeno **due** dovranno essere localizzati in corrispondenza o in prossimità della porta adibita ad uscita.


I dispositivi di “prenotazione fermata” devono essere alimentati dall'impianto elettrico del veicolo (non è ammesso che l'input per la prenotazione di fermata si trasmetta tramite un sistema “wireless” e simili).

Sul quadro strumenti non dovrà essere presente un interruttore o pulsante tramite il quale il Conducente sia in grado di disattivare il sistema di “prenotazione fermata”.

La logica di funzionamento dei dispositivi, dei relativi comandi ed indicatori è illustrata nella tabella “Sicurezze e Funzionalità” (punto **8.12**).

Sono ammissibili soluzioni differenti purché rispondenti alla normativa ed opportunamente documentate ed accettate.

Nel caso particolare degli autobus **suburbani snodati** del lotto **5**, è inoltre richiesto un **supplementare dispositivo di segnalazione “fermata prenotata”** mediante installazione di un **cartello luminoso trasversale a bandiera bifacciale** (dovrà esservi, altresì, una spia sul cruscotto che avverta il Conducente della richiesta). Tale cartello sarà da installare nella cassa posteriore (**con posizione presso la terza porta**).

	CARATTERISTICHE TECNICHE DEI VEICOLI LOTTI 4 - 5 ALLEGATO B - fornitura di n° 118 autobus ibridi nuovi di fabbrica
---	---

2 – COMPARTO PASSEGGERI

2.1 – Numero dei posti

Il numero dei posti, per ciascun lotto, é indicato di seguito come:

- numero minimo posti a sedere (con esclusione postazione Conducente, senza conteggio postazione disabile su carrozzella e senza conteggio “strapuntini”);
- numero minimo di strapuntini (utilizzabili solo in assenza di disabile);
- numero stabilito postazioni carrozzella;
- numero posti servizio (postazione Conducente).

Tutti i posti dovranno essere omologati, compresi quelli in piedi.

2.2 – Posti passeggeri e sedili passeggeri

Per le varie tipologie di autobus sono richiesti i seguenti numeri dei posti, conteggiati nelle condizioni di cui sopra:

\$

Lotto 4 (autobus **suburbani lunghi**)

numero minimo posti a sedere:	36
numero postazioni carrozzella:	1
numero minimo strapuntini:	2
numero posti servizio (Conducente):	1

Lotto 5 (autobus **suburbani snodati**)

numero minimo posti a sedere:	48
numero postazioni carrozzella:	1
numero minimo strapuntini:	4
numero posti servizio (Conducente):	1
numero postazioni per passeggero	1

I sedili passeggeri, regolarmente omologati con sagomatura ergonomica ad elevato confort e con rivestimento in velluto con sottostante strato imbottito in schiuma, dovranno essere progettati per percorrenze **medio/brevi** e saranno di tipo “**suburbano**”, con elevate caratteristiche di robustezza contro i vandalismi e tali da garantire, sul retro, la agevole e completa eliminazione di scritte e graffiti.

I sedili dovranno essere quanto più possibili comodi, confortevoli e di facile accesso.

I sedili avranno caratteristiche adeguate di resistenza al fuoco e agli atti vandalici.

I sedili dovranno essere dotati, nella parte superiore, di **maniglioni di appiglio** per i passeggeri.

Le imbottiture della seduta e dello schienale dovranno essere rivestite con **velluto antivandalo** aventi le seguenti caratteristiche:

 trasporti regionali della sardegna	CARATTERISTICHE TECNICHE DEI VEICOLI LOTTI 4 - 5 ALLEGATO B - fornitura di n° 118 autobus ibridi nuovi di fabbrica
---	---

- | | |
|--|---|
| – peso del velluto finito (EN 12127) | > 800 gr / m ² ; |
| – spessore (EN 13934) | > 4,2 mm; |
| – solidità alla luce (xenotest) | > 6 scala dei blu; |
| – prova di resistenza alla lacerazione con lama | ≥ 80 N (protezione antivandalismo); |
| – prova di resistenza all'abrasione (martindale) | > 100.000 cicli; |
| – composizione | circa 20% lana, circa 80% poliestere. |

Si richiede, inoltre, per il velluto antivandalo di rivestimento: trattamento **idrorepellente e oleorepellente** (antimacchia - conforme a ISO 4920) e trattamento **autopulente e decontaminante** (con attività foto catalitica - conforme a ASTM D5057-96) nonché trattamento **antibatterico** (conforme a JIS L 1902 – ISO 20743).

Il velluto di rivestimento dovrà essere applicato alla imbottitura in modo da formare un unico corpo.

Le Normative di riferimento da rispettare per i materiali costituenti i sedili e i rivestimenti sono la Direttiva 96/37/CEE, il Regolamento UN/ECE R118 e s.m.i. e la Norma EN 45545-2 (allegato A - prova al taglio).

Con riferimento al catalogo della ditta “cav. Vittorio Scipioni”, i rivestimenti dei sedili passeggeri dovranno avere colorazioni e disegni analoghi a quelli di seguito riportati:

- **velluto lana “AUNDE” TB15013T47 “XARXA BLUE OCEAN – IS ACTIVE”;**

Pure gli strapuntini dovranno essere rivestiti con i medesimi velluti (e con uguali colori) dei sedili passeggeri.

Nella “descrizione tecnica estesa dell'intero veicolo”, da presentare in sede di offerta, dovrà essere anche descritta la tipologia dei sedili passeggeri e del sedile Conducente (marca, tipo, caratteristiche, etc.).

In specifico allegato, che il Fornitore dovrà presentare in caso di aggiudicazione, dovranno essere forniti la descrizione tecnica dettagliata dei sedili passeggeri e del Conducente (compresi i disegni costruttivi, comprensivi di quote), i certificati di omologazione dei sedili e della cintura di sicurezza Conducente, la scheda tecnica del rivestimento del sedile Conducente e dei passeggeri e le correlate certificazioni degli schiumati e dei rivestimenti (materiali e prove varie, quali prova di reazione al fuoco, prova di resistenza al taglio, prova di resistenza all'abrasione, etc.). Dovranno anche essere fornite informazioni al riguardo del ciclo di pulizia dei sedili e dei loro rivestimenti.

2.3 – Posti passeggeri, layout interno con disposizione sedili e premialità

In specifico allegato, da presentare in sede di offerta, dovrà essere adeguatamente documentato il lay-out interno tramite la presentazione del relativo disegno illustrativo e quotato del figurino veicolo, specificando nelle varie condizioni omologative possibili:

- il numero di posti in piedi, con e senza presenza passeggeri seduti sugli “strapuntini”;
- il numero di posti a sedere;
- il numero di “strapuntini”.

	CARATTERISTICHE TECNICHE DEI VEICOLI LOTTI 4 - 5 ALLEGATO B - fornitura di n° 118 autobus ibridi nuovi di fabbrica
---	---

In sede di valutazione di offerta saranno valutati il numero di posti passeggeri **a sedere** (senza conteggio postazione disabili su carrozzella e senza conteggio “strapuntini”).

In sede di valutazione di offerta saranno valutati il numero di posti passeggeri **in piedi** nella condizione omologativa più favorevole in tale senso (ad esempio, senza presenza passeggeri seduti sugli “strapuntini”).

I materiali a contatto coi passeggeri devono essere resistenti alla sporcizia, impermeabili, facilmente pulibili e antinfortunistici.

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

I posti a sedere possono essere disposti su una piattaforma, ma devono essere raggiungibili agevolmente, senza camminare su di essa escluso il caso della eventuale piattaforma posteriore.

2.4 – Passeggeri a ridotta capacità motoria deambulanti e ipovedenti

Devono essere previsti, in totale, **quattro** posti a sedere per i passeggeri a ridotta capacità motoria deambulanti, secondo quanto prescritto al Reg.UN/ECE n.107.

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

Tali sedili (dotati di bracciolo ribaltabile lato corridoio) dovranno essere localizzati **nella parte anteriore del veicolo** e dovranno essere facilmente riconoscibile per apposizione di appositi pittogrammi.

In prossimità di tali posti deve esserci un dedicato **dispositivo di prenotazione (richiesta) fermata**.


2.5 – Passeggeri a ridotta capacità motoria non deambulanti

Deve essere previsto **il trasporto di n° 1 passeggero a ridotta capacità motoria non deambulante**, con sedia a rotelle.

La zona di stazionamento della carrozzella deve essere realizzata in prossimità della apposita porta di accesso della carrozzella al veicolo, secondo quanto indicato nel Reg.UN/ECE n.107.

Adeguati dispositivi devono essere installati per migliorare l'accesso e l'appiglio dei passeggeri in sedia a rotelle con l'utilizzo di **maniglie/mancorrenti supplementari** posti sulla fiancata laterale e apposita illuminazione. In tale postazione devono essere presenti le dotazioni previste per Legge nel caso di presenza a bordo di un disabile non deambulante (corrimano a scomparsa o struttura rigida nel lato corridoio per limitare spostamenti laterali della carrozzella, dedicato dispositivo richiesta fermata, specifici adesivi/targhette, etc.).

La carrozzella dovrà poter essere posizionabile con proprio asse parallelo a quello del veicolo, in prossimità della **2° porta passeggeri**, in senso **opposto** alla direzione di marcia (**“contro marcia”**) e **sul lato sinistro** dell'autobus. Dovrà essere prevista l'installazione di almeno n° **2** sedili ribaltabili (**“strapuntini”**) nel caso degli autobus **suburbani lunghi** del lotto **4** e di almeno n° **4** sedili ribaltabili

	CARATTERISTICHE TECNICHE DEI VEICOLI LOTTI 4 - 5 ALLEGATO B - fornitura di n° 118 autobus ibridi nuovi di fabbrica
---	---

(“**strapuntini**”) nel caso degli autobus **suburbani snodati** del lotto **5**, collocati nell’area carrozzella e nella distinta area passeggero (quest’ultimo caso ricorre solo per gli autobus **suburbani snodati**).

In corrispondenza della fiancata sotto-finestra della postazione carrozzella deve essere prevista, se tecnicamente possibile, una **fascia (o due semifasce) rivestita di altezza almeno 200 mm** per l’appoggio dei passeggeri in piedi.

La postazione carrozzella dovrà essere dotata di tutto quanto necessario al suo corretto utilizzo, ed integrata da **una cintura di sicurezza ventrale dotata di apposito arrotolatore**.

Sono ammissibili soluzioni differenti purché rispondenti alla normativa ed opportunamente documentate ed accettate.

2.6 – Dispositivi di salita e discesa per passeggeri su sedia a rotelle

L’autobus dovrà essere dotato di una **rampa manuale** a scomparsa (“a ribalta” o “a estrazione”) di accesso per passeggeri su sedia a rotelle, conforme a quanto prescritto dal Reg.UN/ECE n.107.

La rampa manuale, **posta in corrispondenza della 2° porta passeggeri (porta centrale)**, in posizione di chiusura non dovrà ostruire nemmeno in parte l’accesso tramite detta porta né costituire elemento di inciampo.

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

Non sono ammessi rivestimenti adesivi antisdrucciolo.


Il rivestimento del lato mobile interno della rampa manuale sarà in lamiera d’alluminio antisdrucciolo e dovrà garantire una elevata aderenza durante le operazioni di salita e discesa. Sul medesimo lato dovranno essere apposti degli elementi chiaramente visibili atti a segnalare la presenza della rampa manuale ribaltata/estratta, come, ad esempio, catadiottri di colore “rosso” e “bianco”.

La rampa manuale dovrà essere robusta e leggera, dimensionata con ampio margine rispetto alle condizioni tipiche di utilizzo – compreso l’intenso calpestio passeggeri con situazione rampa manuale in posizione “chiusa” – e priva di qualsiasi manutenzione, ad esclusione della pulizia e della normale lubrificazione. La portata della rampa manuale sarà di almeno **300 kg**.

La garanzia della rampa manuale sarà compresa nella garanzia di base del veicolo.

La rampa manuale dovrà essere provvista di un dispositivo di controllo dello stato di chiusura/apertura che, ove questa sia aperta (ribaltata/estratta) o anche solo parzialmente sollevata/fuoriuscita:

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

	CARATTERISTICHE TECNICHE DEI VEICOLI LOTTI 4 - 5 ALLEGATO B - fornitura di n° 118 autobus ibridi nuovi di fabbrica
---	---

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

Sono ammissibili soluzioni differenti purché rispondenti alla normativa ed opportunamente documentate ed accettate.

Nella “descrizione tecnica estesa dell'intero veicolo”, da presentare in sede di offerta, dovrà essere anche descritta la postazione carrozzella e la rampa manuale prevista (marca, tipo, caratteristiche, etc.).

La logica di funzionamento dei dispositivi, dei relativi comandi ed indicatori è illustrata nella tabella “Sicurezze e Funzionalità” (punto **8.12**).

2.7 – Trasporto di passeggeri

Secondo quanto previsto dal Reg. UN/ECE, per gli autobus **suburbani lunghi** del lotto **4** dovrà essere previsto uno **spazio specifico per alloggiare un passeggero**; tale spazio **potrà** coincidere con quello destinato alla sedia a rotelle.

Secondo quanto previsto dal Reg. UN/ECE, per gli autobus **suburbani snodati** del lotto **5** dovrà essere previsto anche uno **spazio specifico per alloggiare un passeggero**; tale secondo spazio **dovrà** essere **distinto** rispetto a quello destinato alla sedia a rotelle.

In corrispondenza della fiancata sotto-finestra, anche in tale secondo spazio, deve essere prevista, se tecnicamente possibile, una **fascia (o due semifasce) rivestita di altezza almeno 200 mm** per l'appoggio dei passeggeri in piedi.

2.8 – (riservato)

2.9 – Impianto di climatizzazione aria del veicolo

Le indicazioni seguenti sono correlate a quanto indicato nel profilo di missione e relativamente all'area climatica di appartenenza (intera Sardegna).

La classificazione della zona climatica sarda (classificazione “Koppen”) è quella “**Csa**” (“clima temperato umido con estate molto calda”).

L'impianto di climatizzazione aria sarà dotato di diffusori uniformemente distribuiti all'interno del veicolo, sarà del tipo **sovradimensionato** (impianto climatizzazione aria **potenziato** per utilizzo in zone climatiche di tipo “**tropicale**”) rispetto ai normali impianti poiché da realizzarsi tenendo conto delle particolari condizioni climatiche della Sardegna, soprattutto in termini di temperatura e umidità relativa nel gravoso funzionamento estivo.

Il veicolo dovrà essere dotato di un sistema di climatizzazione aria integrato (raffrescamento più riscaldamento) con evaporatori separati per il vano passeggeri (“roof-top”) e per il posto guida (“front-box”).

Nel caso degli autobus **suburbani snodati** del lotto **5**, il sistema di climatizzazione dovrà essere costituito da un impianto dedicato per la parte anteriore e da un impianto dedicato per la cassa posteriore.

L'impianto dovrà essere realizzato in maniera tale da consentire la regolazione climatica indipendente dello spazio destinato all'autista e dello spazio destinato ai passeggeri e dovrà essere preferibilmente dotato di distinto ricircolo dell'aria sia per l'autista sia per i passeggeri **con 'flap' azionabili indipendentemente**. In questo caso, presso il posto guida dovranno essere presenti 2 diversi interruttori (o un unico interruttore pluristadio) per azionare separatamente il ricircolo dedicato al vano passeggeri e il ricircolo dedicato al posto guida: il Conducente, pertanto, potrà indipendentemente aprire o chiudere i "flap" delle prese d'aria dei **due distinti ricircoli** e un segnale luminoso posto su quadro strumenti segnerà tali azioni.

L'impianto sarà dotato di filtri antipolline ed antipolvere.

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

L'impianto deve essere comandato tramite un segnale termostatico proveniente da un dispositivo regolabile, su cui sia possibile impostare i valori minimi e massimi di temperatura del set point.

Il Conducente avrà pieno accesso alla **regolazione manuale dei parametri di funzionamento dell'impianto del posto guida e del vano passeggeri** (temperatura, velocità dell'aria).

Nella "descrizione tecnica estesa dell'intero veicolo", da presentare in sede di offerta, dovranno essere anche riportate le caratteristiche, distinte per posto guida e vano passeggeri, dell'impianto completo (nonché le caratteristiche di prestazione dell'unità e funzionali dei componenti principali, i kW di potenza massima dell'impianto front-box e dell'impianto comparto passeggeri, etc.):

- ✓ potenza nominale, specificando le condizioni ambientali di riferimento (ad esempio: 35°C; 27°C bulbo secco, 19°C bulbo umido);
- ✓ portata d'aria espressa in m³/h relativa all'impianto front-box e all'impianto comparto passeggeri;
- ✓ tipo e quantità in peso di refrigerante necessaria per il funzionamento dell'impianto;
- ✓ caratteristiche dell'impianto in modalità di riscaldamento fornendo i dati relativi alla capacità riscaldante globale del sistema di raffreddamento dell'aria e degli aerotermini supplementari installati, unitamente ai dati distinti relativi ad ogni unità riscaldante installata.

Le caratteristiche dell'impianto devono prevedere:

- tubazioni rigide, dove tecnicamente possibile, con idonee connessioni per garantire un ottimo grado di ermeticità (questo per ridurre, il più possibile, le perdite di gas refrigerante. Le tubazioni termoisolate dovranno inoltre avere le giunzioni completamente coperte, con unione dell'isolante in tutti i punti);
- protezione con guaina termoriflettente o altri accorgimenti di miglior efficacia delle tubazioni poste in prossimità di fonti di calore;
- struttura/fissaggi/tubazioni realizzati in modo da garantire elevata resistenza a urti, vibrazioni e corrosione;
- flussi d'aria non diretti sui posti a sedere e sulla corsia centrale ma rivolti tangenzialmente verso i vetri laterali ovvero verso il soffitto e comunque tali da non provocare alcun fastidio ai trasportati seduti e a quelli in piedi;
- distribuzione dell'aria in modo che già in sede di progetto sia previsto l'utilizzo di dedicati vani e la loro realizzazione sia atta ad evitare dispersione di aria in punti non desiderati e a garantire una omogenea distribuzione dei flussi di aria in tutto il vano passeggeri;
- i cavi dell'impianto elettrico devono essere identificati da codice ripetuto per tutta la loro lunghezza e resistenti ad alte temperature se il passaggio è in prossimità del vano motore.

L'impianto di climatizzazione dell'aria deve essere progettato per condizioni estreme, con funzionamento garantito almeno fino a **50°C** di temperatura ambiente (temperatura ambiente = temperatura esterna all'autobus).

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

Gli impianti di climatizzazione dell'aria, dedicati sia per il posto guida sia per il comparto passeggeri, dovranno essere funzionanti con gas refrigerante che rispetti rigorosamente al momento di immatricolazione, per caratteristiche, le norme di Legge.

L'impianto di ventilazione interna deve poter essere attivato anche con l'impianto di climatizzazione dell'aria spento (**azionamento semplice "aria forzata"**) e con motore termico spento.

Si richiede il **riscaldamento dell'intero abitacolo** e il riscaldamento **supplementare** con scaldiglia/e del box Conducente (con riscaldamento indipendente e regolabile a piacimento) e con **termoconvettori nonché scaldiglie** a pavimento per riscaldamento del comparto passeggeri con **protezioni tramite griglie e tramite carter**, dei termoconvettori e delle relative tubature se poste a vista a livello pavimento, **costituiti di materiale in alluminio** o equivalente per proprietà anticorrosione e resistenza.

Si richiede la possibilità di riscaldare il comparto passeggeri **anche dall'alto** (dal tetto interno, mediante scambiatori di calore percorsi dal liquido refrigerante del motore – funzionalità "reheating"), oltre che dal basso con utilizzo dei **termoconvettori/scaldiglie** (anch'essi asserviti alla centralina elettronica dell'impianto di climatizzazione dell'aria). Il riscaldamento dal basso del comparto passeggeri deve essere possibilmente attivabile separatamente tramite dedicato interruttore posto nel quadro strumenti.

La garanzia dell'impianto completo di climatizzazione dell'aria sarà compresa nella garanzia di base del veicolo.

E' richiesto che il sistema diagnostico dell'impianto di climatizzazione dell'aria del comparto passeggeri, sia preferibilmente integrato/interfacciato con il sistema CAN-BUS.

Per sistema diagnostico si intende la capacità dell'insieme dei dispositivi elettronici di controllo e gestione dell'impianto di climatizzazione dell'aria di rilevare autonomamente le avarie al sistema stesso o dei singoli componenti periferici, gestendo in modo automatico la memorizzazione dei guasti e consentendo la lettura diretta delle avarie, la lettura dei valori, l'esportazione dei valori e degli errori rilevati, la cancellazione degli errori a seguito di riparazione, il test attivo sui componenti e la parametrizzazione del sistema. A titolo di esempio (non esaustivo) si possono citare le temperature, i valori dei sensori, la posizione dei flap, la velocità impostata dei motori, eventuali misuratori di flusso, pressione e caratteristiche dell'aria nei condotti, i valori ed il funzionamento di attuatori elettromagnetici, il tempo di funzionamento, le temperature obiettivo e altri parametri misurabili.

L'integrazione con il CAN-BUS deve consentire l'interfacciamento con i sistemi OBD, il dialogo e l'interazione con altri sistemi del veicolo su linea CAN-BUS, la programmazione e la diagnosi del

sistema attraverso OBD senza accedere direttamente alle centraline con interfacce e/o connettori dedicati.

Il Fornitore dovrà produrre, in caso di aggiudicazione e in specifico allegato, apposita certificazione rilasciata da Ente Indipendente di Certificazione (accreditato, a livello nazionale o internazionale ai sensi della norma UNI EN ISO 17025, da un Organismo di Accreditamento) con la quale si attesta l'efficienza dell'impianto di climatizzazione dell'aria. La certificazione dovrà essere rilasciata sulla base di norme tecniche riconosciute a livello europeo o italiano (ad esempio F.E.D.A, CUNA, etc.).

2.10 – (riservato)

2.11 – Pulibilità

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

Particolare attenzione deve essere posta ai supporti sedili in modo che ogni zona del pavimento sia facilmente raggiungibile per le operazioni di pulizia.

3 – POSTO GUIDA

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 (anche di altezza pari a 200 cm). Dovrà essere possibile accedere facilmente alla postazione di guida senza ricorrere a rotazioni/torsioni del corpo. Il Conducente dovrà avere la possibilità di sistemare facilmente borsa e indumenti propri.

Deve essere previsto un **tappetino di gomma** al pavimento.

Dovrà essere sempre garantita la visibilità dal posto guida, evitando che questa possa essere ostruita dalla presenza di passeggeri, apparecchiature, allestimenti, etc.

Nella "descrizione tecnica estesa dell'intero veicolo", da presentare in sede di offerta, il Fornitore dovrà anche descrivere l'intero posto guida con dovizia di particolari ed anche indicare il peso minimo e massimo del Conducente nonché l'altezza minima e l'altezza massima del Conducente ammissibili per il posto guida.

3.1 – Struttura di separazione

Il posto guida deve essere completamente separato (in conformità alla norma CUNA NC 581-22) dal vano passeggeri con apposite paratie trasparenti e idonea porta. La **parete posteriore divisoria**, sarà realizzata a tutta altezza ed in estensione fino alla fiancata interna laterale sinistra.

Alla prossima destra del Conducente, invece, la **parete laterale trasparente fissa** non dovrà mai essere di impedimento per i movimenti alla guida anche nel caso di Conducenti di "grossa stazza".

La **porta di accesso al posto guida** (del tipo "cancelletto con pannello trasparente"), dovrà essere a tutta altezza (circa 1.800 mm riferiti al piano pavimento corridoio) con parte inferiore pannellata (di altezza, riferita al piano pavimento corridoio di ingresso, di circa 800÷1.000 mm) e con parte superiore costituita da **idonea paratia trasparente o parzialmente trasparente**. Alla base di tale paratia dovrà essere presente una apertura rettangolare ("**apertura passamano**") per consentire la vendita dei titoli di viaggio da parte del Conducente. Il pannello trasparente o semi-trasparente e la struttura della parte alta della porta non dovranno assolutamente interferire con la completa visuale del Conducente e non dovranno essere di impedimento per i movimenti alla guida anche nel caso di un Conducente di "grossa stazza".

Le cerniere e serratura della porta dovranno essere dimensionate per sopportare le sollecitazioni di esercizio e garantire almeno 30.000 cicli di apertura e chiusura.

Tale porta d'accesso al posto guida sarà dotata di **maniglia di apertura** della stessa sia nella parte **interna** che nella parte **esterna** e dovrà essere bloccabile dall'interno (in ogni caso, dovrà essere possibile sbloccarla dall'esterno mediante l'utilizzo di chiave quadrata "femmina" con sezione 8x8 mm).

In specifico allegato, in sede di offerta dovrà essere presentato il disegno illustrativo (con quote) e la descrizione della completa struttura di separazione del posto guida dal vano passeggeri.

3.2 – Sbrinamento e disappannamento del parabrezza e dei cristalli – finestrino Conducente

Deve essere previsto un efficace impianto di circolazione dell'aria per il disappannamento e lo sbrinamento ("defrost") del parabrezza, del finestrino Autista e, se presenti, dei vetri antero-laterali.

L'afflusso dell'aria nell'impianto deve provenire, a discrezione del Conducente, da una presa d'aria posta all'interno del veicolo, collocata lontano da zone di calpestio del pavimento, o da una presa esterna posta in posizione frontale sufficientemente alta e in conformità alla norma CUNA NC 586-06. La commutazione e regolazione dell'immissione devono essere realizzate attraverso un dispositivo automatico ad attivazione manuale, in modo tale che tutti i componenti debbano essere facilmente accessibili e manutenibili.

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

Si richiedono inoltre:

- **sistema antiappannamento con resistenze elettriche (disinseribili automaticamente mediante temporizzatore) per i completi vetri delle 2 ante della porta passeggeri anteriore** e anche per eventuali superfici vetrate antero-laterali. In alternativa al sistema antiappannamento elettrico per il vetro della porta passeggeri anteriore, è ammesso l'utilizzo del vetrocamera.

- **finestrino del Conducente apribile con azionamento elettrico (scorrimento orizzontale o verticale) e dotato di sistema antiappannamento con resistenze elettriche (disinseribili automaticamente mediante temporizzatore).** In alternativa al sistema antiappannamento elettrico, è ammesso il vetrocamera. Per garantire la visibilità laterale e dello specchio retrovisore esterno sinistro da parte del Conducente, anche l'eventuale/i parte/i fissa/e del finestrino e la superficie vetrata adiacente allo specchio retrovisore, oltre quella mobile apribile elettricamente, dovrà/dovranno essere dotata/e di sistema antiappannamento/sbrinamento elettrotermico ovvero, in alternativa, dovrà/dovranno essere costituita/e da cristallo doppio tipo vetrocamera;

- **tendine parasole frontali sinistra e mediano-destra (o anche solo sinistra a larghezza maggiorata) estensibili** per la protezione del Conducente dall'azione diretta dei raggi solari nella parte alta del parabrezza. Sia la parte sinistra che la parte mediano destra devono essere comandate elettricamente tramite pulsanti separati;

- **tendina parasole laterale a rullo** sul finestrino Conducente (tipo "filtra-vedo") a scorrimento manuale (con sistema di avvolgimento automatico) e con almeno 2 posizioni di fermo, che garantisca comunque, in ogni posizione, la visibilità dello specchietto retrovisore esterno sinistro.

3.3 – Sedile Conducente

Il sedile Autista dovrà essere del tipo a sospensione pneumatica con ammortizzatore e regolazione automatica in base al peso del Conducente, rivestito e imbottito con materiale traspirante, **dotato di poggiatesta integrato nello schienale**, e dotato di ampie possibilità di regolazione:

- altezza in funzione del peso del Conducente;
- posizione longitudinale;
- inclinazione della seduta;
- inclinazione dello schienale **con varie regolazioni della parte destinata a supporto lombare**;
- rigidità della sospensione.

Dovrà essere possibile uno spostamento longitudinale di almeno ± 75 mm.

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

Il sistema pneumatico del sedile Autista dovrà essere facilmente manutenibile.

Il poggiatesta dovrà essere fisso ed incorporato nello schienale, o comunque non asportabile.

Sono richiesti **cintura di sicurezza a tre punti** nonché **bracciolo destro e sinistro (ribaltabili o abbattibili)**. **Il rivestimento del sedile** dovrà essere di colore **“nero”**.

Lo spostamento longitudinale del sedile di guida dovrà essere garantito da **guide orizzontali che si estendano il più possibile dietro il sedile di guida stesso**, questo per garantire la libertà dei movimenti alla guida anche nel caso di Conducenti di “grossa stazza” e di altezza pari a 200 cm.

Ai fini di garantire alcune condizioni di sicurezza, la presenza effettiva del Conducente sul sedile deve essere rilevata mediante **sensore o dispositivo analogo**. Le conseguenti azioni sono illustrate nella tabella “Sicurezze e Funzionalità” (punto **8.12**).

3.4 – Cruscotto, strumentazione e posto guida

La disposizione del posto guida dovrà garantire una elevata ergonomia in tutte le situazioni e per tutte le corporature, in modo che tutti gli indicatori siano sempre ben visibili e tutti i comandi facilmente azionabili, in tutte le condizioni. La sistemazione delle apparecchiature all'interno delle singole zone deve soddisfare le indicazioni richiamate nella norma ISO 16121.

Nella “descrizione tecnica estesa dell'intero veicolo”, da presentare in sede di offerta, dovrà essere anche riportata la disposizione dell'intero posto guida ed il dettaglio delle varie zone (cruscotto compreso).

Deve essere garantita una ottima visibilità dei dispositivi di segnalazione, anche con sole battente, e non si dovranno creare fastidiosi riflessi sulle superfici vetrate nelle ore serali; dovranno essere altresì assenti i riflessi sul parabrezza dovuti all'illuminazione interna. La distribuzione dei componenti, nonché le posizioni da prevedere come scorta, devono risultare ergonomicamente valide ai fini del comfort e della sicurezza di guida. La posizione del volante dovrà essere ergonomica e tale da non oscurare alcun dispositivo di segnalazione e controllo.

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

Si richiede inoltre: una **doppia presa USB** per ricarica dispositivi elettronici ed una **presa corrente a 12 V** (tipo accendisigari).

Sono richiesti indicatori, spie ed allarmi per numerose funzionalità e funzioni di sicurezza, come meglio illustrato nella tabella “Sicurezze e Funzionalità” (punto **8.12**), quali, ad esempio:

- spia luminosa per segnalamento apertura sportellino gasolio e spia luminosa per segnalamento apertura sportellino urea;
- spia luminosa per segnalamento apertura portellone vano motore;
- spia luminosa per segnalamento bassa pressione aria freni in impianto pneumatico e spia luminosa per segnalamento bassa pressione aria sospensioni in impianto pneumatico;
- allarme acustico per segnalamento bassa pressione aria freni in impianto pneumatico;


- dispositivo di lampeggiamento per segnalazione luminosa di pericolo (“4 frecce lampeggianti” – “blinker”) con dedicato pulsante retroilluminato di colore “rosso” e ben visibile su quadro strumenti;
- preferibilmente un display su quadro strumenti, o dispositivo analogo, che sia in grado di indicare precisamente quale porta passeggeri e quale sportello di servizio sia aperto;
- indicatore di consumo carburante;

Sono richiesti i **sensori di parcheggio in retromarcia al paraurti posteriore con display e avvisatore acustico (non escludibile) al posto guida.**

E' richiesto un **avvisatore acustico esterno per retromarcia.**

Il segnale acustico dovrà essere ben udibile all'esterno avendo una adeguata (e comunque non molesta) intensità acustica. Nel posto guida non dovrà esservi un interruttore o un pulsante per l'esclusione temporanea o permanente, da parte del Conducente, del dispositivo acustico.

3.5 – (riservato)

	CARATTERISTICHE TECNICHE DEI VEICOLI LOTTI 4 - 5 ALLEGATO B - fornitura di n° 118 autobus ibridi nuovi di fabbrica
---	---

4 – PRESTAZIONI

\$

4.1 – Limitatore di velocità, velocità massima, accelerazione e spunto in salita

La velocità massima raggiungibile, con veicolo a pieno carico (MPC), su percorso piano e rettilineo, deve essere non inferiore a **65 km/h**.

La velocità massima, tramite limitatore di velocità, deve comunque essere limitata a **80 km/h** per gli autobus **lunghi** del lotto **4** e deve essere limitata a **70 km/h** per gli autobus **snodati** del lotto **5**.

La velocità limitata deve essere agevolmente raggiungibile con veicolo a pieno carico (MPC), su percorso piano e rettilineo.

L'accelerazione deve essere determinata secondo la norma CUNA NC 503-06, e dovrà essere riportata nella successiva aggiuntiva documentazione da presentare post-aggiudicazione.

La capacità dello spunto in salita deve essere determinata secondo la norma CUNA NC 503-08, e dovrà essere anche riportata nella "descrizione tecnica estesa dell'intero veicolo", da presentare in sede di offerta.

4.2 – Velocità commerciale

Le caratteristiche di trazione del veicolo dovranno essere adeguate al profilo di missione indicato e consentirne l'effettuazione con apprezzabile margine di velocità commerciale.

\$

4.3 – Consumo convenzionale di combustibile

Il Fornitore dovrà presentare in sede di offerta, in specifico allegato, idonea certificazione rilasciata da Ente Indipendente di Certificazione (accreditato, a livello nazionale o internazionale ai sensi della norma UNI EN ISO 17025, da un Organismo di Accreditamento), relativamente all'esecuzione e ai risultati della prova del consumo combustibile secondo la metodologia indicata nella pubblicazione UITP HY – HEV SORT (HYBRID - HEV-SORT) "cycles for hybrid vehicles that cannot be external re-charged".

In particolare, è richiesta la certificazione relativa al ciclo **SORT 2**.

Il consumo di gasolio sarà espresso in litri/100 km e misurato sulla base del ciclo sopra descritto. Sul valore dichiarato sarà ammessa una tolleranza del $\pm 5\%$.

In caso di mancata presentazione di questa certificazione saranno attribuiti "0" punti di premialità alla voce direttamente connessa ("costi di esercizio energetici ed ambientali").

4.3.1 – Consumo di additivi

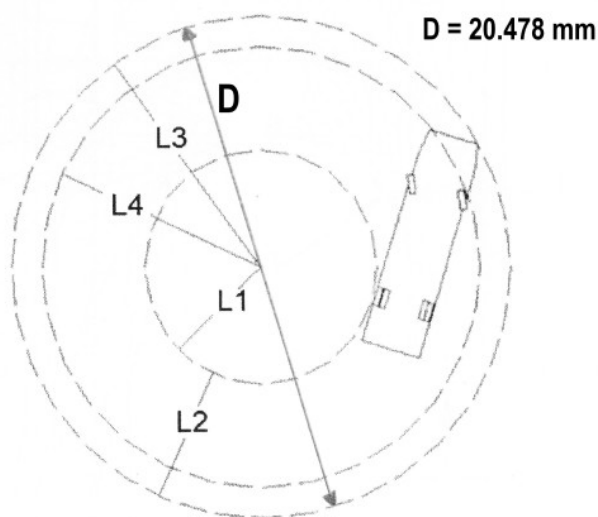
Il consumo di eventuali additivi (ad esempio urea) dovrà essere indicato come percentuale del consumo di carburante.

4.4 – Manovrabilità

Oltre all'iscrizione nella fascia di ingombro prescritta dalla normativa, dovrà essere mostrata, in specifico allegato da inserire nella successiva aggiuntiva documentazione da presentare post-aggiudicazione, anche la raffigurazione, completata in ogni sua parte, tenendo presente le modalità previste dalla Norma CUNA NC 503-05, relativamente alle quote previste per gli ingombri in curva di 90° (dx e sx), 180° (dx e sx) e superamento veicolo fermo (dx e sx).

Il Fornitore dovrà inoltre presentare in sede di offerta, in specifico allegato, il disegno quotato della manovrabilità del veicolo con ingombri della carrozzeria tra muri durante la massima sterzata con svolta a **360°** a **sinistra** in rotatoria. Su tale disegno quotato dovrà essere riportato, con la sua misura in mm, il diametro **D** di ingombro esterno tra muri con svolta a 360° a sinistra (manovrabilità in rotatoria a sx).

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



esempio di disegno quotato della manovrabilità di un autobus con lunghezza di 12 metri con ingombri della carrozzeria tra muri durante la massima sterzata con svolta a **360°** a **sinistra** in rotatoria con riportato, con sua misura in mm, il diametro **D** di ingombro esterno tra muri (manovrabilità in rotatoria a sx)

5 – PRESCRIZIONI RELATIVE ALLA TUTELA DELL'AMBIENTE E ALL'IGIENE E SICUREZZA DEL LAVORO

5.1 – Materiali

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

Al riguardo il Fornitore, in caso di aggiudicazione, dovrà presentare (in specifico allegato) una dichiarazione che attesti l'assenza di tali componenti.

5.2 - Emissioni allo scarico

5.2.1 - Limiti di emissione

In considerazione del Regolamento n. 595/2009 del 18 giugno 2009 che abroga le direttive 80/1269/CEE, 2005/55/CE e 2005/78/CE (a partire dal 31 dicembre 2013), nonché delle modifiche ed integrazioni attuate dal Regolamento (UE) n. 582/2011 del 25 maggio 2011 e il Regolamento (UE) n.64/2012 del 23 gennaio 2012, i Costruttori di autobus devono garantire il rispetto dei limiti delle emissioni allo scarico indicati in Tabella 1.

In particolare, come stabilito dal Regolamento 595/2009, i valori limite espressi sono relativi ai cicli WHTC (ciclo di guida transiente armonizzato a livello mondiale) e WHSC (ciclo di guida a stato stazionario armonizzato a livello mondiale), in luogo dei precedenti cicli ETC (ciclo transiente europeo) e ESC (ciclo europeo a stato stazionario), previsti dalla precedente ed abrogata direttiva 2005/55/CE.

	Tabella 1 Limiti d'emissione euro VI						Valori limite	
	CO (mg/kWh)	THC (mg/kWh)	NMHC (mg/kWh)	CH ₄ (mg/kWh)	NO _x ⁽¹⁾ (mg/kWh)	NH ₃ (ppm)	Massa del particolato (mg/kWh)	Numero di particelle (n°/kWh)
WHSC (CI)	1500	130			400	10	10	8,0 x 10 ¹¹
WHTC (CI)	4000	160			460	10	10	6,0 x 10 ¹¹
WHTC (PI)	4000		160	500	460	10	10	⁽²⁾
Note: PI = accensione comandata (Positive Ignition) CI = accensione spontanea (Compression Ignition) (1) Il valore del livello ammissibile di NO ₂ nel valore limite di NO _x può essere definito successivamente. (2) I valori limite del numero di particelle (PN) per motori PI saranno introdotti successivamente.								

Quanto sopra fatto salvo l'adeguamento degli autobus ad eventuali future normative in materia di emissioni in atmosfera che dovessero intervenire prima dell'immatricolazione dei mezzi.

5.2.2 - Costi di esercizio energetici ed ambientali

Il motore endotermico deve avere livelli di emissioni di gas inquinanti allo scarico conformi al Regolamento 595/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio del 18 giugno 2009 e s.m.i. Il Regolamento in questione abroga, a decorrere dal 31/12/2013, la direttiva n. 2005/55/CE in materia di emissioni di inquinanti gassosi e particolato dei motori ad accensione spontanea e emissioni di inquinanti gassosi dei motori a gas naturale o GPL.

In fase di offerta tecnica devono essere dichiarati, in specifico allegato, i valori delle emissioni allo scarico rilevati secondo le metodologie previste dal Regolamento sopra citato.

Al fine di promuovere l'utilizzo di veicoli puliti ed a basso consumo energetico, come previsto dalla direttiva 2009/33/CE del 23 aprile 2009, i valori di consumo energetico e di emissioni inquinanti resi noti dal Fornitore in sede di offerta in specifico allegato saranno valorizzati per il ciclo di vita del veicolo ed utilizzati nell'attribuzione dei punteggi.

Il DLgs 3/3/2011 n.24 stabilisce che *le amministrazioni aggiudicatrici, gli enti aggiudicatori e gli operatori [...], devono tener conto, al momento dell'acquisizione di veicoli adibiti al trasporto su strada, almeno dei seguenti impatti energetici ed ambientali imputabili al loro esercizio nel corso dell'intero ciclo di vita:*

- *il consumo energetico;*
- *le emissioni di biossido di carbonio (CO₂);*
- *le emissioni di ossidi di azoto (NOx), idrocarburi non metanici (NMHC) e particolato (PART).*

Inoltre il decreto fornisce la seguente tabella dei costi per le emissioni nel trasporto su strada.

CO ₂ 0,04 €/kg	NOx 0,0088 €/g	NMHC 0,002 €/g	Particolato 0,174 €/g
-------------------------------------	--------------------------	--------------------------	---------------------------------


Inoltre il decreto 8 maggio 2012 stabilisce che deve essere attribuito un punteggio proporzionale in relazione al minor valore monetario dei costi di esercizio energetici ed ambientali (emissioni di CO₂, NOx, NMHC e particolato) per il ciclo di vita dei veicoli offerti, da calcolare in base alla formula di seguito riportata:

costo di esercizio energetico e ambientale del ciclo di vita:

CM x CC x cuC + CM x eCO₂ x cuCO₂ + CM x eNOx x cuNOx + CM x eNMHC x cuNMHC + CM x ePart x cuPart

con:

- CM = chilometraggio veicoli per il trasporto su strada [km];
- CC = consumo di carburante [l/100 km] ricavato dalla "certificazione consumi SORT" (vedere punto 4.3) ed anche reso noto dal Fornitore in sede di offerta in specifico allegato;
- cuC = costo unitario carburante [€/l] (posto convenzionalmente pari a 1,00 euro/litro);
- eCO₂ = emissioni di CO₂ [kg/km];
- cuCO₂ = costo unitario delle emissioni di CO₂ [€/km];
- eNOx = emissioni ossido di azoto [g/km];
- cuNOx = costo unitario delle emissioni ossido di azoto [€/g];
- eNMHC = emissioni degli idrocarburi non metanici [g/km];
- cuNMHC = costi unitari delle emissioni degli idrocarburi non metanici [€/km];
- ePart = emissioni di particolato [g/km];

	CARATTERISTICHE TECNICHE DEI VEICOLI LOTTI 4 - 5 ALLEGATO B - fornitura di n° 118 autobus ibridi nuovi di fabbrica
---	---

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

Al fine di eseguire il calcolo dei costi di esercizio energetici ed ambientali del ciclo di vita sarà pertanto necessario, da parte del Concorrente, compilare i campi specifici (dedicati ai valori delle emissioni) presenti nella sezione dello specifico allegato da presentare in sede di offerta e relativi ai dati necessari per il calcolo dei costi di esercizio energetici ed ambientali del ciclo di vita.

Tramite un predefinito foglio di calcolo in formato “xls”, saranno inseriti da parte della Commissione Esaminatrice, oltre il **CC**, i valori dichiarati dal Fornitore per le emissioni {per quanto riguarda le emissioni **NOx**, **PART** e **NMHC** [NMHC teorici, ricavati dai totali HC (THC): NMHC = 0,98 THC]. Queste devono essere dichiarati dal Concorrente espresse in kg/kwh} [si veda, di seguito, un esempio di calcolo per costi di esercizio energetici ed ambientali del ciclo di vita fittizio di un generico autobus interurbano da 10,5 metri a trazione diesel e con motorizzazione EURO VI].

Tramite la stessa scheda “xls”, saranno anche automaticamente calcolati i valori delle emissioni della CO₂ espressi in kg/km e il valore delle emissioni NOx, PART e NMHC espressi in g/km.

I valori delle emissioni dovranno essere dichiarati dal Concorrente considerando anche il fattore di deterioramento (DF).

Per quanto invece riguarda i chilometraggi veicoli “**CM**” del ciclo di vita fittizio, le quantità numeriche che saranno utilizzati dalla Commissione Esaminatrice, sempre per il calcolo dei costi di esercizio energetici ed ambientali del ciclo di vita, saranno le seguenti:

\$

- **lotto 4 (n° 100 autobus suburbani “lunghi”):** **1.200.000 km** (in **12 anni**);
- **lotto 5 (n° 18 autobus suburbani “snodati”):** **720.000 km** (in **12 anni**);

Tali costi di esercizio energetici ed ambientali del ciclo di vita saranno oggetto di attribuzione di punteggio con riferimento alle previste premialità.

ESEMPIO DI CALCOLO PER I COSTI DI ESERCIZIO ENERGETICI E AMBIENTALI DEL CICLO DI VITA FITTIZIO (valido per autobus a trazione diesel e ibrida)

Tipo autobus (a titolo di esempio):	interurbano da 10,5 metri
Durata fittizia intero ciclo di vita:	15 anni
Consumo rilevato carburante (CC):	35,42 litri ogni 100 km
Emissioni ossidi di azoto:	0,2300 g/kWh
Emissioni Particolato:	0,0050 g/kWh
Emissioni idrocarburi non metanici:	0,0784 g/kWh
Chilometraggio previsto in 15 anni:	1.500.000 km

Costi di esercizio energetici e ambientali del ciclo di vita fittizio = 601.991 euro

ESEMPIO DI CALCOLO

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

TIPO MOTORIZZAZIONE: **EURO VI** - TIPO COMBUSTIBILE: **GASOLIO** - DURATA FITTIZIA DEL CICLO DI VITA: **15 ANNI** - CM: **1.500.000 KM**

1	CC = Consumo rilevato carburante	35,42	l/100 km	Rilevato secondo ciclo SORT richiesto da Staz. Appaltante	DA OFFERTA (ESTRATTO DA RICHIESTA PROVA CONSUMI O PREC. CERTIFICAZIONE CONSUMI)
2	eNOx = emissioni ossido d'azoto	0,2300	g/kWh	Con fattore di deterioramento DF - ciclo WHTC	DA OFFERTA
3	ePART = emissioni di particolato	0,0050	g/kWh	Con fattore di deterioramento DF - ciclo WHTC	DA OFFERTA
4	eNMHC = emissione idrocarburi non metanici (*)	0,0784	g/kWh	Con fattore di deterioramento DF - ciclo WHTC	DA OFFERTA
5	CM = chilometraggio veicolo nell'intero ciclo di vita	1.500.000	km	da chilometraggio "CM" stabilito da Stazione Appaltante	
6	Consumo energetico	36	MJ/litro		DIR. 2009/33/CE e D.lgs 03/03/2011 n.24
7	Potere Calorifico Gasolio	10	kWh/litro		VALORE STANDARD
8	eCO2 = emissioni di CO2	2,5636	kg/litro	Standard DEFRA	VALORE STANDARD
9	cuC = costo unitario gasolio pre-Accisa	1,00	€/litro		VALORE AZIENDA STD.
10	cuCO2 = costo unitario emissioni CO2	0,04	€/kg		DIR. 2009/33/CE e D.lgs 03/03/2011 n.24
11	cuNOx = costo unitario emissioni NOx	0,0088	€/g		DIR. 2009/33/CE e D.lgs 03/03/2011 n.24
12	cuPART = costo unitario emissioni Particolato	0,174	€/g		DIR. 2009/33/CE e D.lgs 03/03/2011 n.24
13	cuNMHC = costo unit. emissioni idrocarburi non metanici	0,002	€/g		DIR. 2009/33/CE e D.lgs 03/03/2011 n.24
14	Consumo Carburante [(1 x 5)/100]	531.300	litri	Consumo carburante [14 / 5]	0,35420 litri/km
15	Consumo Energetico Carburante [14 x 7]	5.313.000	kWh		
16	Emissioni CO2 [14 x 8]	1.362.041	Kg	Emissioni CO2 [16 / 5]	0,90803 kg/km
17	Emissioni NOx [15 x 2]	1.221.990	g	Emissioni NOx [17 / 5]	0,81466 g/km
18	Emissioni PART [15 x 3]	26.565	g	Emissioni PART [18 / 5]	0,01771 g/km
19	Emissioni NMHC [15 x 4]	416.539	g	Emissioni NMHC [19 / 5]	0,27769 g/km
20	COSTO CICLO DI VITA CARBURANTE [9 X 14]	531.300	€	(*) emissioni NMHC (g/kWh) calcolate teoricamente in base al metodo analitico (valido per alimentazioni gasolio ma non a gas naturale):	
21	COSTO CICLO DI VITA CO2 [10 x 16]	54.482	€	eNMHC (teorici) = 0,98 x eTHC (eHC totali)	
22	COSTO CICLO DI VITA NOx [11 x 17]	10.754	€		
23	COSTO CICLO DI VITA PART [12 x 18]	4.622	€		
24	COSTO CICLO DI VITA NMHC [13 x 19]	833	€		
25	Cea = COSTI DI ESERCIZIO ENERGETICI ED AMBIENTALI DEL CICLO DI VITA [20+21+22+23+24] (in euro)	601.991	€		

5.3 – Rumorosità interna

In sede di offerta, in specifico allegato, deve essere presentata idonea certificazione dei valori di rumorosità **interna** del veicolo, ossia:

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

La certificazione sopra richiesta dovrà essere rilasciata da Ente Indipendente di Certificazione (accreditato, a livello nazionale o internazionale ai sensi della norma UNI EN ISO 17025, da un Organismo di Accreditamento). In caso di mancata presentazione di questa certificazione saranno attribuiti “0” punti di premialità alla voce direttamente connessa.

5.4 – Rumorosità esterna

In sede di offerta, in specifico allegato, deve essere presentata idonea certificazione dei valori di rumorosità **esterna** del veicolo, ossia:

- il livello di rumorosità esterna con veicolo **fermo**, misurato secondo le modalità indicate nella Norma CUNA NC 504-04;
- il livello di rumorosità esterna **in fase di avviamento**, misurato secondo le modalità indicate nella Norma CUNA NC 504-03.
- il livello di rumorosità esterna con veicolo **in moto**, che deve soddisfare la direttiva CEE 92/97 e successive modificazioni (questo solo ultimo livello rumorosità può tuttavia essere notificato, senza obbligatoria necessità di certificazione, anche in fase successiva post-aggiudicazione);

La certificazione sopra richiesta dovrà essere rilasciata da Ente Indipendente di Certificazione (accreditato, a livello nazionale o internazionale ai sensi della norma UNI EN ISO 17025, da un Organismo di Accreditamento). In caso di mancata presentazione di questa certificazione saranno attribuiti “0” punti di premialità alla voce direttamente connessa.

5.5 – Vibrazioni

Particolare attenzione e cura devono essere posti in essere dal Costruttore al fine di limitare il livello delle vibrazioni, con particolare riferimento all'esposizione a queste del Conducente (sistema “braccio-mano” e sistema “corpo intero” – norme ISO 5349 e ISO 2631).

5.6 – Protezioni contro gli incendi

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

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

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

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

L'impianto estinzione incendi **automatico e manuale**, riportato di seguito, dovrà essere **omologato secondo il nuovo Regolamento ECE-R107**.

In particolare, dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti possibili al fine di evitare, o almeno rallentare nei casi più critici, la propagazione dell'incendio dal vano/i ove è localizzato il sistema di accumulo dell'energia al vano passeggeri.

In particolare, per il sistema di accumulo dell'energia, deve essere rispettato il Regolamento UNECE R100.02 e deve essere presente un dispositivo per il monitoraggio continuo dello stato degli accumulatori.

5.6.1 - Protezione attiva contro gli incendi - impianto di estinzione incendi vano motore e preriscaldatore

Sul veicolo dovranno essere installati **n° 2 estintori portatili, di tipo idrico a schiuma da 6 litri** o altra tipologia idonea all'impiego in ambiente confinato con presenza di persone, almeno uno dei quali posizionato in prossimità del posto guida, in conformità al Regolamento UN/ECE 107.

Tali estintori portatili dovranno essere dotati, al momento della consegna del veicolo, di **cartellino/adeseivo** sul quale dovrà essere riportata la data di scadenza del successivo controllo rispetto a quello iniziale.

Gli estintori dovranno essere provvisti, ai fini identificativi, di numero seriale impresso e visibile sull'esterno degli stessi nonché di regolare omologazione.

La sede dove sarà posizionato il singolo estintore dovrà essere costituita da **idonea staffa di alloggiamento con almeno n° 2 cinghiette di ritenzione dotate di alette metalliche** per lo sgancio veloce.

Sullo sportello del vano laterale del preriscaldatore a gasolio, per evitare la ventilazione del fuoco a seguito della sua apertura, dovrà essere prevista **una piccola apertura circolare** ("orifizio"), protetta da coperchio rimovibile o da membrana in gomma perforabile, idonea per intervenire con un estintore portatile. Il diametro del foro dovrà essere di poco superiore a quello della parte terminale della manichetta degli estintori portatili in dotazione al veicolo. Il posizionamento del foro dovrà essere tale da consentire che l'agente estinguente possa penetrare nel vano agevolmente ed efficacemente. L'apertura sarà contraddistinta da un adesivo circolare "rosso" e "bianco" che ne evidenzia la presenza e ne caratterizzi la funzionalità.

Tutti i veicoli dovranno essere dotati di un **sistema di allarme antincendio** che, tramite opportuni **sensori applicati all'interno del vano motore e nel vano del preriscaldatore a gasolio**, avvisi il Conducente, mediante un segnale acustico e visivo dedicato, posizionato sul cruscotto posto guida, con simbologia conforme al Regolamento UN/ECE 121, dell'aumento di temperatura dei vani monitorati dovuta ad un principio d'incendio.

All'azionamento del segnale acustico e visivo di allarme, contemporaneamente e in automatico, **dovrà anche azionarsi la telecamera di retromarcia**.

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

Il funzionamento del sistema di allarme antincendio deve essere garantito indipendentemente dallo stato di accensione del motore termico o di accensione del quadro o di azionamento del CCE.

A tale sistema di rilevazione è abbinato un **impianto di estinzione incendi automatico**, attivo nel vano motore, nel vano del preriscaldatore a gasolio e in corrispondenza degli apparati elettrici.

La miscela estinguente da utilizzare (ad esempio **aerosol** con alta capacità estinguente), contenuta in un contenitore, dovrà essere omologata secondo quanto previsto dalle normative vigenti; non dovrà apportare danni ai materiali che ne verranno a contatto; non dovrà essere dannosa per l'uomo, gli animali e l'ambiente; gli eventuali gas impiegati dovranno essere ecologici nei confronti dell'ambiente.

L'impianto di estinzione incendi dovrà intervenire in modalità automatica.

La rilevazione avverrà mediante sonda termosensibile e non necessiterà di alcuna alimentazione elettrica per poter funzionare.

La centralina di controllo dovrà segnalare in maniera ben visibile al Conducente, ogni possibile anomalia, quale impianto estinzione incendi mal funzionante, disattivato o scarico e dovrà segnalare su quadro strumenti l'impianto attivato in caso di incendio.

L'erogazione dell'estinguente deve interessare tutti i punti critici del vano motore, comprese le parti laterali dello stesso ove potrebbero essere ubicati fluidi infiammabili o parti ad elevata temperatura.

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

Nei cicli di manutenzione programmata dovranno essere inserite le attività di controllo (ispezione)/revisione/collaudato dei vari componenti dell'intero impianto estinzione incendi. Inoltre, il Fornitore si impegna a fornire le informazioni necessarie per rendere l'Azienda indipendente nelle operazioni dei controlli elementari periodici.

Il Fornitore dovrà descrivere dettagliatamente l'impianto proposto, le soluzioni adottate per evitare la propagazione dell'incendio, le prove di spegnimento effettuate e certificherà l'idoneità dell'intero sistema di estinzione incendi e dell'installazione adottate, con riferimento a quanto prescritto dal Regolamento UNECE 107.

*Dovrà inoltre essere previsto un **sistema di sezionamento elettrico automatico**, posto a monte di tutti i carichi elettrici, **collocato il più possibile vicino al pacco batterie trazione o ai supercapacitori**, posto in posizione facilmente agibile per eventuali azionamenti **anche manuali** in caso di emergenza o di manutenzione. Dovrà infatti essere possibile l'immediato stacco delle alimentazioni A.T. in caso di incendio.*

*La presenza dell'**impianto estinzione incendi automatico** sarà finalizzata ad un tempestivo intervento estinguente in caso si verificano inneschi di combustione che possano generarsi in corrispondenza di apparecchiature elettriche. In particolare il suo campo di azione deve comprendere almeno le zone/vani del veicolo ove sono ubicati i seguenti apparati di bordo:*

- *apparati elettronici di gestione trazione (inverter dedicato per la trazione, da proteggere con l'impianto estinzione incendi per quanto tecnicamente possibile);*
- *motore/i elettrico/i;*
- *motore termico;*

- motore elettrico di azionamento idroguida;
- motore elettrico di azionamento compressore pneumatico;
- motore elettrico di azionamento compressore climatizzatore;
- preriscaldatore a gasolio;

Oltre al sistema automatico è richiesto un **impianto estinzione incendi ad azionamento elettrico-manuale**, del tutto analogo al precedente esclusa l'attivazione, anch'esso alimentato da un proprio contenitore. Il separato azionamento avverrà tramite un pulsante accessibile dal posto guida (posto in alto, sul frontone del padiglione anteriore), opportunamente evidenziato e sempre funzionante, indipendentemente dall'accensione del quadro elettrico e dalla apertura/chiusura del TGC. Il pulsante, installato all'interno di un **apposito box**, deve essere protetto da sportellino trasparente piombato e **retroilluminato con una spia a luce "rossa" a led** che si accenderà automaticamente nel caso venga premuto il pulsante CCE. Esternamente al box di protezione sarà apposta una targhetta di colore "rosso" con una scritta di colore "bianco" o "nera" riportante la dicitura "estintore incendi ausiliario ad azionamento manuale". Detto impianto potrà anche avvalersi delle stesse condotte e degli stessi ugelli di distribuzione utilizzati dall'impianto automatico.

L'impianto ad azionamento manuale, in associazione con l'impianto automatico, sarà considerato, agli effetti manutentivi, come un unico e intero impianto.

Sul quadro strumenti dovrà essere presente:

- **una spia luminosa** con pittogramma che segnala l'avaria dell'impianto o la mancanza estinguente o la depressurizzazione dei contenitori estinguente;
- **una spia luminosa con pittogramma e avvisatore acustico** in posto guida per entrata in funzione dell'impianto;
- **un check su quadri strumenti** per l'ordinaria diagnostica del Sistema all'accensione dello stesso quadro strumenti (compresa segnalazione da centralina di impianto mal funzionante, disattivato o scarico). La centralina altresì dovrà segnalare su quadro strumenti l'impianto attivato in caso di incendio.

Il funzionamento dell'intero impianto di estinzione incendi deve essere garantito indipendentemente dallo stato di accensione del motore termico o di accensione del quadro o di azionamento del CCE.

Al momento della consegna del veicolo, tale intero impianto dovrà essere dotato di **cartellino/adeseivo** posto in posizione facilmente visibile e sul quale dovrà essere riportata la data di scadenza del successivo controllo (ispezione) rispetto a quello iniziale.

I contenitori estinguente dovranno essere provvisti, ai fini identificativi, di numero seriale impresso e visibile sull'esterno degli stessi.

La garanzia dell'intero impianto antincendio sarà compresa nella garanzia di base del veicolo.

Il Fornitore, in caso di aggiudicazione e in specifico allegato, dovrà trasmettere la scheda tecnica dei prodotti utilizzati e la scheda di sicurezza relativa all'estinguente.

I due impianti di estinzione incendi (automatico e manuale) dovranno avere i serbatoi degli estinguenti distinti. Tuttavia è ammesso che utilizzino la stessa tubazione di distribuzione dell'estinguente

In particolar modo le batterie di trazione o supercapacitori devono essere oggetto di particolare attenzione rispetto al rischio incendio durante il processo di scarica/ricarica per cui dovranno essere dotate di:

- *un sistema di monitoraggio continuo delle condizioni interne dei valori di temperatura, tensione e corrente dello stesso sistema di accumulo dell'energia; i dati di monitoraggio raccolti debbono essere gestiti in modo opportuno sia per regolare il processo di scarica/ricarica, sia, all'occorrenza, per inviare segnalazioni di allarme all'Autista e comandare l'azionamento immediato del sistema di sezionamento elettrico;*
- *un sistema di gestione termica (raffreddamento) del pacco batterie trazione o dei supercapacitori con un controllo attivo/continuo della temperatura di tali elementi, attraverso la presenza di dissipatori di calore raffreddati a liquido o sistemi equivalenti con un sistema di gestione che ottimizzi velocità, pressione e temperatura del fluido refrigerante di raffreddamento in funzione della temperatura del sistema di accumulo dell'energia;*
- *L'agente estinguente utilizzato dall'impianto di estinzione incendi (aerosol, CO₂, altro), dovrà essere di tipo compatibile con la presenza di apparecchiature in tensione nonché di tipo omologato dal punto di vista dei requisiti ambientali e di sicurezza per le persone. Una scheda di sicurezza al riguardo dell'agente estinguente utilizzato dovrà essere fornita, in caso di aggiudicazione e su specifico allegato, al Cliente.*

Nella "descrizione tecnica estesa dell'intero veicolo", da presentare in sede di offerta, dovrà essere anche riportata la descrizione del sistema di allarme antincendio e dell'intero impianto estinzione incendi.

5.6.2 - Protezione passiva contro gli incendi

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

- il corretto layout dei componenti, per limitare le contiguità tra sorgenti di calore e possibili fonti di innesco;
- la presenza di una parete divisoria di materiale resistente al calore tra il vano posteriore o qualsiasi altra fonte di calore e la parte restante del veicolo. Tutti i sistemi di fissaggio, le graffe, le guarnizioni, etc. della parete divisoria devono essere ignifughi;
- la presenza di una protezione contro la propagazione di incendio nella parte di pavimento eventualmente soprastante le tubazioni e i componenti dell'aria compressa a valle del compressore;
- l'adeguata scelta del materiale per le condotte dei fluidi in pressione e con temperature elevate (lubrificanti, aria);
- l'utilizzo di materiali non infiammabili, autoestinguenti o a bassa velocità di propagazione di fiamma sia nei vani tecnici (vano posteriore, vano batterie accumulatori, cruscotto Autista, vani apparecchiature elettriche, eventuale vano del preriscaldatore a gasolio) sia nel vano passeggeri: la velocità di combustione orizzontale non dovrà mai superare i 100 mm/minuto;
- l'utilizzo di materiali coibenti montati nel vano posteriore e in ogni vano separato di riscaldamento che abbiano la capacità di respingere i lubrificanti secondo quanto prescritto dal Regolamento UN/ECE n° 118;
- che tutti i cavi elettrici siano perfettamente protetti e fissati solidamente in modo da non essere danneggiati da tagli, abrasioni o attriti. Tutti i cavi elettrici devono essere situati in modo che nessuna parte dei medesimi possa essere sottoposta a temperature eccessivamente elevate, a meno di non essere provvisti di un isolamento o di una protezione speciale.

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

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

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

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

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

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


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

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

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

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

Altre prescrizioni riguardanti la sicurezza dell'impianto estinzione incendi sono illustrate nella tabella "Sicurezze e Funzionalità" (punto **8.12**).

	CARATTERISTICHE TECNICHE DEI VEICOLI LOTTI 4 - 5 ALLEGATO B - fornitura di n° 118 autobus ibridi nuovi di fabbrica
---	---

5.7 – Compatibilità elettromagnetica (EMC)

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

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

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

Il Fornitore dovrà produrre, in caso di aggiudicazione e in specifico allegato, documentazione dell'avvenuta certificazione di ottemperanza alle norme elettromagnetiche e relativa relazione di prova.

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

5.8 - Perdite di liquido


Il veicolo, in particolar modo nella parte bassa del vano motore, dovrà essere provvisto di adeguati dispositivi in grado di raccogliere e trattenere le perdite di liquidi (**dispositivi per ritenuta perdite liquidi**).

Tali punti di raccolta dovranno essere agevolmente smontabili e pulibili.

5.9 - Elementi per la valutazione dei rischi

Il Fornitore dovrà compilare il documento sulla falsariga dell'Appendice 1 "schede per la valutazione dei rischi" presenti alla fine del presente documento, dove è illustrato un approccio metodologico per raccogliere le informazioni necessarie per gestire ed utilizzare i veicoli in sicurezza. In modo particolare, tali informazioni sono quelle correlate con il sistema di trazione elettrico ed i relativi componenti, che possono generare specifiche situazioni di pericolo (non presenti negli autobus convenzionali con motore a combustione interna).

Le schede per la valutazione dei rischi ("schede tecniche informative sui rischi") dovranno essere consegnate, su specifico allegato, insieme alla restante aggiuntiva documentazione tecnica da presentare post-aggiudicazione.

	CARATTERISTICHE TECNICHE DEI VEICOLI LOTTI 4 - 5 ALLEGATO B - fornitura di n° 118 autobus ibridi nuovi di fabbrica
---	---

6. – AUTOTELAIO

6.1 - Definizioni

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

6.2 – Struttura portante

La struttura portante della carrozzeria dovrà essere realizzata in materiale intrinsecamente resistente alla corrosione o accuratamente trattato contro la corrosione stessa e all'azione di eventuali correnti parassite.

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

Il Fornitore dovrà anche precisare, nella “descrizione tecnica estesa dell'intero veicolo” da presentare in sede di offerta, le seguenti caratteristiche relative al complesso telaio-carrozzeria:

- tipo e caratteristiche dei materiali impiegati nella costruzione della struttura portante, evidenziando l'impiego di materiali a lunga durata ed elevata resistenza intrinseca alla corrosione;
- la descrizione del trattamento anti-corrosione.

Se il veicolo è costruito su autotelaio e se il Costruttore dell'autotelaio è diverso dal Costruttore della carrozzeria, il Fornitore del veicolo garantirà di fatto che la carrozzeria fornita è perfettamente compatibile, agli effetti della resistenza complessiva del veicolo, con le caratteristiche dell'autotelaio, e dovrà pertanto assumersi la responsabilità, anche e soprattutto agli effetti strutturali, relativa all'intero veicolo.

6.3 - Sospensioni

Le sospensioni dovranno corrispondere alle seguenti caratteristiche:

- essere realizzate con molle pneumatiche (sospensione pneumatica integrale) con correttore di assetto (valvole livellatrici od altra soluzione);
- avere flessibilità e frequenze naturali di oscillazione atte a consentire condizioni di marcia confortevoli anche su fondo stradale accidentato e/o dissestato;
- essere in grado di mantenere pressoché costante l'altezza da terra del veicolo;
- essere munite di un **dispositivo di blocco della trazione a veicolo fermo nel caso di insufficiente pressione d'aria nell'impianto delle sospensioni** (“impossibilità inserimento marce nel selettore”). Il dispositivo deve essere **disinseribile tramite apposito comando situato fuori dal posto di guida**;
- essere munite sul cruscotto di guida di un dispositivo (almeno ottico) per la segnalazione di insufficiente pressione aria nell'impianto delle sospensioni;

- essere realizzate in modo da consentire la sostituzione rapida delle molle ad aria, in caso di necessità;
- essere realizzate in modo che l'eventuale rottura degli ammortizzatori anteriori non causi interferenze con gli organi dello sterzo;
- prevedere un dispositivo elettropneumatico di sollevamento ed abbassamento del veicolo;
- prevedere un dispositivo elettropneumatico di inginocchiamento ("kneeling") del veicolo.

Il Fornitore, nella "descrizione tecnica estesa dell'intero veicolo" da presentare in sede di offerta, dovrà anche inserire una descrizione delle sospensioni richiamando la soluzione tecnica adottata per ognuno dei punti sopra elencati.

La logica di sicurezza relativa alle sospensioni è illustrata nella tabella "Sicurezze e Funzionalità" (punto 8.12).

6.4 – Sterzo

Deve corrispondere alle seguenti caratteristiche:

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

Il Fornitore, nella "descrizione tecnica estesa dell'intero veicolo" da presentare in sede di offerta, dovrà anche inserire una descrizione sintetica dello sterzo richiamando la soluzione adottata.

6.5 – Ponte, differenziale e trasmissione

Il Fornitore, nella "descrizione tecnica estesa dell'intero veicolo" da presentare in sede di offerta, dovrà anche inserire una descrizione sintetica della soluzione adottata e dei componenti previsti:

- ponte (tradizionale con differenziale, motorizzato, altro);
- trasmissione;
- mozzi ruota;
- giunti (se previsti, si dovranno adottare gli accorgimenti, progettuali o strutturali, atti ad evitare che, in caso di rottura dei giunti, possa verificarsi lo sfondamento del pavimento o la caduta al suolo degli alberi di trasmissione (è richiesta pertanto la presenza di un **dispositivo di ritegno**) o danneggiamenti delle parti e degli organi adiacenti agli alberi).

6.6 – Dispositivi di frenatura

I dispositivi dell'impianto di frenatura dovranno garantire una ottima manutenibilità e affidabilità, soprattutto per le parti soggette ad usura.

Si tenga presente che:

- deve essere installato un **dispositivo automatico di frenatura a porte aperte e/o sportelli di servizio aperti (freno di fermata automatico)**. In aggiunta, il freno di fermata potrà anche essere

inserito in modo non automatico dal Conducente esercitando con il piede una **pressione per più di 3 secondi sul pedale del freno** (con veicolo fermo e motore pronto per la trazione);

- per gli organi frenanti (con particolare riguardo alle guarnizioni di attrito) dovrà essere prevista sul cruscotto una spia luminosa di segnalazione di usura e di quanto previsto dalle normative vigenti (Direttiva 98/12/CE e successive modifiche);
- dovrà essere previsto sul cruscotto di guida un dispositivo (ottico e acustico) per la segnalazione di insufficiente pressione aria negli impianti di frenatura;
- dovrà essere previsto un **dispositivo automatico di frenatura del veicolo, che garantisca il sicuro fermo del mezzo, in caso di insufficiente pressione d'aria negli impianti di frenatura** ("blocco rotocamera"). **Il dispositivo dovrà essere disinseribile**, per la movimentazione d'emergenza del veicolo, in modo assolutamente affidabile e di facile utilizzo in caso di avaria su strada, ad esempio tramite botole dall'interno del veicolo ("sblocco rotocamera"). Sempre in caso di insufficiente pressione d'aria negli impianti di frenatura, dovrà essere anche garantito il blocco della trazione a veicolo fermo mediante la "impossibilità inserimento marce nel selettore";
- tutti gli assi devono essere equipaggiati, obbligatoriamente, con **freni a disco**;
- per ciascun asse dovranno essere omologate più marche di guarnizioni frenanti; eventuali difficoltà ad ottemperare a tale prescrizione, dovranno essere validamente motivate dal Fornitore;
- il freno di stazionamento (che dovrà essere esclusivamente di tipo pneumatico-meccanico a molla) dovrà agire sulle ruote posteriori.

Deve essere previsto, oltre ad un avvisatore acustico ("cicalino") con funzionamento tradizionale per omesso azionamento del freno di stazionamento, anche un **aggiuntivo avvisatore acustico per la segnalazione a forte intensità del mancato inserimento del freno di stazionamento** qualora sia verificata, oltre il mancato inserimento del freno di stazionamento, una o più delle seguenti condizioni a veicolo fermo:

- quadro spento (condizione valida per il tradizionale avvisatore acustico);
- TGC aperto (condizione valida per il tradizionale avvisatore acustico);
- quadro acceso e motore termico spento (condizione valida per il tradizionale avvisatore acustico);
- Conducente non presente sul sedile di guida (condizione valida solo per l'aggiuntivo avvisatore acustico, in coesistenza con almeno una delle **tre** precedenti condizioni).

Pertanto, nel caso sia già in azione l'avvisatore acustico tradizionale per il mancato inserimento del freno di stazionamento e il Conducente si ostini a non inserire il freno di stazionamento anche quando abbandona il sedile di guida, entrerà in funzione (dopo un ritardo di 3 secondi) pure l'aggiuntivo avvisatore acustico a forte intensità.

L'aggiuntivo avvisatore acustico a forte intensità sarà collegato al clacson. Il dispositivo deve essere **disinseribile tramite apposito comando di esclusione situato fuori dal posto di guida.** Nel caso di guasto del sensore rilevamento Conducente sul sedile di guida o di disattivazione di questo tramite il previsto interruttore di esclusione, dovrà attivarsi, sul quadro strumenti, una spia di allarme luminoso.

La logica di sicurezza relativa all'impianto frenante e all'aggiuntivo avvisatore acustico è illustrata nella tabella "Sicurezze e Funzionalità" (punto **8.12**).

Il veicolo dovrà essere anche dotato di un sistema di frenatura di rallentamento di tipo elettrodinamico che prevede l'utilizzo del motore elettrico come generatore, di apprezzabile

efficacia almeno fino alla velocità di 4 km/h e tale da garantire a pieno carico un valore di decelerazione massima di 1,1 m/s².

L'energia generata in fase di frenatura deve essere accumulata dalle batterie di trazione o dai supercapacitori a bordo veicolo in base alle caratteristiche di accettabilità delle stesse. E' pertanto richiesto un sistema di "**frenatura rigenerativa**" ("RBS") tramite il quale l'energia generata in fase di frenata è accumulata nelle batterie di trazione o nei supercapacitori e poi rilasciata nella rete di bordo per la trazione.

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

Dovrà essere sempre previsto un dispositivo automatico "antiarretramento del veicolo", tipo "HHC" ("**hill holder control**") oppure "AAS" o "HSA" ovvero dispositivo alternativo con effetto simile (anche eventualmente integrato nel motore di trazione) per l'assistenza allo spunto in salita.

Dovrà essere infine preferibilmente installato, oltre agli obbligatori sistemi ABS - ASR (TCS) – EBS – **BAS**, un **sistema con frenatura automatica d'emergenza tipo "AEBS"** o similare (ovvero, in alternativa, un **sistema anticollisione tipo "FCW"** o similare). In entrambi i casi il sistema dovrà essere dotato di avvisatore acustico e luminoso al posto guida (all'occorrenza disinseribile soltanto in caso di manutenzione e soltanto da parte degli operatori alla manutenzione), funzionante tramite gruppo di sensori, radar anticollisione e/o sistemi rifrazione di luce, in grado di rilevare costantemente la distanza da un veicolo o altro ostacolo posto dinanzi all'autobus. Il sistema dovrà essere in grado di rilevare ostacoli frontali con **altezza di almeno un metro** da terra.

Il Fornitore, nella "descrizione tecnica estesa dell'intero veicolo" da presentare in sede di offerta, dovrà anche riportare una descrizione sintetica dei dispositivi di frenatura (compreso il sistema di "frenatura rigenerativa" ed anche dell'aggiuntivo avvisatore acustico nonché dell'eventuale sistema "AEBS" o "FCW") richiama la soluzione adottata per ognuno dei punti menzionati in questo paragrafo.

6.7 – Motore termico e motore di trazione (motore elettrico)

6.7.1a – Caratteristiche motore termico

Il motore termico sarà sempre **posizionato posteriormente**. Il motore termico sarà di tipo **EURO VI** ad accensione spontanea (diesel), turbocompresso, compatibile con i gasoli a bassissimo tenore di zolfo (fino almeno a 5 ppm) e con i gasoli con tenore di biodiesel nelle quantità indicate dalle norme vigenti. Nella "descrizione tecnica estesa dell'intero veicolo", da presentare in sede di offerta, dovrà essere descritto il motore termico (marca, tipo, caratteristiche varie, potenza, coppia, valori emissioni gassose inquinanti, etc).

6.7.1b – Caratteristiche motore di trazione (motore elettrico)

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

Nella “descrizione tecnica estesa dell’intero veicolo”, da presentare in sede di offerta dovrà essere anche riportata una descrizione dettagliata di tutto il sistema di trazione (motore di trazione con indicata potenza massima e potenza continuativa nonché coppia massima e coppia continuativa, generatore flangiato, inverter di trazione, riduttore del motore di trazione, costruttori dei vari componenti, tipo dei vari componenti, caratteristiche dei vari componenti, etc.).

Dovranno essere previsti inverter (convertitori statici) dedicati anche per la gestione dei sottosistemi (climatizzazione, idroguida, compressore aria, compressore A.C., etc.).

La trazione del veicolo potrà essere assicurata sia da un unico motore elettrico posteriore collegato ad un ponte di tipo tradizionale sia da un ponte motorizzato (ponte integrato con motore elettrico di trazione+differenziale) sia da una coppia di motori posizionati sui semiassi delle ruote posteriori oppure, preferibilmente, da motori elettrici in corrispondenza dei mozzi delle ruote posteriori.

Sono ammissibili soluzioni differenti purché opportunamente documentate ed accettate.

In particolare, è anche ammessa la presenza un motore termico che assolva anch’esso, congiuntamente al motore elettrico, le funzioni di motore di trazione (caso degli ibridi non ‘seriali’).

6.7.2a – Raffreddamento motore termico

I veicoli dovranno essere dotati di idonei dispositivi atti a salvaguardare l’integrità e la durata del motore termico durante il funzionamento alle basse e alte temperature del liquido di raffreddamento.

In particolare, deve essere prevista una **spia luminosa e un allarme acustico per segnalamento basso livello liquido refrigerante** e un **indicatore temperatura dello stesso con una spia luminosa e un allarme acustico per segnalamento alta temperatura**. E’ gradita, sul cruscotto Conducente, la presenza di un indicatore di livello del liquido refrigerante.

Il motore termico dovrà essere raffreddato con liquido refrigerante circolante in circuito idraulico.

L’impianto di raffreddamento del motore termico dovrà essere progettato e realizzato con margine di efficienza tale da garantire, in tutte le condizioni continuative di esercizio consentite ed ammissibili, che la temperatura del liquido di raffreddamento del motore termico non sia mai superiore a quella massima prevista nelle specifiche tecniche del complessivo. Ciò dovrà essere garantito per temperatura ambiente dell’aria in ingresso dall’esterno fino a 50°C.

Negli impianti idraulici dei veicoli ove circolano liquidi in temperatura, tutti i **manicotti e tubazioni flessibili** previsti dovranno essere realizzati **in gomma al silicone o con materiali con caratteristiche equivalenti**. Il gruppo di raffreddamento costituito dai radiatori dovrà essere strutturato in modo da rendere semplici le operazioni di pulizia periodica.

Il Fornitore, nella “descrizione tecnica estesa dell’intero veicolo” da presentare in sede di offerta, dovrà riportare una descrizione del sistema di raffreddamento del motore termico richiamando la soluzione tecnica adottata per ognuno dei punti sopra menzionati.

6.7.2b - Raffreddamento motore di trazione (motore elettrico), batterie alta tensione o supercapacitori e altre apparecchiature

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

Tenuto conto che le linee si sviluppano anche lungo viali alberati ove, in determinati periodi dell’anno, è consistente la presenza di polline, foglie e polvere con conseguenze negative nella

efficienza dell'impianto di raffreddamento, le prese dell'aria dovranno essere dotate di apposite griglie parafole dotate degli opportuni filtri.

Il motore/i di trazione dovrà essere raffreddato con liquido refrigerante circolante in circuito idraulico.

Al fine di ridurre possibili fenomeni di dispersione elettrica, le condotte di raffreddamento e aerazione di tutti i componenti elettronici di azionamento debbono obbligatoriamente prevedere idonei filtri di protezione da polvere atmosferica; il Fornitore deve indicare nel piano di manutenzione le frequenze di sostituzione e/o pulizia di tali filtri.

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

Il Fornitore, nella "descrizione tecnica estesa dell'intero veicolo" da presentare in sede di offerta, dovrà anche riportare una descrizione del sistema di raffreddamento del motore di trazione, delle batterie o dei supercapacitori e delle altre apparecchiature richiamando la soluzione tecnica adottata per ognuno dei punti sopra menzionati.

Il fluido dell'impianto di raffreddamento dedicato per le batterie ad alta tensione o per i supercapacitori, nel caso di sistema funzionante con gas refrigerante, dovrà rispettare rigorosamente al momento della immatricolazione, per caratteristiche tecniche, le norme di Legge.

6.7.3 – Scarico

La tubazione di scarico, dovrà consentire l'applicazione dei dispositivi per il controllo periodico dei gas di scarico normalmente disponibili (Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 8 maggio 2012).

Particolare cura deve essere posta nella realizzazione dell'isolamento termico, della insonorizzazione e della tenuta ai gas di scarico del tubo, al fine di impedire ogni infiltrazione all'interno dell'abitacolo.

L'impianto di scarico dei gas combustibili dovrà prevedere l'impiego di un flessibile/i di grande affidabilità e montato/i in modo da subire la minore deformazione ciclica possibile.

Il dispositivo di espansione sarà ancorato al telaio dell'autobus e sostenuto con sistemi a sospensione elastica.

L'impianto di scarico dovrà consentire l'applicazione dei dispositivi per il controllo periodico dei gas di scarico.

Il terminale di scarico dovrà essere collocato, **in basso** o in alto, **sul lato sinistro del retrotreno**.

6.7.4 – Comparti motore termico, motore di trazione (motore elettrico), batterie di trazione o supercapacitori, apparecchiature elettroniche

Deve essere previsto un adeguato isolamento termico ed acustico dell'intero comparto motore termico e motore di trazione, specialmente verso l'abitacolo interno. Gli elementi di coibentazione non devono essere suscettibili di impregnarsi di combustibile, di lubrificante o di qualsiasi altro tipo di fluido infiammabile. Inoltre essi, ed i relativi sistemi di fissaggio/ancoraggio, non dovranno degradarsi allorché sottoposti a sollecitazioni meccaniche continue. Gli elementi dovranno essere rivestiti (nella superficie esterna "a vista") con un sottile strato di **alluminio**.

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

Le carenature inferiori per la chiusura del comparto devono essere facilmente e rapidamente asportabili, anche da un solo manutentore, e dotate di adeguati fori di drenaggio. Il sistema di ancoraggio di tali carenature deve garantire il sicuro fissaggio della carena in qualsiasi condizione di esercizio, oltre ad un'ottima resistenza a vibrazioni, sollecitazioni meccaniche ed a ripetuti montaggi e smontaggi.

Il comparto motore deve essere dotato di adeguata illuminazione, in maniera da consentire lo svolgimento di eventuali operazioni manutentive anche in zone di scarsa illuminazione.

Devono essere previste opportune **protezioni antinfortunistiche** per tutti quegli organi che durante il loro movimento, in relazione alla posizione nel vano motore, risultino particolarmente esposti e tali da creare, in condizioni di sportelli motore aperti, potenziali condizioni di rischio per gli operatori.

Tali protezioni devono essere amovibili con estrema rapidità e realizzate in modo da ostacolare il meno possibile lo scambio termico nel vano e non risultare di impedimento alle periodiche operazioni di lavaggio motore.

La presa dell'aria del motore termico, protetta dagli agenti atmosferici e dotata di filtro a secco di adeguate caratteristiche, dovrà essere situata sul tetto o in posizione tale da non aspirare i detriti e le polveri sollevate durante la marcia del veicolo. Un apposito segnalatore nel quadro strumenti indicherà l'intasamento del filtro dell'aria.

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

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

Si richiede un **faretto stagno** per l'illuminazione interna del vano motore, azionabile mediante apposito interruttore automatico e comunque con luce spenta a portellone chiuso.

All'azionamento del CCE la linea elettrica del faretto stagno non dovrà più essere sotto tensione.

Il portellone motore dovrà essere munito di **chiave cifrata** che possa bloccare il comando di apertura con **maniglia "a scatto"**.

La logica di sicurezza relativa al comparto motore è illustrata nella tabella "Sicurezze e Funzionalità" (punto **8.12**).

6.8 – Preriscaldatore alimentato a gasolio

Il veicolo deve essere equipaggiato, anche per permettere un più efficace e veloce iniziale riscaldamento dell'abitacolo nei mesi invernali, con il dispositivo preriscaldatore a gasolio (**caldaia autonoma alimentata a gasolio**, tipo "webasto", localizzata in un proprio dedicato e ben delimitato vano dotato di sportello di servizio).

Nella "descrizione tecnica estesa dell'intero veicolo", da presentare in sede di offerta, il Fornitore dovrà anche indicare tipo, modello e caratteristiche nonché la potenza termica (in W e kcal/h) del preriscaldatore alimentato a gasolio previsto.

Dovrà essere previsto un **timer di programmazione** (localizzato presso posto guida) del preriscaldatore.

La garanzia del preriscaldatore alimentato a gasolio sarà compresa nella garanzia di base del veicolo.

6.9 - Lubrificazione

Gli intervalli di sostituzione di olio e filtri dovranno corrispondere a percorrenze di almeno 40.000 km. Per i veicoli con motorizzazione inferiore ai 6.000 cm³ tale limite potrà essere ridotto a 30.000 km.

Un **idoneo dispositivo di sicurezza deve garantire il passaggio dell'olio lubrificante anche in caso di intasamento dei filtri.**

6.9.1 - Controlli e rabbocchi

E' richiesta la massima accessibilità per i controlli di livello e/o rabbocchi di olio motore termico e di liquido refrigerante, mediante l'adozione di appositi sportelli, in modo che le operazioni di controllo e di rifornimento siano attuabili con rapidità e facilità. Tali sportelli devono essere centralizzati in apposita zona ubicata, possibilmente, sul fianco posteriore destro o sulla parte posteriore del veicolo. Qualora esista lo sportello di accesso incernierato verticalmente, l'apertura deve avvenire in modo tale da essere contrastata dalle forze aerodinamiche durante la marcia anche senza i dispositivi di chiusura.

Detto vano deve essere dotato di adeguata illuminazione.

Deve essere possibile l'immediato controllo visivo del liquido di raffreddamento, tramite **vaso di espansione trasparente/traslucido** o tramite apposito indicatore meccanico apposto sulla vaschetta stessa.

Dovrà essere presente un **impianto di rabbocco automatico olio motore**, munito di serbatoio minimo di 10 litri e sensore di minimo livello al posto guida.

6.9.2 - Lubrificanti

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

Eventuali difformità possono essere ammesse qualora consentano sostanziali e documentate miglie sul grado di protezione del motore offerto delle prestazioni del lubrificante o della sua durata.

In caso di aggiudicazione, in specifico allegato, dovranno essere comunicati i tipi di lubrificante da utilizzare per singolo organo o componente meccanico.

6.9.3 – Ingrassaggio

I punti dell'autobus soggetti ad ingrassaggio manuale debbono essere dotati di attacco ingrassatore ben accessibile durante le normali operazioni di manutenzione.

6.10 – Eventuale cambio di velocità

Nel caso di autobus ibridi nei quali il motore termico assolve, congiuntamente al motore elettrico, la funzione di motore di trazione, è ammesso che possa essere presente un cambio di velocità.

Il cambio di velocità, in questo particolare caso, potrà essere sia del tipo **automatico** (idraulico) o **automatizzato** (robotizzato, cioè meccanico servoassistito gestito da centralina elettronica). Nella

“descrizione tecnica estesa dell'intero veicolo”, da presentare in sede di offerta, dovrà essere descritto tale cambio velocità (marca, tipo, caratteristiche, etc).

Il cambio automatico, a modulazione elettronica, dovrà consentire il traino del veicolo a velocità ridotta e seguendo le prescrizioni del costruttore del cambio. Il cambio dovrà essere con almeno n° **4 rapporti di marcia in avanti** (più retromarcia).

Il cambio automatizzato dovrà invece garantire il proprio funzionamento in maniera completamente automatica, e non dovrà essere presente alcun pedale o comando per la frizione. Sono richiesti almeno n° **8 rapporti di marcia in avanti** (più retromarcia).

7 – IMPIANTO DI ARIA COMPRESSA

7.1 – Caratteristiche generali

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

L'impianto deve essere progettato e costruito in modo da garantire i valori di tenuta stabiliti dalla norma di collaudo di cui al paragrafo specifico.

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

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

In particolare, per l'impianto frenante, i connettori ove applicare i manometri esterni devono essere concentrate in un unico pannello facilmente accessibile per permettere il controllo della pressione dell'impianto frenante secondo la Direttiva 98/12/CE della Commissione del 27 gennaio 1998.

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

La raccorderia dovrà essere realizzata con materiale resistente alla corrosione e all'ossidazione, per caratteristiche proprie e non per trattamenti superficiali di protezione.

E' ammissibile la soluzione dei particolari realizzati con materiale trattato superficialmente, purché garantiti per **7** anni dal Costruttore dell'autobus.

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

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

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


In caso di aggiudicazione, in specifico allegato, deve essere presentato lo schema funzionale dell'impianto pneumatico redatto secondo le norme UNI vigenti, corredato di relativa legenda con l'indicazione dei valori funzionali dei vari componenti.

Nella "descrizione tecnica estesa dell'intero veicolo" da presentare in sede di offerta dovrà essere anche riportata la descrizione della soluzione adottata per l'impianto pneumatico e le caratteristiche.

La logica di sicurezza relativa all'impianto pneumatico è illustrata nella tabella "Sicurezze e Funzionalità" (punto **8.12**).

7.2 – Identificazione tubazioni flessibili

Al fine di agevolare le operazioni di riattacco dei componenti pneumatici, in fase di manutenzione

	CARATTERISTICHE TECNICHE DEI VEICOLI LOTTI 4 - 5 ALLEGATO B - fornitura di n° 118 autobus ibridi nuovi di fabbrica
---	---

del veicolo, le estremità di ogni tratto di tubazione flessibile degli impianti presenti sul veicolo devono essere identificati e contrassegnati in funzione delle attestazioni medesime.

7.3 – Caricamento aria dall'esterno

L'impianto pneumatico deve essere provvisto di **due attacchi ad innesto rapido** per il caricamento aria tipo "pressblock", facilmente e rapidamente accessibili, ubicati sulla parte sinistra del veicolo, in prossimità della parte anteriore e posteriore, con l'esclusione dei paraurti. Sono ammesse soluzioni alternative, purché rispondenti alla normativa e opportunamente documentate. Tali attacchi devono essere realizzati secondo le indicazioni dimensionali della norma CUNA NC 548 – 10. A valle delle prese tipo "pressblock" dovrà essere montato un rubinetto di intercettazione facilmente accessibile, o una valvola di non ritorno.

7.4 - Compressore dell'aria


Il compressore aria, di sicura e provata affidabilità, deve possedere caratteristiche tali per cui il tempo di funzionamento in fase di carica rispetto al tempo di impiego del veicolo, risulti (indicativamente) $\leq 50\%$. Il compressore deve essere progettato e realizzato in maniera da garantire la minima immissione possibile di olio di lubrificazione nell'impianto aria compressa per un lungo periodo di esercizio. La temperatura dell'aria compressa in uscita deve essere in ogni caso tale da evitare la possibilità di carbonizzazione dell'olio. Il collegamento del compressore all'impianto pneumatico deve avvenire mediante flessibile, o con soluzioni alternative, di elevata affidabilità e durata e facilmente sostituibile.

7.5 – Separatore di condensa ed essiccatore

L'impianto pneumatico deve essere dotato di un efficace dispositivo, di provata affidabilità, atto alla pulizia dell'aria ed all'eliminazione automatica della condensa e dell'olio, in maniera da garantire una presenza di umidità e di olio del tutto trascurabili all'interno dell'impianto. L'essiccatore, autopulente ed autorigenerante, in maniera da garantire interventi minimi di manutenzione, deve essere collocato in zona ventilata, e comunque al riparo da acqua e fango o da eventuali elementi riscaldanti adiacenti e ad una distanza dal compressore tale che la temperatura dell'aria in ingresso risulti intorno ai 50°C. **Un idoneo dispositivo di sicurezza deve garantire il passaggio dell'aria compressa anche in caso di intasamento dei filtri essiccanti.**

7.6 – Valvole di spurgo condensa dei serbatoi aria e loro identificazione

I serbatoi aria devono essere tutti dotati di **valvole di scarico condensa** per lo spurgo manuale oppure automatico. I serbatoi aria dovranno essere dotati di **targhetta metallica**, applicata sugli stessi, ove vi è riportata la parte di impianto alla quale lo stesso serbatoio è dedicata.

	CARATTERISTICHE TECNICHE DEI VEICOLI LOTTI 4 - 5 ALLEGATO B - fornitura di n° 118 autobus ibridi nuovi di fabbrica
---	---

8 – PRESCRIZIONI RELATIVE ALL'IMPIANTO ELETTRICO A BASSA TENSIONE - TABELLA "SICUREZZE E FUNZIONALITÀ"

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

8.1 – Tensione di alimentazione

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

Deve essere previsto **un punto presa a 230 Vac** per i dispositivi ausiliari e piccole macchine utensili per interventi manutentivi occasionali, da posizionare nel pannello in alto dietro il posto guida.

8.2 – Realizzazione dei circuiti elettrici

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

- il campo di funzionamento regolare con tensione compresa tra $0,7 V_n \div 1,25 V_n$ (Norma IEC 9/1376) e temperatura ambientale adeguata alla posizione in cui sono installati;
- i circuiti ed i componenti devono essere identificati ed il Costruttore dovrà fornire, in sede di collaudo di fornitura, adeguata descrizione del sistema di identificazione dei cavi;
- l'isolamento dei cavi sia conforme alla normativa tecnica vigente, ad esempio alla Classe B così come definita nella norma ISO 6722-1:2011 e, in ogni caso, il Fornitore deve indicare chiaramente lo standard che ha utilizzato;
- le apparecchiature e i cablaggi dovranno essere posizionati in modo da evitare la vicinanza di collettori, tubazioni di scarico e condotte, fissati in modo da evitare interferenze e sfregamenti che ne compromettano l'integrità;
- tutti i cavi devono resistere alle condizioni di umidità e temperatura cui sono esposti.

In caso di aggiudicazione il Fornitore dovrà presentare una dichiarazione con la quale si attesta che l'impianto elettrico e tutti i componenti dell'impianto elettrico sono conformi alle normative di Legge.

8.2.1 – Impianto elettrico CAN-BUS – diagnostica

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

- consentire la memorizzazione e la visualizzazione, senza l'ausilio di un PC, degli eventi che risultino necessari al Conducente, alla diagnostica "on-board" e alla relativa manutenzione semplificando il layout del posto di guida, utilizzando apposito display di bordo (l'utilizzo di un personal computer portatile ad uso officina sarà previsto solo per la diagnostica "off-board" approfondita di secondo livello e per la eventuale riprogrammazione delle centraline principali e secondarie del sistema);
- consentire, per quanto possibile, l'intercambiabilità delle centraline senza riprogrammazione;
- registrare su memoria permanente ("black box"), con accesso autorizzato, una serie di

parametri analogici in modo tale da consentire a posteriori l'analisi di uno o più particolari;

- sviluppare al meglio il concetto di manutenzione "on condition" con l'acquisizione diretta dei dati di esercizio, monitorabili a bordo e successivamente elaborati a terra da parte della struttura manutentiva;

- consentire la comunicazione dei dati e dei parametri di funzionamento dell'autobus ad un sistema di rilevazione, mediante un protocollo aperto o reso disponibile per le integrazioni con terze parti e tramite connessioni hardware standard (sistemi FMS "fleet management system" o analoghi).

Tutti gli apparati di bordo dovranno essere dotati di sistemi di diagnostica che, attraverso il sistema AVM interfacciato con l'FMS, siano in grado di comunicare in tempo reale con la centrale AVM aziendale, segnalando eventuali guasti e malfunzionamenti, questo al fine di monitorare sull'istante l'efficacia del mezzo ed organizzare immediati eventuali soccorsi stradali e/o interventi manutentivi. Inoltre, sempre attraverso il sistema AVM interfacciato a sua volta con il sistema CAN-BUS, deve essere anche possibile trasmettere alla centrale AVM aziendale i dati e parametri di funzionamento dell'autobus (livelli, carburante, livelli olio, allarmi motore, etc.).

I dati memorizzati "on-board" dovranno essere scaricabili anche via wi-fi nei depositi dell'Azienda;

- consentire, per quanto possibile, l'eventuale variazione di alcuni parametri del sistema, senza che si renda necessaria la riprogrammazione integrale dell'unità di comando centrale; tali modifiche o implementazioni di nuove funzionalità dovranno essere eseguite o autorizzate dal Fornitore.

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

Dovrà essere previsto un "**indicatore di consumo carburante**", ossia un dispositivo di segnalazione dei consumi di carburante.

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

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

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

Per le anomalie di tipo 1 deve essere previsto un **allarme luminoso nonché acustico** di adeguata intensità, **continuo e non tacitabile**. Nella priorità 1 sono comprese **l'insufficiente pressione olio motore, l'insufficiente pressione aria compressa freni, avarie gravi del motore, avarie degli impianti di sicurezza, insufficiente livello del fluido refrigerante e alta temperatura dello stesso**.

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

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

Dovranno essere visualizzati sul display di bordo, per quanto possibile, tutti gli input/output sia digitali che analogici contemplati nelle reti CAN-BUS di bordo.

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

Le singole segnalazioni di anomalia dovranno essere riconducibili in modo univoco all'insieme di condizioni che hanno determinato la segnalazione, in modo da poter agevolmente individuarne la possibile causa: in altri termini, per ogni codice di anomalia/errore dovranno essere elencati – nella documentazione di manutenzione – tutti i segnali che possono essere stati generati dalla stessa anomalia/avaria.

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

- motore termico e motore di trazione (potenza, coppia, giri);
- posizione pedale acceleratore;
- temperatura liquido refrigerante;
- pressione serbatoi freni 1° asse;
- pressione serbatoi freni 2° asse;
- pressione serbatoi freni 3° asse (dove presente);
- sistema controllo impianto frenante (ABS, ASR, EBS);
- pressione serbatoio sospensioni;
- sistema controllo impianto sospensioni (ECAS);
- livello gasolio;
- livello additivo (urea);
- pressione olio motore termico;
- tensione batterie accumulatori ausiliarie;
- energia assorbita/rigenerata;
- apertura/chiusura porte e sportelli di servizio;
- percorrenza.

Il sistema diagnostico deve assolvere anche alla funzione di registratore di eventi mantenendo su memoria non volatile i parametri di funzionamento ed azionamento. Tali dati dovranno essere scaricabili direttamente dal sistema diagnostico tramite memoria di massa USB ovvero memoria SD.


Nella “descrizione tecnica estesa dell'intero veicolo” da presentare in sede di offerta dovranno essere anche descritte le caratteristiche dell'impianto elettrico del veicolo e indicati in modo chiaro l'architettura del sistema diagnostico proposto, i parametri registrati, le funzionalità realizzate, l'interfacciabilità con sistemi informativi non residenti di supporto alla manutenzione.

8.2.2 - Ulteriori precisazioni per il sistema diagnostico “on-board”

Il sistema diagnostico “on-board” complesso centralizzato per controllo, da display di bordo, dei parametri funzionamento dei principali organi del veicolo dovrà essere perfettamente integrato con l'impianto elettrico e interfacciabile con un sistema informativo di supporto alla manutenzione.

Dovranno essere inoltre segnalate, sul display di bordo, tutte le condizioni che possono portare a guasti incipienti o livelli di usura critica che riguardano organi di sicurezza.

E' inoltre richiesta una **presa esterna di diagnosi** (tipo “OBD”), presso quadro strumenti, per collegamento diagnostica “off-board” approfondita.

	CARATTERISTICHE TECNICHE DEI VEICOLI LOTTI 4 - 5 ALLEGATO B - fornitura di n° 118 autobus ibridi nuovi di fabbrica
---	---

Non devono esservi limitazioni di alcun genere (software o hardware) che impediscano la lettura dei dati archiviati tramite PC portatile ad uso dell'officina (compreso anch'esso nella fornitura) dotato di sistema operativo di tipo corrente e software dedicato per la diagnostica nonché con cavo di connessione di tipo corrente con adeguati connettori e interfaccia.

8.3 – Pannello centralizzato componenti elettrici

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

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

Ove la quantità di componenti elettrici renda difficoltosa la concentrazione su un singolo pannello, possono essere installati più pannelli o pareti fisse, mantenendo le medesime caratteristiche di accessibilità ed ispezionabilità.

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

Nella successiva documentazione aggiuntiva da presentare post-aggiudicazione, dovrà essere riportata la soluzione adottata.

8.4 – Batterie di accumulatori ausiliari (batterie a bassa tensione di servizio)

Devono essere installate due batterie di accumulatori di servizio del tipo “a ridotta manutenzione” (norma DIN 43539-2, par 3.6), con V_n di 12Vcc e con adatta capacità totale di erogazione della carica elettrica nel tempo (Ah).


Le batterie devono essere installate su apposito **cestello di contenimento** estraibile, realizzato in acciaio **INOX** o materiale con caratteristiche meccaniche e trattamento di finitura superficiale equivalenti, in modo da garantire anche la totale resistenza alla corrosione per l'intera vita utile del veicolo e facilmente reperibile sul mercato per caratteristiche e dimensioni.

8.5 - Gruppo generazione di corrente (alternatore/i)

È costituito da uno o più generatori, azionati meccanicamente dal motore termico, adeguatamente dimensionato dal punto di vista elettromeccanico e del bilancio elettrico, tenendo conto delle caratteristiche dell'autobus, degli utilizzatori installati e del profilo di missione. Deve essere idoneo all'alimentazione dell'impianto elettrico ed alla ricarica delle batterie di servizio, di tipo bipolare e dotato di apposito ancoraggio con articolazione registrabile atta a realizzare la funzione di tendicinghia.

Il generatore principale non deve svolgere, possibilmente, la funzione di tendicinghia per altri complessivi (es. compressore aria, compressore condizionatore, secondo generatore).

Il raffreddamento dei generatori deve garantirne il corretto funzionamento e una durata adeguata.

	CARATTERISTICHE TECNICHE DEI VEICOLI LOTTI 4 - 5 ALLEGATO B - fornitura di n° 118 autobus ibridi nuovi di fabbrica
---	---

Sono comunque ammesse anche soluzioni alternative in sostituzione del classico gruppo di generazione di corrente.

8.6 - Bilancio energetico elettrico

L'impianto elettrico a servizio del veicolo, nel suo complesso e comprensivo del gruppo di generazione corrente, dovrà in ogni caso essere dimensionato in maniera tale che sia in grado di far fronte anche alle condizioni più gravose di carico (in particolare modo con l'impianto di climatizzazione in funzione).

8.7 – Deviatore/sezionatore delle batterie a bassa tensione (interruttore generale di corrente con funzione di “staccabatteria” meccanico)

Il deviatore/sezionatore (detto anche “staccabatterie” meccanico) delle batterie a bassa tensione deve essere a comando manuale, facilmente accessibile, collocato in prossimità del “cassone batterie” nonché manovrabile con apposita leva e **individuato sulla fiancata del veicolo da apposita targhetta**. Esso sarà posto immediatamente a valle dei morsetti delle batterie.

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

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

8.8 – Comando centrale di emergenza (CCE)

Sul posto guida deve essere presente un comando centrale di emergenza del tipo manuale, con dispositivo onnipolare ad azione diretta sui circuiti elettrici non necessari alla corretta gestione dell'emergenza e alla sicurezza. Il pulsante di comando (del tipo a “fungo”) deve essere di **colore “rosso” opaco, su base “gialla”**, protetto in modo tale che sia evitato l'azionamento involontario e dotato di targhetta esplicativa con istruzioni d'uso. Tale dispositivo deve essere conforme alle norme CUNA NC 571-20 e deve garantire anche la disalimentazione del motore di trazione e lo spegnimento del motore termico e l'apertura del contattore di potenza A.T. nonché l'apertura del teleruttore generale di corrente TGC.

In caso di avvenuto azionamento del CCE, la successiva procedura di “riarmo” dell'impianto deve essere completamente eseguibile dal posto guida.

In caso di avvenuto azionamento del CCE, le porte passeggeri già aperte non dovranno chiudersi automaticamente ma dovranno sempre continuare a stare in posizione aperta.

La logica di funzionamento e sicurezza relativa al CCE è illustrata nella tabella “Sicurezze e Funzionalità” (punto **8.12**).

Le alimentazioni elettriche relative ai circuiti elettrici indipendenti dall'azionamento del CCE dovranno essere, come minimo, le seguenti:

- **alimentazione di alcune luci interne all'abitacolo** (luci a faretto sottocassonetto porte e plafoniere corridoio, in quantità limitata ma sufficiente per esodo passeggeri in assoluta sicurezza);
- **alimentazione "4 frecce lampeggianti"** (segnalazione luminosa di pericolo - "blinker");
- **alimentazione luci posizione, luci targa, luci ingombro** (situazione "parking" - art. 153 – comma 5 C.d.S.);
- **alimentazione cronotachigrafo digitale;**
- **alimentazione luce d'accoglienza presso postazione Conducente;**
- **alimentazione sistema allarme antincendio a sensori;**
- **alimentazione apparecchiatura telematica di bordo come specificato nel dedicato allegato e comunque tale da permettere il normale funzionamento degli stessi apparati per la funzione alla quali sono preposti, anche in situazione di eventuale emergenza** (ad es. computer di bordo AVM, roadscan, videosorveglianza);
- **alimentazione dei 2 avvisatori acustici mancato inserimento freno di stazionamento;**
- **alimentazione apertura/chiusura delle porte passeggeri;**
- **alimentazione impianto estinzione incendi automatico e manuale;**
- **alimentazione clacson.**

Le altre alimentazioni elettriche relative a circuiti elettrici indipendenti dall'azionamento del CCE dovranno inoltre essere quelle che sono previste dalle norme vigenti e quelle che a giudizio del Costruttore sono necessarie per il normale funzionamento delle utenze elettriche minime ed essenziali per la funzione alle quale sono preposte nonché quelle che sono indispensabili per la gestione della emergenza o per la salvaguardia della sicurezza oppure obbligatorie ai fini omologativi.

Il Fornitore, nella "descrizione tecnica estesa dell'intero veicolo" da presentare in sede di offerta, dovrà anche riportare l'elenco completo delle utenze elettriche indipendenti dall'azionamento del CCE.

8.9 – Logica funzionale dell'impianto elettrico e del teleruttore generale di corrente (TGC)

L'impianto elettrico deve avere la logica funzionale come di seguito riportato.

La chiave consenso avviamento ("chiave servizi") posta in corrispondenza del posto guida comanda contemporaneamente sia l'accensione e lo spegnimento del quadro strumenti sia l'accensione e lo spegnimento del motore termico.

Si distinguono le seguenti tre principali suddivisioni.

- **gruppo 1:** la maggior parte delle utenze elettriche sono alimentate solo con il quadro strumenti acceso ("sotto chiave quadro"). Allo spegnimento manuale del quadro strumenti, le utenze di tale gruppo non saranno più alimentate. Nel caso di dimenticanza da parte del Conducente dello spegnimento manuale del quadro strumenti a fine turno del servizio, queste utenze sono alimentate solo per 30 minuti conteggiati dal momento dello spegnimento del motore termico o conteggiati dal momento di inattività del motore termico qualora alla semplice accensione del quadro strumenti non segua l'avviamento dello stesso motore. Tali utenze sono collegate a "valle" del TGC.
- **gruppo 2:** altre utenze (principalmente apparecchiature della telematica di bordo) non sono "sotto chiave quadro". Per queste utenze è prevista o si richiede una alimentazione temporizzata e le stesse vengono alimentate solo per 30 minuti conteggiati dal momento dello spegnimento manuale del quadro strumenti o conteggiati dal momento dello spegnimento del motore termico o conteggiati dal

momento di inattività del motore termico qualora alla semplice accensione del quadro strumenti non segua l'avviamento dello stesso motore. Tali utenze sono con spegnimento temporizzato e cessano di essere alimentate in corrispondenza dello stacco temporizzato (ad es. luci interne corridoio passeggeri non aventi funzioni in caso di emergenza, indicatori di linea/percorso, vocalizzatore, sistema multimediale di bordo, AVM, validatrici, videosorveglianza, roadscan, contapasseggeri, etc). Tali utenze sono collegate alle batterie di servizio (collegamento a "monte" del TGC) attraverso l'interposizione di un teleruttore temporizzato dedicato alla linea e non influenzabile dal CCE.

- gruppo **3**: utenze per la gestione della emergenza. Queste sono sempre alimentate, indipendentemente dalla posizione della chiave del quadro e dalla situazione del quadro strumenti o del motore termico o del TGC o del CCE. Tali utenze sono collegate direttamente alle batterie di servizio (collegamento a "monte" del TGC).

Deve essere previsto un dispositivo di interruzione telecomandato (teleruttore generale di corrente - TGC), posto immediatamente a valle del polo positivo delle batterie e del sezionatore-deviatore, con comando di "apertura"/"chiusura" integrato con il commutatore servizi (chiave di avviamento), oltre che di "apertura" automatica mediante temporizzatore. Il sistema deve essere idoneo ad "aprire" sotto carico. In posizione di "aperto" il teleruttore generale di corrente (TGC) deve immediatamente interrompere l'alimentazione di tutti i carichi per i quali non è prevista alimentazione diretta da batteria.

Si tenga presente che:

- il TGC, a veicolo fermo, non dovrà mai staccarsi ("aprirsi") automaticamente in caso di freno di stazionamento non azionato;
- il TGC, a veicolo fermo, dovrà staccarsi ("aprirsi") automaticamente a prescindere da quale marcia sia selezionata sul selettore delle marce ("D", "N" o "R");
- lo stacco ("apertura") del TGC comporterà anche lo spegnimento del quadro strumenti;
- lo stacco ("apertura") automatica del TGC dovrà avvenire, in modo temporizzato, anche con chiave servizi in posizione "ON" ("quadro strumenti acceso").

Si richiede anche un **comando di "esclusione temporizzatore stacco automatico TGC" realizzato a display tramite password**, necessario per la disattivazione dell'asservimento "stacco automatico TGC" e da utilizzarsi in caso di emergenza o per esigenze manutentive.

Con il deviatore/sezionatore ("staccabatterie" meccanico) in posizione "aperto" non deve invece essere alimentata alcuna utenza elettrica (escluso il cronotachigrafo).

La definizione dei gruppi di utilizzatori e le relative logiche sono illustrate nella tabella "Sicurezze e Funzionalità" (punto **8.12**).

8.10 – Illuminazione

8.10.1 – Illuminazione interna

L'impianto luci interne corridoio sarà realizzato, preferibilmente, con lampade a LED e dovrà assicurare un valore di illuminamento, a veicolo nuovo, non inferiore a 100 lux, misurato sulla mezzeria di ciascun sedile ed alla quota di un metro dal pavimento.

La variazione di illuminamento rispetto a questo livello in ogni punto della vettura dovrà essere inferiore a 20 lux.

La disposizione, il numero e l'ubicazione delle fonti di luce dovranno essere studiati in modo da evitare zone di ombra e di abbagliamento, realizzando un ambiente piacevole e confortevole.

Dovrà essere prestata particolare attenzione alla temperatura di colore della sorgente illuminante ed all'effetto cromatico complessivo.

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

L'impianto sarà previsto su uno o due circuiti principali, comandati da due interruttori o da un interruttore pluristadio, con possibilità di scegliere, da quadro strumenti, modalità d'illuminazione per le lampade almeno in modalità **"tutto spento"**, **"mezze luci"**, **"tutto acceso"**, **"tutto acceso escluse le prime luci dietro posto guida"**.

Le prime lampade in vicinanza del posto Conducente, rispettivamente lato destro e sinistro (ovvero le prime 2 lampade, se l'illuminazione è disposta su un'unica fila), devono essere accendibili/spegnibili su comando del Conducente ma **devono comunque accendersi automaticamente ogniqualvolta si apra la porta anteriore** (e spegnersi automaticamente quando questa si richiude).

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

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

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

Nello spazio in prossimità della postazione di guida e l'ingresso della prima porta, dovrà essere prevista una "illuminazione area in zona anteriore o in posto guida" (mediante **"luce d'accoglienza"** a faretto incassato comandata dall'apertura, dall'esterno, della 1^a porta). E' richiesto lo spegnimento temporizzato di tale "luce d'accoglienza" (trascorsi 120 secondi) oppure immediatamente dopo accensione quadro strumenti.

Sono previste luci interne di emergenza, idonee a consentire l'uscita/esodo dei viaggiatori nelle ore di buio in caso di indisponibilità delle normali luci. Devono essere conformi a quanto previsto dal regolamento UNECE 107 e potranno essere accese tramite comando manuale posto sul cruscotto ma dovranno accendersi automaticamente anche in caso di azionamento del Comando Centrale di Emergenza (CCE).

Le funzionalità dell'illuminazione interna e relative logiche sono illustrate nella tabella "Sicurezze e Funzionalità" (punto **8.12**).

8.10.2 – Illuminazione esterna

I veicoli destinati al trasporto **suburbano** in Sardegna prestano servizio con le luci (diurne se presenti ma spesso anche con posizione e anabbaglianti) accese per la quasi totalità del servizio di linea giornaliero (anche 12 ore consecutive).

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

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

- utilizzo continuativo;
- durata pari a tre volte rispetto a lampadine “standard” (lampadine tipo “lunga durata”).

Sul ricasco destro del tetto dell'autobus, in corrispondenza della mezzeria di ogni porta ed al fine di illuminare l'area esterna a terra per la salita/discesa passeggeri, dovrà essere installato esternamente anche **un supplementare punto luce esterno stagno**, opportunamente schermato, con luce che si dovrà accendere automaticamente con l'apertura della corrispondente porta.

8.11 - Installazione di dispositivi di terze parti

L'autobus deve essere predisposto per l'installazione di dispositivi di terze parti, di fornitura del Cliente o dello stesso Fornitore, come ad esempio sistemi di bigliettazione, sistemi di ausilio all'esercizio, sistemi di informazione ai passeggeri, sistemi di videosorveglianza, contapasseggeri, eccetera, come indicato in specifico allegato riservato alla telematica di bordo. A tale scopo:

- devono essere definiti assicurati spazi e adeguati standard per l'installazione dei dispositivi di terze parti di più comune applicazione. Le strutture di fissaggio per tali dispositivi devono offrire la massima solidità ed affidabilità, con assenza di vibrazioni durante la marcia, oltre ad offrire una apprezzabile flessibilità nell'installazione. Tali predisposizioni meccaniche devono inoltre offrire un ottimo risultato estetico e funzionale. Particolare cura dovrà essere posta nel realizzare il supporto di fissaggio della/e validatrice/i che dovrà essere dimensionato per sopportare le sollecitazioni statiche e dinamiche a cui sarà soggetto durante il servizio;
- deve essere prevista una adeguata predisposizione elettrica per tali installazioni, sia tramite la presenza di cavidotti o linee dedicate sia con la presenza di sezionatori e protezioni nel quadro elettrico sia con la presenza dei relativi comandi al cruscotto per l'abilitazione o il comando di tali dispositivi.

Si precisa che lo spazio e la posizione in cui sarà installata la/le validatrice/i dei titoli di viaggio e altre apparecchiature telematiche di bordo, nonché la tipologia delle stesse apparecchiature, dovranno essere preventivamente concordate con l'Azienda in fase successiva post-aggiudicazione.

8.12 – Tabella “Sicurezze e Funzionalità”

Sono elencate di seguito una serie di condizioni, legate a sicurezze e funzionalità, che dovranno essere rispettate e attuate. L'elenco non è esaustivo (nel caso di alcune sicurezze e funzionalità, si veda anche il presente documento). Nell'ultima colonna della tabella sottostante è riportato il “punto” dove viene descritto l'impianto interessato nel presente documento, anche a titolo puramente generico.

In particolare, sono previsti i blocchi movimentazione veicolo (mediante freno di fermata automatico) a porte aperte e/o sportelli di servizio aperti (sportelli laterali dei vani tecnici esterni, portellone del vano motore), il sistema di rilevamento ostacoli alla chiusura delle porte, ed altre condizioni: il tutto dovrà essere conforme a quanto previsto dal regolamento UNECE n° 107 e alle altre norme di Legge.

	impianto interessato	situazione/ condizione	sicurezze / funzionalità	eccezione	note	punto
1	batterie A.T./supercapacitori	azionamento sezionatore manuale delle batterie A.T./ supercapacitori in caso di emergenza	isolamento veicolo da batterie A.T./ supercapacitori			9.10
2	botole sul tetto	botole aperte, spegnimento manuale quadro strumenti (chiave servizi da posizione “ON” a “OFF”)	chiusura automatica delle botole	si veda osservazione al punto 4		10.5
3	botole sul tetto	botole aperte, motore termico spento, veicolo fermo, freno di stazionamento attivato, chiusura porta anteriore da comando esterno	chiusura automatica delle botole assieme alla chiusura comandata dall'esterno della porta anteriore	si veda osservazione al punto 4		10.5
4	botole sul tetto	botole aperte, motore termico spento, veicolo fermo, freno di stazionamento attivato, selettore marce settato su qualsiasi posizione (“D”, “N” o “R”)	chiusura automatica delle botole dopo 30 minuti, conteggiati dal momento dello spegnimento del motore termico o conteggiati dal momento della inattività del motore termico qualora alla semplice accensione del quadro strumenti non segua l'avviamento dello stesso motore	la chiusura automatica della botola deve essere costantemente monitorata da un sensore (o dispositivo simile) per la rilevazione di ostacoli lungo la corsa della botola stessa. In caso di minima rilevazione di ostacoli durante la chiusura automatica, la botola prima bloccherà e poi invertirà il suo movimento (“reversibilità movimento”)	chiusura automatica delle botole in corrispondenza dello stacco automatico del TGC la chiusura automatica delle botole è sempre preceduta da ben udibili avvisi acustici in prossimità del posto guida e di ogni botola	10.5

	<i>impianto interessato</i>	<i>situazione/ condizione</i>	<i>sicurezze / funzionalità</i>	<i>eccezione</i>	<i>note</i>	<i>punto</i>
5	botole sul tetto	apertura di una botola in modo manuale	allarme luminoso e (possibilmente) acustico continuo	a quadro spento l'eventuale avvisatore acustico non è udibile e l'allarme luminoso non è visibile	necessità riarmo botola e necessità riarmo suo dispositivo per lo sgancio in modo manuale l'eventuale allarme acustico è tacitabile dal Conducente tramite apposito pulsante. Reset tacitamento allo spegnimento e riaccensione quadro	10.5
6	botole sul tetto	botole aperte	chiusura automatica delle botole all'azionamento del tergicristallo (esclusa funzione "lavavetri") oppure all'azionamento dell'impianto di climatizzazione	si veda osservazione al punto 4		10.5
7	cintura sicurezza Conducente	cintura di sicurezza non allacciata, v≥ 5 km/ora	allarme luminoso			3.3
8	Comando Centrale di Emergenza CCE	azionato	accensione delle 4 frecce lampeggianti ("blinker"), spegnimento motore termico, disalimentazione di molte utenze elettriche, accensione luci di emergenza per esodo passeggeri, apertura TGC e <u>apertura contatore potenza A.T.</u>	restano sempre alimentate le utenze del gruppo 3 necessarie per la gestione della emergenza le utenze del gruppo 2 sono collegate alle batterie di servizio con interposizione di un teleruttore temporizzato dedicato alla linea	all'azionamento del CCE, porte passeggeri già aperte non dovranno automaticamente chiudersi	8.8 9.11
9	deviatore/sezionatore ("staccabatterie" meccanico) delle batterie bassa tensione	azionato	nessuna possibile utenza alimentata (veicolo completamente isolato rispetto alle batterie di accumulatori bassa tensione, compreso impianto estinzione incendi)	l'alimentazione del cronotachigrafo è l'unica che rimane attiva (l'utenza è collegata direttamente alla batterie di servizio)		8.7

	<i>impianto interessato</i>	<i>situazione/ condizione</i>	<i>sicurezze / funzionalità</i>	<i>eccezione</i>	<i>note</i>	<i>punto</i>
10	finestrino elettrico Conducente	finestrino aperto, motore termico spento, veicolo fermo, freno di stazionamento attivato, chiusura porta anteriore da comando esterno	chiusura automatica del finestrino assieme alla chiusura comandata dall'esterno della porta anteriore	si veda osservazione al punto 11		3.2
11	finestrino elettrico Conducente	finestrino aperto, motore termico spento, veicolo fermo, freno di stazionamento attivato, selettore marce settato su qualsiasi posizione ("D", "N" o "R")	chiusura automatica del finestrino dopo 30 minuti, conteggiati dal momento dello spegnimento manuale del quadro strumenti o conteggiati dal momento dello spegnimento del motore termico o conteggiati dal momento della inattività del motore termico qualora alla semplice accensione del quadro strumenti non segua l'avviamento dello stesso motore	la chiusura automatica del finestrino deve essere costantemente monitorata da un sensore (o dispositivo simile) per la rilevazione di ostacoli lungo la corsa del finestrino stesso. In caso di minima rilevazione di ostacoli durante la chiusura automatica, il finestrino prima bloccherà e poi invertirà il suo movimento ("reversibilità movimento")	chiusura automatica del finestrino in corrispondenza dello stacco automatico del TGC la chiusura automatica del finestrino è sempre preceduta da un ben udibile avviso acustico in prossimità del posto guida	3.2
12	freni	freno di stazionamento non inserito, veicolo fermo, motore termico spento	immediatamente, allo spegnimento del motore termico e al contemporaneo spegnimento del quadro strumenti, suona un avvisatore acustico di tipo tradizionale ("cicalino")	deviatore/sezionatore ("staccabatterie meccanico") azionato	l'avvisatore acustico tradizionale suona con quadro spento o anche con quadro acceso con motore termico spento oppure con TGC aperto	6.6
13	freni	freno di stazionamento non inserito, veicolo fermo, motore termico spento o acceso, sedile Conducente non occupato	dopo un ritardo di 3 secondi, suona un aggiuntivo avvisatore acustico a forte intensità. L'aggiuntivo avvisatore acustico è collegato al clacson Nel caso di guasto del sensore rilevamento Conducente, dovrà attivarsi, sul quadro strumenti, una spia di allarme luminoso	sblocco elettrico da interruttore piombato non accessibile direttamente dal posto guida. Spia di allarme ad alta visibilità in caso di sblocco deviatore/sezionatore ("staccabatterie meccanico") azionato	l'avvisatore acustico a forte intensità suona con quadro spento o con quadro acceso con motore termico spento/acceso oppure con TGC aperto dopo che il Conducente abbandona il sedile di guida e non inserisce il freno di stazionamento	6.6

	<i>impianto interessato</i>	<i>situazione/ condizione</i>	<i>sicurezze / funzionalità</i>	<i>eccezione</i>	<i>note</i>	<i>punto</i>
14	freni	freno di stazionamento non inserito, veicolo fermo	in caso di freno di stazionamento non inserito: - lo spegnimento automatico del motore termico non potrà avvenire; - lo stacco automatico del TGC non potrà avvenire - lo spegnimento manuale del quadro tramite la chiave servizi non potrà avvenire		in caso di freno di stazionamento non inserito anche la chiusura automatica, <u>nonchè manuale dall'esterno</u> , delle porte non potrà avvenire #	---
15	freni	insufficiente pressione aria freni – veicolo fermo	rotocamere bloccate-allarme luminoso+acustico continuo	sblocco meccanico rotocamere (officina)	anche impossibilità inserimento marce nel selettore	6.6
16	freni	porte aperte e/o sportelli servizio aperti, veicolo fermo	frenatura di fermata automatica, sblocco solo dopo chiusura porte e/o chiusura sportelli di servizio con successiva pressione su acceleratore. <u>il freno di fermata automatico non dovrà attivarsi per velocità del veicolo ≥ 5 km/ora, neanche per guasto al sensore porta aperta o guasto al sensore sportello servizio aperto</u>	sblocco elettrico da interruttore "FIPO porte" piombato e accessibile direttamente dal posto guida allarme acustico continuo e spia di allarme ad alta visibilità in caso di sblocco.	il freno di fermata automatico entra in funzione anche all'azionamento del kneeling (anche il kneeling deve essere sbloccato in contemporanea all'azionamento dell'interruttore "FIPO porte")	6.6
17	freni	veicolo fermo, motore pronto alla trazione	il freno di fermata, oltre ad inserirsi in automatico, potrà anche essere inserito dal Conducente esercitando col piede una pressione per più di 3 secondi sul pedale del freno		per lo sblocco del freno di fermata sarà successivamente necessario effettuare una pressione sul pedale dell'acceleratore	6.6
18	impianto estinzione incendi (manuale e automatico)	incendio	allarme luminoso e acustico continuo – estinzione incendio vano interessato		impianto azionabile anche con CCE azionato	5.6.1

	<i>impianto interessato</i>	<i>situazione/ condizione</i>	<i>sicurezze / funzionalità</i>	<i>eccezione</i>	<i>note</i>	<i>punto</i>
19	impianto elettrico (TGC)	motore termico acceso, veicolo fermo, freno di stazionamento attivato, chiave servizi in posizione "OFF" oppure anche su "ON" (quadro acceso), TGC chiuso, selettore marce settato su qualsiasi posizione ("D", "N" o "R")	stacco automatico del TGC (e anche eventuale spegnimento del quadro strumenti) dopo 30 minuti, conteggiati dal momento dello spegnimento manuale quadro strumenti (condizione 1 ^a) o conteggiati dal momento dello spegnimento del motore termico (condizione 2 ^a) o conteggiati dal momento della inattività del motore termico qualora alla semplice accensione del quadro strumenti non segua l'avviamento dello stesso motore (condiz. 3 ^a)	esclusione temporizzatore stacco automatico TGC tramite password e display a cruscotto	questa funzione si attiva anche nel caso di motore termico spento a seguito di spegnimento automatico motore allo stacco automatico del TGC avviene anche lo spegnimento del quadro strumenti, nel caso questo non fosse stato spento in precedenza dal Conducente	8.9
20	impianto elettrico	veicolo in servizio, fermata temporanea con apertura porta/porte	accensione automatica di luci interne (luci sotto cassonetto porte) ed esterne (luci stagne) in prossimità delle porte aperte. Successivo spegnimento luci alla chiusura porta/e		accensione di tali luci porte anche in ore diurne	8.10.1 8.10.2
21	impianto elettrico	effettuazione manovra retromarcia	azionamento automatico dell'avvisatore acustico esterno e del "blinker" ("4 frecce lampeggianti")		durante la manovra, automaticamente si accendono luci retromarcia e si aziona telecamera retromarcia	3.4
22	impianto elettrico	apertura porta anteriore dall'interno (da pulsante posto su cruscotto Conducente)	accensione automatica (e successivo spegnimento, al chiudersi della porta) delle prime lampade, disposte sul lato destro e sinistro dietro posto guida (ovvero delle prime due lampade se la disposizione è solo su una fila)			8.10.1
23	impianto elettrico	apertura porta anteriore dall'esterno (da pulsante principale nascosto o da pulsante ausiliario supplementare)	accensione automatica della luce di accoglienza, per 120 secondi o fino a quando quadro strumenti viene acceso dal Conducente			8.10.1
24	impianto lubrificazione	filtri olio intasati	bypass automatico dei filtri olio intasati			6.9

	<i>impianto interessato</i>	<i>situazione/ condizione</i>	<i>sicurezze / funzionalità</i>	<i>eccezione</i>	<i>note</i>	<i>punto</i>
25	impianto pneumatico	filtri essiccanti intasati	bypass automatico dei filtri essiccanti intasati			7.5
26	impianto pneumatico	bassa pressione aria freni e/o sospensioni	segnale luminoso e acustico continuo		per la bassa pressione aria sospensioni il segnale acustico non è indispensabile	6.3 6.6 8.2.1
27	impianto pneumatico	pressione aria sospensioni e/o freni insufficiente, v < 5 km/ora o veicolo fermo	allarme luminoso e acustico continuo, automatica frenatura veicolo (caso pressione freni), blocco trazione a veicolo fermo (caso pressione freni e/o caso pressione sospensioni) (nel caso sia di bassa pressione aria freni sia di bassa pressione aria sospensioni è impossibile l'inserimento marce nel selettore con conseguente blocco della trazione a veicolo fermo)	sblocco elettrico inserimento marce nel selettore, causa insufficiente pressione aria sospensioni e/o aria freni, da unico interruttore piombato non accessibile direttamente dal posto guida. Spia di allarme ad alta visibilità in caso di sblocco sblocco meccanico rotocamere (officina) causa pressione aria freni insufficiente	fermo restando le normative riguardanti il funzionamento dei sistemi frenanti del veicolo	3.4 6.3 6.6
28	impianto pneumatico	pressione aria sospensioni e/o freni insufficiente, v ≥ 5 km/ora	allarme luminoso e acustico continuo		fermo restando le normative riguardanti il funzionamento dei sistemi frenanti del veicolo	3.4 6.3 6.6
29	isolamento elettrico	sistema di verifica e segnalazione al posto guida di anomalia isolamento elettrico A.T.	impossibile avviare veicolo			8.14
30	kneeling	veicolo fermo, rampa manuale per ingresso carrozzella disabile non ribaltata/estratta e porta/e chiusa/e	si può manualmente azionare dispositivo kneeling all'azionamento del kneeling, entra in funzione il freno di fermata automatico		in caso di rampa manuale per ingresso carrozzella disabile ribaltata/estratta o porta/e aperta/e, kneeling non è azionabile	1.3

	<i>impianto interessato</i>	<i>situazione/ condizione</i>	<i>sicurezze / funzionalità</i>	<i>eccezione</i>	<i>note</i>	<i>punto</i>
31	martelletti frangivetro	rimozione martelletti frangivetro passeggeri dalla loro sede	allarme luminoso e acustico continuo al posto guida (o, in alternativa all'allarme acustico al posto guida, allarme acustico in corrispondenza della base dove è stato asportato il martelletto)	a quadro spento l'allarme luminoso non è visibile e l'avvisatore acustico non è udibile	l'allarme acustico è tacitabile dal Conducente tramite apposito pulsante. Reset tacitamento allo spegnimento e riaccensione quadro le basi dei martelletti devono essere alimentate dall'impianto elettrico veicolo (non è ammesso sistema wireless e simili)	11.3
32	motore termico e motore di trazione	avarìa ad impianti di sicurezza	allarme luminoso e acustico continuo			8.2.1
33	motore termico e motore di trazione	avarìa grave	allarme luminoso e acustico continuo			8.2.1
34	motore termico	bassa pressione lubrificante	allarme luminoso e acustico continuo			8.2.1
35	motore termico e motore di trazione	basso livello liquido refrigerante e/o temperatura liquido refrigerante elevata	allarme luminoso e acustico continuo			8.2.1
36	motore termico	motore termico acceso, cambio velocità in qualsiasi marcia compresa "N" o "folle", veicolo fermo, freno di stazionamento attivato, impianto pneumatico carico, temperatura acqua motore oltre i 30°C	spegnimento automatico del motore termico dopo circa 10 minuti (compatibilmente con le esigenze di gestione del motore da parte della ECU) Lo spegnimento automatico del motore termico è preceduto da un ben udibile avviso acustico proveniente da quadro strumenti	sblocco elettrico da interruttore piombato non accessibile direttamente dal posto guida.	dopo ulteriori 30 minuti si procede alla chiusura automatica delle porte, del finestrino e delle botole tetto, qualora aperte, ed allo stacco automatico del TGC (e quindi anche allo spegnimento del quadro strumenti) #	----

	<i>impianto interessato</i>	<i>situazione/ condizione</i>	<i>sicurezze / funzionalità</i>	<i>eccezione</i>	<i>note</i>	<i>punto</i>
37	motore termico	motore termico freddo, veicolo fermo	salvaguardia turbina: limitazione nell'accelerazione fino a un ¼ del numero di giri massimo del motore	sblocco elettrico da interruttore piombato non accessibile direttamente dal posto guida.		---
38	motore termico	interruttore esclusione avviamento motore termico da vano motore inserito, motore termico spento, portellone motore chiuso, cambio velocità in posizione "N",	avviamento motore termico possibile solo da <u>posto guida</u> e solo se sono rispettate tutte le condizioni			---
39	motore termico	interruttore esclusione avviamento motore termico da posto guida inserito, motore termico spento, portellone motore termico aperto, cambio velocità in posizione "N", freno di stazionamento inserito	avviamento motore termico possibile solo da <u>vano motore</u> tramite apposito pulsante (o levetta a ritorno automatico) ben contrassegnato e solo se sono rispettate tutte le condizioni			----
40	motore termico	motore termico acceso, portellone vano motore aperto	spegnimento motore termico sempre possibile sia da posto guida che da vano motore (in questo ultimo caso tramite apposito pulsante ben contrassegnato)		manovra spegnimento motore termico consentita in ogni possibile situazione	---
41	motore termico	motore termico acceso	sicurezza anti-riavviamento motore termico presente sul circuito di avviamento			---

	<i>impianto interessato</i>	<i>situazione/ condizione</i>	<i>sicurezze / funzionalità</i>	<i>eccezione</i>	<i>note</i>	<i>punto</i>
42	porte	porta/e aperta/e, motore inattivo, veicolo fermo, freno di stazionamento attivato, selettore marce settato su qualsiasi posizione ("D", "N" o "R")	chiusura automatica delle porta/e dopo 30 minuti, conteggiati dal momento dello spegnimento manuale del quadro strumenti o conteggiati dal momento dello spegnimento del motore termico o conteggiati dal momento della inattività del motore termico qualora alla semplice accensione del quadro strumenti non segua l'avviamento dello stesso motore	la chiusura automatica della porta deve essere costantemente monitorata dal dispositivo antischiacciamento e dall'eventuale dispositivo bordo sensibile per la rilevazione di ostacoli lungo la corsa della porta stessa. in caso di minima rilevazione di ostacoli durante la chiusura automatica, la porta prima bloccherà e poi invertirà il suo movimento ("reversibilità movimento") sulla parte interna di ogni porta dovrà essere presente un pulsante retroilluminato di colore "verde", attivo e luminoso nel tempo, esclusivamente dal momento in cui inizia la chiusura automatica, per sola apertura della porta in caso di necessità	chiusura automatica della porta in corrispondenza dello stacco automatico del TGC insieme alle porte, si richiudono anche finestrino Conducente e le botole sul tetto la chiusura automatica delle porte è sempre preceduta da ben udibili avvisi acustici in prossimità del posto guida e di ogni porta esclusione temporizzatore chiusura automatica porte tramite password e display a cruscotto. le porte non si richiudono mai automaticamente se freno di stazionamento non è inserito #	3.2
43	porte	avviso e spia "fermata prenotata" accesi	spegnimento automatico dei cartelli "fermata prenotata" e della spia su quadro strumenti all'apertura di una porta qualsiasi. Dopo chiusura porta/e sarà di nuovo possibile riprenotare la successiva fermata	<u>non</u> dovrà essere presente, su quadro strumenti, un interruttore o pulsante tramite il quale il Conducente sia in grado di disattivare il sistema di "prenotazione fermata"	i pulsanti di "prenotazione fermata" devono essere alimentati da impianto elettrico veicolo (non è ammesso sistema wireless e simili)	1.8
44	porte	apertura porta anteriore dall'esterno tramite pulsante principale nascosto in zona frontale o tramite pulsante ausiliario supplementare	manovra di apertura possibile solo se la chiusura (con bloccaggio) della porta anteriore con catenaccio non è avvenuta in precedenza dall'esterno mediante utilizzo di chiave quadra		apertura (e chiusura) porta anteriore dall'esterno, tramite apposito pulsante, possibile anche con TCG "aperto"	1.7

	<i>impianto interessato</i>	<i>situazione/ condizione</i>	<i>sicurezze / funzionalità</i>	<i>eccezione</i>	<i>note</i>	<i>punto</i>
45	porte	apertura porte tramite pulsanti posti all'interno del veicolo	manovra possibile solo se il veicolo è fermo oppure si muove a <5 km/ora		apertura (e chiusura) porte, tramite pulsanti all'interno veicolo, possibile anche con TCG "aperto"	1.7
46	porte	chiusura porta anteriore dall'esterno tramite pulsante principale nascosto in zona frontale o tramite pulsante ausiliario supplementare	<u>manovra di chiusura possibile dall'esterno solo se il freno di stazionamento è inserito e il motore termico è spento</u> il selettore marce può essere settato su qualsiasi posizione ("D", "N" o "R")		contemporaneamente si chiudono anche il finestrino Conducente e le botole sul tetto, qualora aperti. <u>si richiude anche la porta centrale e la porta posteriore (caso snodati) qualora aperte</u>	1.7
47	porte	porta in movimento	bordo sensibile e antischiacciamento interrompono/invertono la manovra in caso di interferenza con i passeggeri (reversibilità porte) sia l'eventuale dispositivo "bordo sensibile" sia il dispositivo/i antischiacciamento dovranno rimanere attivi nel caso dello stacco ("apertura") del TGC	bordo sensibile e antischiacciamento escludibili, provvisoriamente per una singola manovra, tramite pulsante "a ritorno automatico" azionabile dal Conducente direttamente dal posto guida	pulsante a ritorno automatico posto su plancia quadro strumenti (a fianco interruttore esclusione "FIPO porte")	1.7
48	porte	una porta aperta, v< 5 km/ora o veicolo fermo	allarme luminoso per porta aperta freno di fermata automatico attivo, impossibile muoversi comando acceleratore disattivato con una porta aperta	sblocco elettrico da interruttore "FIPO porte" piombato e accessibile direttamente dal posto guida allarme acustico continuo e spia di allarme ad alta visibilità in caso di sblocco	interruttore di sblocco con esclusione "FIPO porte" posto su plancia sinistra quadro strumenti	6.6

CARATTERISTICHE TECNICHE DEI VEICOLI
LOTTI 4 - 5

ALLEGATO B - fornitura di n° 118 autobus ibridi nuovi di fabbrica

	<i>impianto interessato</i>	<i>situazione/ condizione</i>	<i>sicurezze / funzionalità</i>	<i>eccezione</i>	<i>note</i>	<i>punto</i>
49	porte	una porta aperta, v≥ 5 km/ora	allarme luminoso per porta aperta il freno di fermata automatico non dovrà attivarsi, neanche per guasto al sensore porta aperta derating' potenza motore	sblocco elettrico da interruttore "FIPO porte" piombato e accessibile direttamente dal posto guida allarme acustico continuo e spia di allarme ad alta visibilità in caso di sblocco	interruttore di sblocco con esclusione "FIPO porte" posto su plancia sinistra quadro strumenti	---
50	porte	apertura di una porta in modalità emergenza (tramite pulsante emergenza o tirante/manopola/ leva emergenza)	manovra possibile solo se il veicolo è fermo oppure si muove a v≤ 3 km/ora allarme luminoso e acustico continuo	a quadro spento l'avvisatore acustico non è udibile e l'allarme luminoso non è visibile	successiva necessità riarmo porta e necessità riarmo suo dispositivo dedicato per lo sgancio in modalità emergenza	---
51	ralla	avvicinamento a un determinato angolo di rotazione ralla e raggiungimento di un determinato angolo di rotazione ralla	allarme acustico continuo e spia di allarme ad alta visibilità in caso di avvicinamento ad un determinato angolo di rotazione allarmi (come sopra) e blocco ralla (e fermo veicolo) al raggiungimento di un determinato angolo di rotazione	sblocco elettrico da interruttore piombato e accessibile direttamente dal posto guida allarme acustico continuo e spia di allarme ad alta visibilità in caso di sblocco	interruttore di sblocco ralla per manovra di emergenza posto su plancia sinistra quadro strumenti dispositivo di blocco ralla funzionante sia in marcia avanti che retromarcia	10.12
52	rampa ad azionamento manuale per carrozzella disabili	ribaltamento/estrazione rampa ad azionamento manuale	avviso luminoso e acustico al posto guida e avviso luminoso del "blinker" ("4 frecce lampeggianti") e acustico all'esterno		impossibile chiudere la porta finché la rampa manuale è ribaltata/estratta (anche se solo parzialmente)	2.6
53	selettore delle marce	inserimento marce nel selettore a veicolo fermo	portellone vano motore chiuso, pressione aria sospensioni e pressione aria freni al valore di taratura, pedale del freno premuto a veicolo fermo, motore termico al minimo n° di giri		potranno essere valutate analoghe ed efficaci soluzioni alternative che impediscano la movimentazione del veicolo nel caso inserimento marce nel selettore	---

	impianto interessato	situazione/ condizione	sicurezze / funzionalità	eccezione	note	punto
54	sensori allarme antincendio	incendio o pericoloso innalzamento temperatura nel vano monitorato	allarme luminoso e acustico continuo azionamento automatico telecamera retromarcia	l'incendio più pericoloso è quello che potrebbe riguardare il sistema di accumulo dell'energia	previsti sensori, oltre che in vano motore, anche in vano preriscaldatore e vani batterie A.T/ supercapacitori	5.6.1
55	sensori di parcheggio in retromarcia	retromarcia inserita	attivazione display e avvisatore acustico (non escludibile) al posto guida			3.4
56	sospensioni – dispositivo abbassamento /sollevamento	v>10 ÷ 15 km/ora e sospensioni non al livello normale previsto per la marcia	le sospensioni, al crescere della velocità, ritornano automaticamente al livello normale previsto per la marcia			1.3
57	sospensioni – dispositivo abbassamento /sollevamento	porte aperte o veicolo in marcia (v≥ 5 km/ora)	il dispositivo abbassamento/solleva mento non si può azionare			---
58	sportelli di servizio	uno sportello esterno di servizio aperto (vani di servizio, vano motore), v< 5 km/ora o veicolo fermo	allarme luminoso per sportello servizio aperto freno di fermata automatico attivo, impossibile muoversi comando acceleratore disattivato con uno o più sportelli di servizio aperti	sblocco elettrico da interruttore "FIPO porte" piombato e accessibile direttamente dal posto guida allarme acustico continuo e spia di allarme ad alta visibilità in caso di sblocco	interruttore di sblocco con esclusione "FIPO porte" posto su plancia sinistra quadro strumenti nel caso di apertura dello sportellino serbatoio gasolio o urea non deve azionarsi il freno di fermata automatico	6.6
59	sportelli di servizio	uno sportello esterno di servizio aperto (vani di servizio, vano motore), v≥ 5 km/ora	allarme luminoso per sportello servizio aperto il freno di fermata automatico non dovrà attivarsi, neanche per guasto al sensore sportello servizio aperto 'derating' potenza motore	sblocco elettrico da interruttore "FIPO porte" piombato e accessibile direttamente dal posto guida allarme acustico continuo e spia di allarme ad alta visibilità in caso di sblocco	interruttore di sblocco con esclusione "FIPO porte" posto su plancia sinistra quadro strumenti	---
60	sportellino serbatoio gasolio	aperto	allarme luminoso su cruscotto		non deve azionarsi il freno di fermata automatico	3.4
61	sportellino serbatoio urea	aperto	allarme luminoso su cruscotto		non deve azionarsi il freno di fermata automatico	3.4

	<i>impianto interessato</i>	<i>situazione/ condizione</i>	<i>sicurezze / funzionalità</i>	<i>eccezione</i>	<i>note</i>	<i>punto</i>
62	TGC	stacco automatico TGC, veicolo fermo, chiave servizi in posizione "OFF" (quadro strumenti spento) oppure anche su "ON" (quadro strumenti acceso)	non avviene stacco automatico TGC se freno di stazionamento non è inserito. Agli effetti dello stacco TGC, il selettore marce può essere settato su qualsiasi posizione ("D", "N" o "R") <i>(per maggiori dettagli sullo stacco automatico TGC, si veda anche prima voce "impianto elettrico")</i>	se le luci di posizione/ingombro /targa sono già accese, continueranno a rimanere accese anche dopo stacco TGC (situazione "parking" - art. 153 – comma 5 C.d.S.) esclusione temporizzatore stacco automatico TGC tramite password e display a cruscotto	allo stacco automatico del TGC, contemporaneo spegnimento anche del quadro strumenti (se non già spento in precedenza dal Conducente) lo stacco automatico del TGC è sempre preceduto da un ben udibile avviso acustico proveniente da quadro strumenti	8.9
63	utenze elettriche gruppo 1 (utenze sotto quadro)	quadro spento, freno stazionamento inserito, TGC chiuso	utenze gruppo 1 non alimentate			8.9
64	utenze elettriche gruppo 1 (utenze sotto quadro)	quadro acceso , TGC chiuso, freno stazionamento inserito, selettore marce settato su qualsiasi posizione ("D", "N" o "R")	utenze gruppo 1 alimentate solo per 30 minuti, conteggiati dal momento del cessato funzionamento del motore termico o conteggiati dal momento della inattività del motore termico qualora alla semplice accensione del quadro strumenti non segua l'avviamento dello stesso motore	lo stacco automatico del TGC non può avvenire con il freno di stazionamento disinserito	dopo 30 minuti avviene lo stacco automatico del TGC con conseguente spegnimento quadro strumenti e con conseguente cessata alimentazione delle utenze del gruppo 1	8.9

	<i>impianto interessato</i>	<i>situazione/ condizione</i>	<i>sicurezze / funzionalità</i>	<i>eccezione</i>	<i>note</i>	<i>punto</i>
65	utenze elettriche gruppo 2 (utenze <u>non</u> sotto quadro e per le quali è prevista o si richiede una alimentazione temporizzata dedicata)	quadro acceso o spento, TGC chiuso o aperto, deviatore/sezionatore ("staccabatterie meccanico") non azionato, CCE non azionato o azionato, selettore marce settato su qualsiasi posizione ("D", "N" o "R")	utenze gruppo 2 alimentate solo per 30 minuti, conteggiati dal momento dello spegnimento manuale del quadro strumenti o conteggiati dal momento dello spegnimento del motore termico o conteggiati dal momento della inattività del motore termico qualora alla semplice accensione del quadro strumenti non segua l'avviamento dello stesso motore (ad. es. luci interne non di emergenza, indicatori di linea/percorso, vocalizzatore, sistema multimediale di bordo, AVM, validatrici, videosorveglianza, roadscan, contapasseggeri, etc.)		<p>dopo 30 minuti avviene lo stacco automatico del temporizzatore dell'utenza</p> <p>l'alimentazione delle utenze del gruppo 2 cessa in corrispondenza dello stacco automatico del proprio temporizzatore</p> <p>lo stacco automatico del TGC non ha nessun effetto sull'alimentazione delle utenze del gruppo 2</p>	8.9
66	utenze elettriche gruppo 3 (gestione della emergenza)	quadro acceso o spento, deviatore/sezionatore ("staccabatteria" meccanico) non azionato, TGC aperto o chiuso, CCE azionato o non azionato	utenze gruppo 3 (per la gestione emergenza e che continueranno ad essere alimentate anche dopo stacco TGC): almeno comandi apertura/chiusura da esterno e da interno porte passeggeri, luci di posizione/ingombro/targa, luce di accoglienza Conducente, sensori rilevazione incendi, allarmi mancato inserimento freno di stazionamento, impianto estinzione incendi, 4 frecce lampeggianti ("blinker"), luci interne di emergenza		lo stacco automatico del TGC non ha nessun effetto sull'alimentazione delle utenze del gruppo 3	
67	utenze elettriche (gruppi 2 e 3)	deviatore/sezionatore ("staccabatterie meccanico") non azionato, CCE azionato	sono alimentate solo le utenze del gruppo 2 e del gruppo 3		l'azionamento del CCE non ha nessun effetto sull'alimentazione delle utenze del gruppo 2 e del gruppo 3	8.8 8.9

	<i>impianto interessato</i>	<i>situazione/ condizione</i>	<i>sicurezze / funzionalità</i>	<i>eccezione</i>	<i>note</i>	<i>punto</i>
68	utenze elettriche - (tutti i gruppi)	deviatore/sezionatore ("staccabatterie meccanico") azionato	nessuna possibile utenza alimentata (escluso cronotachigrafo) (veicolo completamente isolato rispetto alle batterie di accumulatori bassa tensione, compresa alimentazione impianto estinzione incendi)	l'alimentazione del cronotachigrafo è l'unica che rimane attiva (l'utenza è collegata direttamente alla batterie di servizio)	all'azionamento del deviatore/sezionatore meccanico le alimentazioni delle utenze dei gruppi 1 – 2 – 3 vengono tutte a cessare	8.7 8.9

Tutte le azioni di sicurezza devono essere realizzate in maniera tale che eventuali malfunzionamenti diano luogo alla condizione di allarme: ad esempio lo stacco di un connettore oppure il guasto di un sensore o l'interruzione di un cavo relativo alla segnalazione di sportello aperto/chiuso, o di Conducente presente/assente sul sedile guida, daranno luogo all'allarme di sportello aperto e Conducente assente. Analogamente una eventuale mancanza di tensione elettrica o pressione aria non deve dar luogo ad azioni contrarie alla sicurezza.

8.13 - Riepilogo di alcuni dei principali dispositivi richiesti per esclusione/sblocchi di sicurezze e temporizzatori (elenco non esaustivo)


- comando per la **“esclusione temporizzatore chiusura automatica porte passeggeri”** (realizzato a display tramite password in prossimità posto guida); #
- comando per la **“esclusione temporizzatore stacco automatico TGC”** (realizzato a display tramite password in prossimità posto guida);
- interruttore piombato **“sblocco trazione a veicolo fermo causa bassa pressione aria in impianto delle sospensioni”** (“sblocco inserimento marce nel selettore”) (interruttore posizionato in vano elettrico sotto/retro-Autista lontano da posto guida - dotato di propria targhetta descrittiva ed anche di spia luminosa con pittogramma su quadro strumenti - tale interruttore è unico e comanda anche lo sblocco della trazione a veicolo fermo, sempre sbloccando l’inserimento marce nel selettore, in caso di insufficiente pressione d’aria negli impianti di frenatura);
- interruttore piombato per la **“esclusione avvisatore acustico a forte intensità collegato al clacson del veicolo”** (interruttore posizionato in vano elettrico sotto/retro-Autista lontano da posto guida - dotato di propria targhetta descrittiva ed anche di spia luminosa con pittogramma su quadro strumenti);
- interruttore piombato **“sblocco porte/sportelli di servizio aperti”** (interruttore di esclusione “FIPO porte” - da attivare per sblocco della movimentazione del veicolo) (interruttore posizionato in prossimità posto guida in plancia laterale sinistra - dotato di propria targhetta descrittiva e di allarme acustico continuo e anche di spia luminosa con pittogramma su quadro strumenti). Tale interruttore piombato, se azionato, sbloccherà anche la movimentazione del veicolo in caso di avaria del dispositivo di inginocchiamento laterale “kneeling”;
- pulsante a ritorno automatico **“sblocco momentaneo reversibilità porte” (esclusione, per una singola manovra, dell’antischiacciamento e del bordo paradita sensibile)** [pulsante posizionato in prossimità posto guida in plancia laterale sinistra (a fianco dell’interruttore di esclusione “FIPO porte”) - dotato di targhetta descrittiva];
- interruttore piombato **“sblocco spegnimento automatico motore termico”** (interruttore posizionato in centralina sotto/retro-Autista lontano da posto guida - dotato di targhetta descrittiva e spia luminosa con pittogramma);
- interruttore piombato **“sblocco acceleratore per salvaguardia turbina motore termico”** (interruttore posizionato in centralina sotto/retro-Autista lontano da posto guida - dotato di targhetta descrittiva e spia luminosa con pittogramma).
- interruttore piombato **“sblocco ralla”** (interruttore di esclusione “blocco ralla” – solo autobus **suburbani snodati** del lotto 5) (interruttore posizionato in prossimità posto guida in plancia laterale sinistra - dotato di propria targhetta descrittiva e di allarme acustico continuo e anche di spia luminosa con pittogramma su quadro strumenti);

Gli interruttori piombati saranno di tipo “aeronautico”, con protezione mediante sicura in plastica e saranno ben riconoscibili attraverso dedicata targhetta descrittiva nonché dotati di spia luminosa con pittogramma comparsa su quadro strumenti per segnalarne l’attivazione degli stessi.

E’ ammesso, per l’esclusione dei vari temporizzatori tramite password, anche l’utilizzo di tastiere di controllo aggiuntive del tipo “touch keyboard” o sistemi similari purchè dislocate/i in prossimità del posto guida.

8.14 – Isolamento elettrico

In conformità al Regolamento UN/ECE 100, dovrà essere previsto un idoneo sistema di verifica e segnalazione al posto guida di un’eventuale anomalia all’isolamento elettrico del veicolo. In tali condizioni, dovrà essere interdetto l’avviamento del veicolo.

	CARATTERISTICHE TECNICHE DEI VEICOLI LOTTI 4 - 5 ALLEGATO B - fornitura di n° 118 autobus ibridi nuovi di fabbrica
---	---

9 – IMPIANTO ALIMENTAZIONE COMBUSTIBILE, ADDITTIVI, BATTERIE DI TRAZIONE O SUPERCAPACITORI, UECC E AZIONAMENTI AUSILIARI

9.1 - Prescrizioni generali

La funzionalità dell'impianto deve tenere conto delle condizioni ambientali di lavoro, con particolare riferimento a valori di temperatura anche di -25°C.

Il serbatoio, il bocchettone di introduzione e lo sfiatatoio devono essere conformati in modo da garantire che, con una pistola automatica di erogazione avente portata di almeno 90 l/min, sia possibile effettuare il rifornimento di combustibile senza che si verifichino fenomeni di rigurgito che interrompano, anche momentaneamente, il rifornimento stesso.

Un'apposita spia sul cruscotto segnalerà la presenza di acqua nel filtro gasolio ed il suo intasamento.

9.2 – Serbatoio carburante

Il serbatoio carburante dovrà essere del tipo **maggiorato** rispetto alle normali capacità standard.

Il serbatoio deve essere realizzato con idoneo materiale atto a garantire una durata di esercizio pari a quella del veicolo.

La capacità del serbatoio deve essere tale da conferire al veicolo un'autonomia non inferiore a **600** km di servizio di linea, verificati secondo la metodologia indicata nella pubblicazione UITP "Project Sort" – "HY HEV SORT". Un'idonea segnalazione ottica deve indicare al Conducente quando la quantità di combustibile nel serbatoio sia inferiore al 20% circa.

Il serbatoio può anche essere diviso in due parti, fermo restando che la soluzione deve prevedere lo stesso punto di rifornimento.

In tal caso, deve essere evitato che in particolari condizioni di sosta e/o marcia (es. forti pendenze anche laterali) il combustibile possa defluire verso il serbatoio privo di pescante.

All'interno dell'abitacolo, in corrispondenza del serbatoio carburante, dovrà essere prevista sul pavimento una opportuna **botola di ispezione** per verificare il galleggiante.


Il volume totale del serbatoio carburante sarà considerato in fase di valutazione dell'offerta.

9.3 - Bocchettone

Il bocchettone di rifornimento **deve essere situato sulla fiancata destra** del veicolo, nel rispetto della Direttiva 70/221/CE e s.m.i. o Regolamento UNECE/R34, ad una altezza da terra tra 650 mm e 1600 mm, provvisto di **tappo auto-chiudente** in modo tale che sia garantita la non fuori uscita di gasolio in qualunque situazione. Il bocchettone (o i bocchettoni, nel caso in cui sia previsto anche un secondo bocchettone sul lato sinistro del veicolo) dovrà essere internamente munito di un dispositivo antifurto (**reticella "anti-intrusione"**), idoneo ad evitare l'introduzione di pescanti dall'esterno.

La nicchia entro la quale è situato il bocchettone deve essere di dimensioni tali da consentire la movimentazione agevole della pistola erogatrice e dotata di adeguato sistema di drenaggio.

E' richiesta una serratura a **chiave cifrata** dello sportellino rifornimento carburante che, se azionata, impedisca l'accesso al bocchettone. È tuttavia ammesso che lo sportellino possa essere

 trasporti regionali della sardegna	CARATTERISTICHE TECNICHE DEI VEICOLI LOTTI 4 - 5 ALLEGATO B - fornitura di n° 118 autobus ibridi nuovi di fabbrica
---	---

anche bloccabile automaticamente con passantino attivabile contestualmente all'azionamento del catenaccio porte passeggeri.

Lo sportellino rifornimento carburante sarà dotato di una robusta **molla di ritorno** (o sistema equivalente) per riportarlo automaticamente in posizione di chiusura.

Lo sportellino rifornimento gasolio sarà localizzato ed individuato esternamente tramite la dicitura "**GASOLIO**", riportata in un'apposita targhetta descrittiva fissata sulla faccia esterna dello stesso.

Nel caso di apertura dello sportellino rifornimento carburante non deve attivarsi il blocco movimentazione veicolo. Deve comunque essere presente una apposita spia luminosa posta sul quadro strumenti che si attiva in caso di apertura dello sportellino.

9.4 - Pescante

I pescanti di aspirazione del combustibile per i diversi circuiti di alimentazione devono essere fissati esclusivamente sulla parete superiore del serbatoio; devono essere dotati di idoneo filtro, facilmente e rapidamente intercambiabile, atto ad evitare l'aspirazione di eventuali impurità.

9.5 - Tubazioni

Tutte le tubazioni dei vari impianti (motore, preriscaldatore, etc.), indipendenti tra loro, devono essere fissate all'ossatura del veicolo, in modo da non risentire delle vibrazioni conseguenti alla marcia.

La sistemazione ed il percorso delle tubazioni deve essere quanto più possibile al riparo da urti, anche nel caso di rottura degli alberi di trasmissione e da elementi adiacenti ad elevata temperatura, quali scambiatori di calore, tubazioni mandata aria compressore e riscaldamento, etc. In particolare, deve essere assolutamente evitato il contatto e la possibilità di movimenti relativi anche tra le tubazioni stesse.

Nei compartimenti motore devono essere utilizzate tubazioni di materiale metallico o di materiale alternativo di pari affidabilità, ad eccezione di brevi tratti, realizzati con materiali flessibili ricoperti con calza di protezione in materiali idonei, adeguatamente protetti dalle fonti di calore, ed atti ad evitare la trasmissione di sollecitazioni trasmesse dal telaio o dai gruppi asserviti.

9.6 - Alimentazione additivi

L'impianto di alimentazione urea dovrà rispondere alle seguenti prescrizioni:

- il serbatoio urea dovrà avere una capacità tale da permettere una autonomia chilometrica pari ad almeno il **triplo** di quella del serbatoio gasolio;
- il bocchettone di rifornimento dovrà essere collocato in posizione agevole e sullo stesso lato **destro** della fiancata, nonché munito di tappo ermetico;
- sul quadro strumenti dovrà essere presente un indicatore di livello e una spia che segnala lo "scarso livello urea";
- la nicchia, il bocchettone, il tappo e tutte le altre parti dell'impianto dovranno essere realizzate in materiale resistente all'azione corrosiva dell'urea;

- il punto di rifornimento dovrà essere ben riconoscibile e distinguibile da quello del gasolio, tramite una colorazione evidente, ed il bocchettone dovrà essere conformato in modo da impedire l'immissione di un erogatore di gasolio.

E' richiesta una **serratura cifrata** dello sportellino rifornimento urea che, se azionata, impedisca l'accesso al bocchettone. È tuttavia ammesso che lo sportellino possa essere anche bloccabile automaticamente con passantino attivabile contestualmente all'azionamento del catenaccio porte. Lo sportellino rifornimento urea sarà anche dotato di una robusta **molla di ritorno** (o sistema equivalente) per riportarlo automaticamente in posizione di chiusura.

Lo sportellino rifornimento urea sarà localizzato ed individuato esternamente tramite la dicitura "**UREA**", riportata in un'apposita targhetta descrittiva fissata sulla faccia esterna dello stesso. Nel caso di apertura dello sportellino rifornimento urea non deve attivarsi il blocco movimentazione veicolo. Deve comunque essere presente una apposita spia luminosa posta sul quadro strumenti che si attiva in caso di apertura dello sportellino.

9.7 - Gestione delle perdite

L'impianto di alimentazione dovrà essere progettato in modo da evitare eventuali perdite di gasolio tramite l'adozione dei seguenti accorgimenti:

- minimizzazione del numero di connessioni;
- impiego di tubi, connessioni, guarnizioni e componentistica di elevata qualità, con elevate resistenza alle sollecitazioni meccaniche e chimiche e con specifiche ampiamente eccedenti le condizioni di impiego tipiche del profilo di missione;
- protezione termica delle tubazioni e dei componenti realizzati in materiale degradabile al calore nei tratti vicini a parti calde;
- bocchettoni di rifornimento realizzati in modo da evitare rigurgiti di liquido (gasolio o urea) ed i conseguenti spandimenti;
- dovrà inoltre essere evitato lo spandimento di gasolio su parti calde, come già sopra indicato.

9.8 - Dispositivo separatore acqua-gasolio

Il veicolo deve essere dotato di un dispositivo decantatore/sedimentatore per impianto alimentazione (**separatore acqua-gasolio**) di elevata qualità. Il dispositivo dovrà essere installato nel vano motore, a monte del prefiltro/filtro gasolio, e dovrà essere di immediata ed agevole accessibilità. Esternamente dovrà essere parzialmente composto da una **calotta trasparente** per consentire la immediata visualizzazione delle eventuali impurità e sedimenti trattenuti. Sarà anche dotato di un rubinetto per una prima rapida eliminazione di questi.

9.9 - Caratteristiche sistema di accumulo energia (batterie di trazione o supercapacitori)

Nella "descrizione tecnica estesa dell'intero veicolo", da presentare in sede di offerta, dovrà essere anche dettagliatamente descritto il sistema di accumulo di energia per la trazione riportando pure:

- tipo e marca di batterie A.T. o dei supercapacitori utilizzati;

- n° dei pacchi di batterie (se presenti);
- dislocazione dei pacchi batterie o dei supercapacitori sul veicolo;
- caratteristiche globali dell'insieme dei pacchi batterie o dei supercapacitori (tensione massima e nominale, intervallo di tensione, energia, potenza, peso totale, etc.);
- tipologia materiali ("formula") costituenti i pacchi batteria o i supercapacitori;
- dimensioni dei pacchi batterie o dei supercapacitori e loro pesi;
- n° di celle per ogni singolo pacco batterie (se presenti).

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

Dovranno essere integrati eventuali impianti di gestione termica che garantiscano le ottimali condizioni di funzionamento per le batterie o dei supercapacitori al fine di ottimizzare il numero dei cicli vita.

Tutti i veicoli del lotto dovranno avere la medesima architettura del pacco batteria o dei supercapacitori (energia, numero moduli, disposizione, assemblaggio dei pacchi).

Nella successiva documentazione aggiuntiva da presentare post-aggiudicazione, dovrà inoltre essere indicata la durata stimata dal Fornitore (anni, numero cicli di ricarica e chilometri) per il sistema di accumulo dell'energia (sulla base del profilo di missione tipo indicato), considerando questo a fine vita quando venga raggiunta una capacità residua pari a 80% di quella iniziale (IEC 62660). Tale dato è notificato dal Fornitore a puro titolo informativo mentre per la percorrenza e per la durata temporale del sistema di accumulo dell'energia che il Fornitore deve garantire (a prescindere dal numero effettuato dei cicli di ricariche/scariche nel periodo di garanzia) ci si deve unicamente riferire alle "garanzie di lungo periodo" (si veda punto dedicato alle "garanzie di lungo periodo" in Allegato **A** - Oneri del Fornitore) ove la percorrenza e il periodo temporale di garanzia sono precisamente prefissati a titolo contrattuale.


9.10 – Gestione del sistema di accumulo dell'energia

Nella successiva documentazione aggiuntiva da presentare post-aggiudicazione dovranno essere dettagliatamente indicate le caratteristiche del sistema di accumulo dell'energia utilizzato sul veicolo.

Il Fornitore deve essere pienamente responsabile della tecnologia offerta, almeno per quanto riguarda il software del sistema e di eventuali altri sistemi programmabili.

Il sistema deve essere dotato di funzionalità diagnostiche avanzate (monitoraggio, configurazione, log errori, memorizzazione eventi), accessibili tramite il CAN-BUS veicolare e scaricabili tramite un PC portatile ad uso di officina con software dedicato per la diagnostica del sistema nonché con cavo di connessione di tipo corrente con adeguati connettori e interfaccia (PC, software e il cavo di connessione con adeguati connettori e interfaccia saranno anche questi compresi nella fornitura).

9.11 – Sezionatore manuale delle batterie di trazione ad alta tensione o dei supercapacitori

 trasporti regionali della sardegna	CARATTERISTICHE TECNICHE DEI VEICOLI LOTTI 4 - 5 ALLEGATO B - fornitura di n° 118 autobus ibridi nuovi di fabbrica
---	---

Deve essere previsto un **sezionatore delle batterie ad alta tensione o dei supercapacitori del tipo bipolare a comando manuale**, collocato in posto facilmente accessibile ed indicato da apposita targhetta.

9.12 – Contattore di potenza A.T. per l'alimentazione ad alta tensione

Deve essere previsto un **contattore di potenza A.T. bipolare atto ad interrompere l'alimentazione elettrica** a valle delle batterie ad alta tensione o dei supercapacitori in caso di azionamento del CCE.

9.13 – Unità elettronica di comando e controllo (UECC)

L'unità elettronica di comando e controllo del veicolo (UECC) sarà ubicata in una zona facilmente accessibile e protetta da acqua e calore.

Essa sovrintende ai comandi e alle regolazioni necessarie nelle fasi del moto del veicolo. Provvede a gestire l'acquisizione e l'elaborazione delle logiche della parte di veicolo ad azionamento elettrico in base allo stato dei segnali acquisiti e il livello dei parametri fisici (elettrici, temperature etc.).


9.14 – Azionamenti ausiliari

Saranno previsti distinti motori elettrici trifase per l'azionamento di:

- compressore aria (potrà anche esservi, in alternativa, un compressore aria ad azionamento meccanico tramite montaggio dello stesso direttamente su motore termico);
- pompa idroguida;
- climatizzazione (ventole varie);
- compressore A.C. (potrà anche esservi, in alternativa, un compressore A.C. ad azionamento meccanico tramite montaggio dello stesso direttamente su motore termico);
- quanto altro previsto dal Costruttore del veicolo.

Tali motori elettrici saranno indipendenti dal motore/i di trazione e saranno alimentati con inverter dedicati.

Sono ammissibili soluzioni differenti purché opportunamente documentate ed accettate.

	CARATTERISTICHE TECNICHE DEI VEICOLI LOTTI 4 - 5 ALLEGATO B - fornitura di n° 118 autobus ibridi nuovi di fabbrica
---	---

10 - CARROZZERIA

10.1 - Materiali

Ossatura e pannelli di rivestimento dovranno essere realizzati con materiali dotati di elevata resistenza intrinseca alla corrosione o comunque preventivamente trattati e verniciati in modo da garantire la durata più lunga possibile, senza bisogno di interventi di manutenzione e/o revisione. Le soluzioni adottate devono evitare interventi di revisione per tutta la durata del ciclo di vita previsto per il veicolo.

I **rivestimenti esterni** potranno essere in acciaio al carbonio trattati con processi ad alta efficacia per la protezione superficiale, acciaio inossidabile, lega leggera (ad esempio pannelli modulari) o materiali non metallici (ad esempio vetroresina) di caratteristiche tecniche simili e certificate.

Le **fiancate e le pareti** interne (di colore “**grigio chiaro**” sui lati interni) dovranno essere in lega leggera o materiali non metallici (ad es. ABS stampato) di caratteristiche simili certificate.

Gli **allestimenti, arredi, accessori e rivestimenti vari interni** dovranno essere in robusto materiale, saldamente fissati, facilmente sostituibili e, per quanto possibile, difficilmente asportabili a mani nude o danneggiabili da parte dei passeggeri.

Dovranno essere presenti dei **materiali coibenti**, di tipo ignifugo e certificati, nell'intercapedine compresa fra i rivestimenti esterni delle fiancate e le pannellature interne abitacolo nonché fra tetto esterno e tetto interno e, in ogni caso, anche ove necessario. Il tetto interno (controsoffitto) dovrà essere ricoperto, all'intradosso del cielo, con materiale sintetico.

Il sottoscocca dovrà essere sottoposto a trattamento di finitura superficiale che garantisca la protezione “**antisasso**” e “**antirombo**”.

10.2 – Fissaggio di rivestimenti

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

10.3 - Verniciatura

La verniciatura del veicolo deve essere eseguita a regola d'arte, atta a garantire una elevatissima resistenza alla corrosione, per un periodo non inferiore a quanto previsto nelle “garanzie di lungo periodo” nell'allegato **A** – Oneri del Fornitore, senza alcun intervento manutentivo.

Si richiedono altresì i seguenti requisiti:

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

- compatibilità tra i materiali delle parti componenti la carrozzeria ed il ciclo di verniciatura unica. Nel definire le proprie soluzioni il Fornitore dovrà tenere conto di applicazioni ripetute di forme pubblicitarie e/o pellicole autoadesive.

E' richiesta, inoltre, una **verniciatura finale antivandalo, con smalto acrilico trasparente** e protettivo, antiraffiti e anche resistente ai solventi per la pulizia di superfici verniciate, al fine di rimuovere facilmente forme di vandalismo per uso di pennarelli o bombolette vernice spray.

La conferma della colorazione esterna e del **RAL** colori nonché della livrea saranno comunque comunicate al Fornitore all'atto dell'ordine o successivamente a questo.

Sigle, scritte, numeri matricola aziendali (questi ultimi da apporre prima o immediatamente dopo l'immatricolazione, a discrezione dell'Azienda), adesivi personalizzati vari, loghi aziendali e quant'altro d'apporre (il tutto sopraccitato a completo carico del Fornitore) saranno descritti e resi noti dall'Azienda al Fornitore un congruo tempo prima della consegna.

Tutte le indicazioni necessarie all'esercizio dell'autobus, interne ed esterne, quali, a titolo di esempio, le scritte entrata/uscita sulle porte o quelle relative ai posti riservati ai disabili deambulanti, devono essere apposte dal Fornitore a proprie spese.

Una volta ricevute dall'Azienda le indicazioni di base necessarie per la determinazione della livrea, è onere del Fornitore proporre all'Azienda una bozza di figurino con livrea esterna del veicolo finito (il figurino dovrà essere creato dal Fornitore con le colorazioni indicate ed anche completo di adesivi vari. Il figurino rappresenterà il veicolo finito con viste esterna frontale, posteriore, dall'alto e laterali).

La verniciatura finale dovrà essere effettuata in accordo a tale bozza una volta approvata dall'Azienda.

Le complete schede descriventi il ciclo di verniciatura (nonché le schede tecniche e di sicurezza di tutti i prodotti utilizzati nel processo), all'occorrenza, potranno essere richieste dall'Azienda in qualsiasi momento, anche se successivo alla consegna.

La **verniciatura del tetto** dovrà essere effettuata **con utilizzo di vernice termoisolante e termoriflettente (atermica/antisolare/anticalore)** debitamente addizionata **con prodotto antiscivolo**.

I RAL colorazioni (con colori "pastello") utilizzati in ARST per le varie tipologie degli autobus sono:

- rosso: RAL 3003;
- blu: RAL 5003;
- bianco: RAL 9003;
- nero: RAL 9005;
- verde: RAL 6032;
- giallo: RAL 1018 ("giallo zinco", solo per alcuni particolari all'interno del veicolo).
- grigio: RAL 7004 ("grigio chiaro") o RAL 7012 ("grigio scuro") (solo per colori arredi interni del veicolo).

Gli adesivi, utilizzati in ARST per comporre i numeri di matricola aziendale sul fronte anteriore (a sinistra) e sul posteriore (a destra), hanno le seguenti caratteristiche/dimensioni (rilevate sul numero "0" – "zero"):

- font: "arial";
- colore: "bianco";
- altezza: 140 mm;
- spessore: 17 mm;
- larghezza: 90 mm.

Nella "descrizione tecnica estesa dell'intero veicolo" da presentare in sede di offerta dovrà essere anche riportata la descrizione dell'intero ciclo di verniciatura e protezione/trattamento anti-corrosione.

Il Fornitore dovrà inoltre provvedere, sempre a sue spese, a procurare e ad apporre sulla carrozzeria del veicolo gli adesivi con il logo dell'Azienda e il logo della Regione Sardegna nonché gli adesivi riportanti il logo dello Stato Italiano con le fonti del finanziamento (le dimensioni per le varie tipologie degli adesivi, l'esatta posizione dove posizionare gli adesivi nonché le fonti di finanziamento saranno comunicate al Fornitore in corso dell'approntamento degli autobus);

10.4 - Padiglione

Il padiglione dovrà:

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

10.5 - Botole di aerazione sul tetto

Deve essere installata almeno n° **1 botola di aerazione** o, preferibilmente, n° **2 botole di aerazione**. Quanto riportato è valido sia per gli autobus **suburbani lunghi** del lotto **4** sia per gli autobus **suburbani snodati** del lotto **5**. La presenza di una terza botola di aerazione, nel solo caso degli autobus **suburbani snodati** del lotto **5**, garantirà una ulteriore premialità.

Ciascuna botola dovrà poter essere azionata **eletttricamente**.

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

Dovrà essere presente una **spia luminosa con pittogramma** sul quadro strumenti per segnalamento botola aperta in modo normale.

E' richiesta **una spia luminosa con pittogramma** e, possibilmente, anche con eventuale **avvisatore acustico** su quadro strumenti in caso di apertura di una botola sul tetto, in modo manuale, dopo azionamento della leva/maniglia all'interno dell'abitacolo (al riposizionamento del coperchio della botola in posizione ordinaria e al riarmo della leva/maniglia, la spia si spegnerà e l'avvisatore acustico non suonerà più).

E' ammesso che il coperchio della botola venga realizzato sia in materiale opaco sia trasparente.

L'eventuale allarme acustico dovrà comunque essere provvisoriamente tacitabile da parte del Conducente premendo un apposito e specifico **pulsante di tacitamento presente su quadro strumenti** (pulsante non di tipo aeronautico ma comunque dotato di targhetta o pittogramma descrittivo): al "reset" tramite spegnimento del quadro strumenti e alla sua successiva riaccensione

(e sempre persistendo la situazione di apertura di botola sul tetto aperta in modo manuale) lo stesso avvisatore sonoro riprenderà comunque nuovamente ad emettere l'allarme acustico (ripristino automatico funzionalità dell'avvisatore acustico) e necessiterà di suo nuovo tacitamento tramite pulsante, se desiderato dal Conducente.

In caso di spegnimento manuale del quadro strumenti (posizione chiave servizi da "ON" a "OFF"), botole eventualmente già aperte **dovranno richiudersi automaticamente** e completamente.

In caso di azionamento del tergicristallo (esclusa funzione "lavavetri"), botole eventualmente già aperte **dovranno richiudersi automaticamente** e completamente.

In caso di accensione dell'impianto climatizzazione, botole eventualmente già aperte **dovranno richiudersi automaticamente** e completamente.

Non essendo per gli autobus di classe I l'installazione delle botole di sicurezza obbligatoria, è sufficiente che le botole richieste assolvano la sola semplice funzione di aerazione dell'abitacolo.

Nella "descrizione tecnica estesa dell'intero veicolo" da presentare in sede di offerta dovrà essere anche riportata la descrizione e la tipologia delle botole installate sul tetto.

10.6 - Sportelli laterali dei vani tecnici esterni sulle fiancate

Gli sportelli laterali esterni dei vani tecnici sulle fiancate, in posizione aperta, devono sporgere il meno possibile rispetto al profilo della carrozzeria e devono essere dotati di doppia sicurezza di ritenuta contro l'apertura accidentale.

In tali sportelli dovranno essere presenti **maniglie "a scatto"** dotate di serrature con **chiave cifrata**.

Si richiede, sulla parte verticale bassa o sulla parte orizzontale bassa del telaio di battuta (telaio "fisso") dello sportello, la presenza di **un gancio di sicurezza per la trattenuta** (ad es. gancio "ad arpione").

Per eventuali sportelli con cerniera verticale l'apertura non deve avvenire controvento. Gli sportelli devono avere cerniere metalliche in acciaio **INOX** o acciaio al carbonio opportunamente protetto di sicura e provata affidabilità.

Le cerniere dovranno essere preferibilmente estese per tutta la larghezza dello stesso sportello (cerniera unica). Nel caso invece di cerniere a due punti dovranno essere previste, nelle due parti laterali alte del telaio "fisso", due robusti cavi in acciaio che fungano da trattenuta di sicurezza dello sportello in caso di rottura improvvisa di una delle due cerniere dello sportello.

Nella "descrizione tecnica estesa dell'intero veicolo" da presentare in sede di offerta dovrà essere anche riportata la descrizione e la tipologia degli sportelli di servizio dei vani laterali esterni.

10.6.1 - Cinematismo di apertura

Tutti gli sportelli potranno essere realizzati con leveraggio di sostegno ad articolazione, atto a consentire il movimento di apertura dal basso (chiuso) verso l'alto (aperto), con posizioni intermedie parallele o affini.

In alternativa potranno essere realizzati a mezzo di cerniera apribili "a compasso" sempre dal basso verso l'alto ed ivi mantenuti con sistemi di sicura affidabilità.

In ambedue le soluzioni la posizione di aperto sarà garantita da appositi martinetti di sostegno.

10.6.2 - Dispositivi di chiusura/apertura

Tutte le serrature di arresto a scatto degli sportelli laterali (ed anche del portellone posteriore) dovranno comprendere un dispositivo da azionare per l'apertura.

La chiusura di sicurezza dovrà essere realizzata a mezzo **chiave cifrata** di blocco.

La posizione di aperto/chiuso di uno qualsiasi degli sportelli di servizio dovrà essere segnalata sul cruscotto da apposito dispositivo luminoso e comporterà il blocco della movimentazione del veicolo fermo, se aperto.

Nella "descrizione tecnica estesa dell'intero veicolo" da presentare in sede di offerta dovrà essere anche riportata la descrizione dell'affidabilità del sistema in ordine alla sicurezza, sia con sportello in posizione di apertura sia in posizione di chiusura e la descrizione dei ganci e trattenute di sicurezza.

10.7 - Paraurti

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

10.8 - Pavimento

Il pavimento (corridoio, interi eventuali podesti, botole ispezione, piattaforma anteriore, piano calpestio pluriposto, etc.) deve essere realizzato in pannelli di **legno multistrato marino** di essenza ad alta resistenza meccanica e sottoposto a trattamento ignifugo, idrorepellente ed antimuffa, **di spessore non inferiore a 12 mm**. Si richiede che le soglie porte e gli eventuali gradini interni siano dotati di profili di tipo antisdrucciolo.

Sono anche ammesse soluzioni costruttive del pavimento mediante materiali alternativi quali fiberglass, lega leggera, etc. La soluzione costruttiva proposta dovrà comunque essere anche riportata nella "descrizione tecnica estesa dell'intero veicolo" da presentare in sede di offerta.

Il pavimento deve essere rivestito in materiale impermeabile e antiscivolo.

Nelle zone porte l'area di movimentazione delle stesse deve essere identificata col medesimo materiale ma di colore diverso.

Il rivestimento del pavimento (di colore "**grigio chiaro**" e con spessore di almeno **2,5 mm**) deve essere incollato mediante adesivi appropriati, presentando il minor numero possibile di giunte, e realizzare una superficie unica ed impermeabile con un **risvolto a parete continuo per un'altezza minima di 150 mm opportunamente raccordato** o con altra soluzione che preveda giunzioni e sigillature di provata tenuta ed impermeabilità in corrispondenza, ad esempio, delle cuffie passaruote, dei podesti (se presenti) e delle pareti anteriori e posteriori, e che conservino tali caratteristiche per lunga durata.

Eventuali giunzioni del rivestimento andranno effettuate "a caldo" con esclusione di impiego di sigillante.

E' escluso l'utilizzo, come rivestimento per il pavimento, di "gomma a bolli".

10.9 - Botole di ispezione sul pavimento

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

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

Nella successiva documentazione aggiuntiva da presentare post-aggiudicazione dovrà essere riportata la disposizione delle botole di ispezione e la soluzione scelta per il sistema di chiusura.

10.10 – Passaruota

I **passaruota** devono essere realizzati con caratteristiche tali da garantire:

- l'incolumità dei passeggeri contro una eventuale esplosione dello pneumatico;
- l'ottimale accessibilità per il montaggio e smontaggio delle catene antineve, sia singole che doppie.

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

La parte esterna dei passaruota dovrà essere trattata con prodotti "**antisasso**" e "**antirombo**".

Nell'ipotesi in cui nell'allestimento di carrozzeria siano previste cuffie di protezione dei passaruota, queste devono poter essere rimosse senza rimozione di alcuna zona del pavimento.

Analogamente per i rivestimenti delle pareti.

In corrispondenza delle ruote dovranno essere montati i relativi **paraspruzzi**.


10.11 - Superfici vetrate

Le superfici vetrate comparto passeggeri devono essere costituite con cristalli possibilmente singoli. I **cristalli dovranno essere del tipo oscurato ad alta rifrazione raggi solari** ("vetri filtranti" - gradazione almeno **75%** per l'assorbimento energetico e comunque con oscuramento compatibile con la trasparenza stessa del vetro richiesta dalla legislazione vigente) per la protezione dei trasportati dall'irraggiamento.

Le superfici vetrate dovranno essere inoltre costituite con utilizzo di **vetro atermico** per garantire l'isolamento termico. Non è espressamente richiesto (anche se comunque ammesso) l'utilizzo di vetro-camera, purché il vetro rispetti tutte le caratteristiche sopra riportate. Non è ammessa l'applicazione di alcuna pellicola sulle superfici vetrate per ottenere la filtrazione dei raggi solari.

La prima vetratura sul lato destro dietro il posto guida potrà, eventualmente, non essere del tipo oscurato qualora questo potesse in qualche modo essere causa di ridotta visibilità per il Conducente.

E' richiesto che vi siano **finestrature laterali passeggeri apribili** (a "**vasistas**"), anche alternativamente su di uno stesso lato, nella parte alta. La parte mobile dovrà essere comunque bloccabile dall'interno con l'utilizzo di chiave quadrata "femmina" (sezione 8x8 mm).

	CARATTERISTICHE TECNICHE DEI VEICOLI LOTTI 4 - 5 ALLEGATO B - fornitura di n° 118 autobus ibridi nuovi di fabbrica
---	---

Nella “descrizione tecnica estesa dell’intero veicolo” da presentare in sede di offerta dovrà essere anche riportata la descrizione e le caratteristiche delle superfici vetrate previste per il veicolo e del loro relativo oscuramento per l’esposizione ai raggi solari.

10.12 - Ralla (solo per autobus suburbani snodati del lotto 5)

Particolare cura dovrà essere adottata per l’elemento d’unione della parte rigida e della cassa dello **snodato**, sotto il profilo dell’incolumità dei passeggeri stazionanti nella piattaforma, della sicurezza in caso di rottura dello snodo ralla e, in generale, della stabilità di assetto di marcia anche nel caso di brusche manovre in emergenza e di diverse condizioni di aderenza al suolo; dovrà essere previsto, tra l’altro, un dispositivo che, per angoli di rotazione prestabiliti, intervenga prima con segnalazioni al posto guida e successivamente con il blocco del veicolo, sia che questo si muova in marcia avanti sia in retromarcia. In tal caso dovrà essere garantita la possibilità di una manovra in emergenza a bassa velocità per il disimpegno del veicolo dopo aver azionato lo sblocco della ralla tramite apposito **interruttore piombato localizzato in prossimità posto guida in plancia laterale sinistra**.


10.13 – Sistemi di ritenuta per i passeggeri in piedi - spigoli

In tutto il veicolo devono essere presenti **mancorrenti orizzontali/verticali** e relativi sostegni (protetti con vernici a polvere epossidiche **di colore “giallo” RAL 1018**), appigli, maniglie, etc., atti a garantire la sicurezza.

In tutto il veicolo **non** è ammessa la presenza di qualsiasi tipo di spigolo pericoloso.

10.14 - Sistema di chiusura dei pannelli interni di servizio

I pannelli interni di servizio, per l’accesso a componenti soggetti ad interventi manutentivi, devono essere dotati di meccanismi di chiusura azionabili esclusivamente con chiave di servizio quadrata “femmina” (sezione 8x8 mm) o chiave di servizio “a spillo”. Non è ammessa la chiusura con viti.

	CARATTERISTICHE TECNICHE DEI VEICOLI LOTTI 4 - 5 ALLEGATO B - fornitura di n° 118 autobus ibridi nuovi di fabbrica
---	---

11 - IMPIANTI DI ALLESTIMENTO

11.1 - Mozzi, cerchi ruota e pneumatici

Gli pneumatici, del tipo “tubeless” ad uso “urban” **M+S** (“mud+snow”), dovranno essere di normale produzione di serie, prodotti da qualificati costruttori e reperibili a catalogo fra i primari marchi. Gli autobus dovranno comunque essere allestiti con **pneumatici di un unico marchio e tipo**.

Su ogni cerchione ruota dovrà essere presente, in maniera indelebile, la misura dello pneumatico da montare e su ogni sesto ruota devono essere riportati la misura della campanatura e la pressione dello pneumatico da montare.

Ogni veicolo dovrà essere corredato di **pneumatico di scorta, compreso il cerchio**, presente a bordo del veicolo al momento del collaudo “intermedio” di accettazione/consegna (fornitura “sciolta” di tale completa ruota di scorta). Nel caso l’autobus presentasse differenti misure di pneumatici fra asse anteriore e asse posteriore, gli pneumatici di scorta con cerchi da fornire saranno 2.

Sui cerchioni anteriori dovrà essere previsto un dispositivo di protezione antinfortunistico (tipo “**corona grigliata di copertura**”) per le colonnette e i relativi dadi.

Sui cerchioni NON dovranno essere presenti eventuali pattane.

I dadi delle colonnette ruota dovranno essere dotati di idonei **dispositivi ottici in polietilene con colorazione evidente** (“**indicatori di serraggio**”) per l’indicazione dello svitamento degli stessi.

11.2 - Dispositivi atti al traino

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

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

Il veicolo sarà dotato di **gancio traino anteriore e gancio traino posteriore entrambi per depannaggio, fissi o smontabili**. In caso di gancio con occhione filettato smontabile (compreso nella fornitura), questo dovrà essere (quando smontato) saldamente vincolato a bordo dell’abitacolo del veicolo e in posizione ben accessibile dall’interno.

I sistemi di fissaggio del gancio dovranno essere opportunamente dimensionati e realizzati per sopportare le sollecitazioni in fase di traino.

Tali dispositivi, oltre ad essere fissati rigidamente alla struttura di forza del veicolo, dovranno garantire un brandeggio della barra di traino di almeno 120° senza che venga prodotto alcun danno alla carrozzeria durante le operazioni di recupero del veicolo (nell’accoppiamento tra occhione e barra di traino deve essere possibile un’angolazione della barra, rispetto all’asse longitudinale del veicolo e sull’orizzontale, non inferiore a $\pm 60^\circ$ senza alcuna interferenza della stessa con altre strutture) e senza richiedere lo smontaggio completo dei paraurti. I ganci di traino dovranno essere compatibili, per forma e localizzazione, con la barra rigida lineare (omologata) di traino.

Durante le operazioni di collaudo pre-fornitura in stabilimento, l’Azienda si riserva di effettuare una **prova di compatibilità** fra i 2 ganci di traino e la barra rigida lineare (omologata) di traino, che dovrà essere messa a disposizione dal Fornitore in loco.

11.3 - Accessori

Per ogni singolo autobus, devono essere presenti i seguenti **accessori/dotazioni amovibili o previsti** (in maggior parte) **per Legge**:

- **martelletti rompicristallo** in zona vano passeggeri dotati di sistema antifurto costituito da **cavetto d'acciaio con molla di ritorno e avvisatore acustico**. In corrispondenza della base ove è avvenuta la eventuale rimozione di un martelletto, dovrà essere generato un segnale elettrico che permetterà l'emissione di un allarme acustico al posto guida (o, in alternativa, un allarme acustico in corrispondenza della stessa base ove è stato asportato il martelletto). L'allarme acustico dovrà comunque essere provvisoriamente tacitabile da parte del Conducente premendo un apposito e specifico **pulsante di tacitamento presente su quadro strumenti** (pulsante non di tipo aeronautico ma comunque dotato di targhetta o pittogramma descrittivo): al "reset" tramite spegnimento del quadro strumenti e alla sua successiva riaccensione (e sempre persistendo la situazione di martelletto/i fuori dalla propria base) lo stesso avvisatore sonoro riprenderà comunque nuovamente ad emettere l'allarme acustico (ripristino automatico funzionalità dell'avvisatore acustico) e necessiterà di suo nuovo tacitamento tramite pulsante, se desiderato dal Conducente. Sul pulsante di tacitazione, per segnalare l'eventualità di uno o più martelletti fuori dalla loro sede, sarà anche prevista la presenza di una **spia luminosa**. Le basi dei martelletti dovranno essere alimentate dall'impianto elettrico del veicolo (non è ammesso che l'input per l'allarme acustico si trasmetta tramite un sistema "wireless" e simili);
- **n° 2 martelletti rompicristallo (dotati di tagliacinture)**, con sigillo piombato e posti in prossimità posto guida (stavolta liberi, cioè senza dispositivo antifurto costituito da cavetto d'acciaio, e saldamente fissati in alto sulla parte centrale del frontone padiglione anteriore in apposite distinte basi nonché ben visibili). I 2 martelletti non devono comunque essere localizzati sulla immediata verticale del Conducente;
- **n° 2 estintori portatili idrici a schiuma da 6 litri** conformi alle norme vigenti. Al momento della consegna del veicolo, ogni estintore dovrà essere dotato di **cartellino/adesivo** sul quale dovrà essere riportata la data di scadenza del successivo controllo rispetto a quello iniziale;
- **cassetta pronto soccorso** secondo l'allegato n° 1 al DM 388/2003 (ben individuabile per localizzazione) con kit primo intervento e saldamente posizionata su apposita sede in prossimità del posto guida;
- **n° 2 triangoli segnalatori di veicolo fermo** e relative custodie. Gli stessi, all'interno delle loro custodie, dovranno essere saldamente posizionati su apposita sede in prossimità del posto guida ovvero contenuti all'interno di un vano porta-oggetti sempre in prossimità del posto guida;
- **n° 1 giubbottino retroriflettente** ad alta visibilità;
- **n° 2 cunei (calzatoie)** per fermo veicolo saldamente posizionati su dedicate staffe/a;
- **specchio interno** (visibilità corridoio - posizionato in alto sul frontone padiglione anteriore);
- **targhette, adesivi, pittogrammi nonché avvisi vari al pubblico, compresi quelli necessari per l'incarozzamento**, sia all'interno che all'esterno al veicolo, conformi alla Legge. A titolo esemplificativo e non esaustivo, dovranno essere presenti e conformi alla normativa i seguenti avvertimenti: "uscita emergenza" e "rompere i vetri in caso emergenza" (all'interno e all'esterno), targhetta numero passeggeri trasportabili in piedi e seduti più numero posti di servizio e postazioni carrozzella, "deviatore-sezionatore batterie", "spazio riservato passeggeri ridotta capacità motoria deambulanti" (all'interno e all'esterno), targhette varie di avviso nella zona postazione carrozzella passeggeri, "area video-sorvegliata" (all'interno e all'esterno, personalizzate con nominativo dell'Azienda autorizzata a rilevare e registrare le riprese), "presenza dispositivo V.E.D.R." (all'interno e all'esterno, personalizzate con nominativo dell'Azienda autorizzata a rilevare e

registrare le riprese), “estintore”, “cassetta pronto soccorso”, “divieto di fumare”, “si prega di non parlare al Conducente”, “sblocco d'emergenza porta” (all'interno e all'esterno), senso di entrata e senso di uscita passeggeri (tramite scritte/pittogrammi, sia interni che esterni), “velocità limitata a ... km/h” etc.;

- **adesivi con logo dell'Azienda, logo Regione Sardegna e adesivi riportanti il logo Stato Italiano con le fonti di finanziamento;**
- **adesivi riportanti, sul fronte e sul retro, il numero di matricola aziendale dell'autobus;**
- **n° 2 adesivi limite di velocità** (“disco” posteriore limite velocità);
- **tappettino in gomma posto guida;**
- **paraspruzzi alle ruote;**
- **“indicatori di serraggio”** dei dadi delle colonnette ruote;
- **occhione/i filettato gancio traino** (in caso di gancio/i con occhione filettato smontabile);
- **ruota completa di scorta;**
- **doppia presa USB** per ricarica dispositivi elettronici ed una **presa corrente a 12 V** presso posto guida;
- ogni altra dotazione prescritta dalla normativa vigente per la circolazione su strada.

Inoltre, sempre per ogni singolo autobus, devono essere previsti i seguenti **accessori/dotazioni supplementari**:

- **specchio interno** (visibilità area ingresso 1ª porta, posizionato in prossimità di questa);
- **specchio interno** (visibilità area ingresso 2ª porta, posizionato in prossimità di questa);
- **specchio/i esterno/i supplementare/i destro/i** per visibilità frontale e fronto-laterale (rispettivamente sottocalandra e zona gradino porta anteriore) del veicolo;
- **serie doppie chiavi di servizio** quadrate “femmina” (sezione 8x8 mm) per apertura finestre laterali “a vasistas” ed eventualmente anche serie chiavi “a spillo” per apertura pannelli interni se questi non possono essere aperti con la chiave quadra;
- **serie doppie chiavi cifrate** per apertura vari sportelli di servizio esterni ed interni;
- **serie doppie chiavi cifrate** per apertura sportello del vano interno contenente apparecchiature videosorveglianza e computer di bordo AVIM;
- **doppia chiave accensione/spegnimento quadro strumenti** (“chiave consenso avviamento”);
- **poggiapiè Conducente** sul lato sinistro pedaliera;
- **custodia o vano per tabella orari** (presso posto guida);
- **borsa (custodia) o ripostiglio** porta documenti in corrispondenza del posto di guida;
- **gancio giacca** per Conducente;
- **porta ombrello** per Conducente;
- **specchi retrovisori esterni** orientabili elettricamente e con resistenza elettrica antiappannamento (disinseribile automaticamente mediante temporizzatore). Bracci specchi **carenati** e, possibilmente, con **fermo e ritorno rapido**;
- **orologio digitale luminoso** per i passeggeri, di adeguate dimensioni, localizzato sul frontone padiglione anteriore e automaticamente sempre coordinato con l'orario UTC;
- **vano/i tecnico/i (distinto/i e con adeguata larghezza maggiorata) per contenimento apparati telematici di bordo**, con sportello/i di chiusura e serratura a chiave cifrata (con chiave dedicata e diversa da quella comune in uso per altri servizi). Tale/i vano/i di larghezza maggiorata dovrà essere ubicato/i nell'abitacolo nella parte anteriore sinistra dell'autobus, il più vicino possibile al posto guida;
- **vano (distinto) porta-oggetti per il Conducente**, con sportello di chiusura e serratura a chiave cifrata. Il vano dovrà essere ubicato in prossimità del posto guida;
- **vano (distinto) porta-oggetti per le dotazioni di servizio**, con sportello di chiusura e serratura a chiave cifrata, per la custodia dell'attrezzatura varia di servizio (ad esempio: manuali

cartacei di istruzioni, giubbottino retroriflettente ad alta visibilità, 2 triangoli segnalatori veicolo fermo, serie chiavi servizio etc.). Il vano dovrà essere ubicato in prossimità del posto guida;

- ogni altra dotazione accessoria necessaria per il normale funzionamento del veicolo su strada;
- i veicoli dovranno essere dotati di **impianto** per eventuale futura installazione di dispositivo **autoradio/lettore CD-MP3** e dotati di relative predisposizioni. Dovranno essere comunque già presenti i correlati **altoparlanti di diffusione** (dislocati in una posizione tale da non essere asportabili dai passeggeri, possibilmente posizionati in alto al centro sull'intradosso padiglione). I veicoli, tuttavia, **NON** dovranno essere inizialmente muniti di dispositivo autoradio/lettore CD-MP3;
- il veicolo **NON** dovrà essere dotato di sistema antifurto elettronico;
- **sensori di parcheggio in retromarcia al paraurti posteriore** con display e avvisatore acustico (non escludibile) al posto guida;
- **presa USB (doppia presa)** per ogni biposto sedili passeggeri. Questa dovrà essere posta sulla pannellatura della fiancata interna laterale o, possibilmente, al centro del biposto in basso (sotto la linea dell'appoggio seduta).

- **punto presa a 230 Vac** per i dispositivi ausiliari e piccole macchine utensili per interventi manutentivi occasionali, da posizionare nel pannello in alto dietro il posto guida;
- **maniglie pensili per appiglio passeggeri** (almeno n° 36 per gli autobus **suburbani lunghi** del lotto 4 e almeno n° 54 per gli autobus **suburbani lunghi** del lotto 5);
- **serie doppie chiavi di servizio** quadrate "femmina" (sezione 8x8 mm) per apertura/chiusura dall'esterno delle porte passeggeri.

11.4 – Struttura metallica portabagagli (opzionale – da quotare economicamente a parte in sede di offerta)

Si richiede che venga quotata economicamente a parte, in sede di offerta, una opzionale robusta **struttura portabagagli con incastellature metalliche** per mancorrenti, **a più piani** e per l'allocazione dei bagagli passeggeri nonché omologata secondo le norme vigenti. La struttura sarà eventualmente da localizzare fra la zona del passaruota anteriore destro e la porta centrale. La quotazione dovrà essere formulata tenendo presente che il montaggio a bordo veicolo è compreso nel prezzo offerto per la struttura portabagagli e che, in caso di installazione della stessa struttura, l'Azienda rinuncerà a chiedere la fornitura "sciolta" dei corrispondenti sedili non installati nello spazio occupato dalla stessa struttura portabagagli. Tale struttura sarà realizzata con rastrelliere idonee ad ospitare valige, pacchi, trolley voluminosi di comune trasporto nelle stive degli aeroplani e nelle navi. Dovrà essere dedicata particolare cura alla sicurezza nel trasporto dei bagagli, prevedendo appropriati sistemi di ritenuta per garantirne l'impossibilità di dispersione nel vano passeggeri in seguito ad oscillazioni del mezzo dovute a curve o pavimentazione stradale sconnessa. La struttura sarà, nel caso, installata su tutti o su una parte (anche se minima) dei mezzi, sia dei **suburbani lunghi** del lotto 4 sia dei **suburbani snodati** del lotto 5.

Il prezzo che il Fornitore dovrà notificare in sede di offerta per tale struttura non potrà superare i **3.000 €** (tremila/00 euro), iva esclusa, per singola struttura installata a bordo veicolo. Tale prezzo offerto, in caso di installazione sull'autobus, sarà corrisposto a parte al Fornitore.

Le dimensioni **indicative** della struttura metallica portabagagli sono: **1.400 mm** (larghezza) x **800 mm** (profondità) x **1.800 mm** (altezza).

Visto il particolare utilizzo (sfregamento e urti continui con bagagli e superfici rigide), è richiesta la realizzazione delle strutture di contenimento bagagli con materiali tali da ridurre nel tempo il

deterioramento superficiale dei tubi/profilati costituenti la stessa struttura. Si richiede pertanto la realizzazione della struttura portabagagli in **acciaio INOX satinato** o altro materiale alternativo che garantisca pari prestazioni.

Il Fornitore, su eventuale richiesta dell'Azienda, in fase di post-aggiudicazione dovrà trasmettere un figurino del veicolo (in pianta e in sezione, con quote delle varie misure e ingombri) dove verranno raffigurati la posizione della struttura portabagagli a bordo veicolo e il nuovo lay-out dei posti a sedere del veicolo così allestito con tale variante opzionale. Anche per la struttura portabagagli dovrà essere inviato un raffigurativo disegno quotato e una sintetica descrizione della stessa. La posizione e la funzionalità della struttura, nella eventualità, sarà poi soggetta ad approvazione da parte dell'Azienda.

12 - ALTRE DOTAZIONI/FORNITURE MINORI ACCESSORIE

Si richiedono, infine, le seguenti dotazioni/forniture minori accessorie:

- **manualetto cartaceo di istruzioni per l'uso e la guida del veicolo** per il Conducente (manuale dell'utente), in lingua italiana e in formato "A5" e per ogni singolo autobus, completo di istruzioni per l'utilizzo della **rampa manuale** per l'ingresso in carrozzina del disabile e dell'uso dell'**impianto aria climatizzata** nonché per l'utilizzo del **sistema di ritenuta con cinghiaggio della carrozzella disabile**;

- **manualetto cartaceo di istruzioni per l'uso del cronotachigrafo digitale** per il Conducente (manuale dell'utente), in lingua italiana e in formato "A5" e per ogni singolo autobus;

- **fanaleria posteriore supplementare (ripetitrice) luci "arresto"**, a destra e a sinistra in posizione superiore – in alternativa è anche ammessa una sola terza luce con posizione a metà altezza sul posteriore;

- **fanaleria posteriore supplementare (ripetitrice) luci "indicatori di direzione"**, a destra e a sinistra in posizione superiore;

- **presa 24 Vcc per lampada di servizio** nel vano motore ed anche nel vano batterie;

- **n° 1 elettroventola (ventilatore) reversibile per estrazione/immissione d'aria per autobus suburbani lunghi del lotto 4 e n° 2 elettroventole (ventilatori) reversibili per estrazione/immissione d'aria per autobus suburbani snodati del lotto 5**, comandabili tramite interruttore da posto guida. Spia luminosa con pittogramma su quadro strumenti per segnalazione azionamento elettroventola/e. Nel caso degli **snodati**, è previsto un ventilatore per ogni cassa del veicolo;

- **tergitura tergicristallo** con velocità almeno intermittente, lenta e rapida. Nel tergicristallo sarà incorporato **un sistema lavaparabrezza**;

- **chiavi per accensione/spegnimento quadro strumenti** (chiavi "consenso avviamento") **uguali fra di loro** per tutti gli autobus del lotto (**chiave "consenso avviamento" unica ed universale**). Le stesse dovranno essere fornita in duplice copia per ciascun autobus;

- **chiavi varie serrature cifrate** (come quelle da fornire, ad esempio, per maniglie sportelli esterni vani laterali, maniglia portellone vano motore, vani custodia oggetti presso posto guida ad eccezione di quelle per vani destinati agli impianti telematica di bordo) **tutte uguali fra di loro nello stesso veicolo**, in modo che sia possibile con un'unica chiave cifrata l'apertura universale di tutte le serrature presenti nel veicolo **ed anche uguali per tutti gli autobus del lotto (chiave varie serrature con cifratura unica ed universale)**. Le chiavi dovranno essere fornite in duplice copia per ciascun autobus e presenti a bordo al momento della consegna;

- **chiavi serrature cifrate destinate per il/i vano/i tecnico sopra posto guida destinato a ospitare le apparecchiature per gli impianti telematica di bordo** (come videosorveglianza e computer di bordo AVM) **tutte uguali fra di loro nello stesso veicolo**, in modo che sia possibile con un'unica chiave cifrata l'apertura universale di tutte le simili serrature presenti nel veicolo **ed anche uguali per tutti gli autobus del lotto (chiave serratura del vano/i tecnico telematica di bordo con cifratura unica dedicata ed universale per Azienda)**. Le stesse chiavi dovranno essere fornite in duplice copia per ciascun autobus. La dedicata cifratura di tale chiave, causa motivi di sicurezza e privacy, dovrà essere differente dalla cifratura prevista per tutte le altre normali chiavi cifrate degli autobus.

13 - APPARATI AGGIUNTIVI E SISTEMI AUSILIARI PER L'ESERCIZIO (telematica di bordo)

Su specifico allegato dovranno essere presentati, da parte del Fornitore in caso di aggiudicazione, delle accurate descrizioni delle caratteristiche tecnico funzionali e delle caratteristiche tecniche degli apparati e sistemi o predisposizione di impianti.

Negli eventuali casi per i quali si richiede la predisposizione degli impianti senza la fornitura degli apparecchi/sistemi, dovrà essere fornito ed installato, dal Fornitore, tutto ciò che è necessario (piastre attacco, tubazioni, staffe, supporti, cablaggi completi di connettori, antenne, kit "viva voce", pedale di allarme, etc.) per il montaggio celere e per il funzionamento immediato dei relativi apparati.

Sui veicoli dovranno essere montati e resi funzionali, a completo onere del Fornitore, gli apparati e sistemi contemplati come **"telematica di bordo"** espressamente da fornire e di cui all'allegato **E**.

Il singolo tipo di apparato di bordo telematico **previsto nella fornitura** e da installare sull'autobus, **in quanto a sua marca/modello/tipo/caratteristiche** e **in quanto a sua localizzazione fisica a bordo veicolo**, dovrà essere preventivamente concordato con l'Azienda in fase di pre-fornitura dopo l'aggiudicazione, questo anche per evitare l'eventuale installazione, da parte del Fornitore, di apparati che non soddisfino pienamente la conformità alle caratteristiche tecniche e ai requisiti richiesti in base all'allegato **E**.

Anche il singolo tipo di apparato di bordo telematico, **NON eventualmente previsto nella fornitura, in quanto a disposizione cablaggi e a sua localizzazione fisica a bordo veicolo** dovrà essere comunque preventivamente concordato con l'Azienda in fase di pre-fornitura dopo l'aggiudicazione.

In particolare, dovrà essere previsto un **pulsante unico ON/OFF (in quadro strumenti) per l'immediato indipendente spegnimento manuale degli indicatori di percorso e per il contemporaneo spegnimento relativo al controller di questi.**


Il Fornitore inoltre dovrà predisporre il previsto **spegnimento temporizzato ("power save")** delle apparecchiature telematiche di bordo. Sono da escludersi soluzioni di tipo elettromeccanico.

Tutti gli apparati aggiuntivi di bordo, richiesti nel sopraccitato allegato relativo alla telematica di bordo, dovranno essere forniti, insieme al relativo integrato sistema, perfettamente funzionanti e dotati di software di programmazione e gestione.

Oltre ai test di funzionamento presso lo Stabilimento del Fornitore, dovranno essere effettuati anche dei test di funzionalità in sede di collaudo "intermedio" di accettazione/consegna. Dovranno altresì essere erogati, a completo onere del Fornitore, corsi di formazione al personale aziendale per comprenderne il funzionamento e poter effettuare in autonomia la programmazione, la configurazione, la regolazione e l'inizializzazione di ciascun singolo apparato/impianto e del relativo sistema fornito. La fornitura dovrà essere comprensiva anche di computer laptop, software dedicati, di hardware vari complementari e delle istruzioni per programmazione/uso/manutenzione dei sistemi richiesti.

Resta inteso che (dove previsto dal fabbricante) taluni apparati, all'interruzione della alimentazione elettrica, devono essere in grado di effettuare lo spegnimento corretto del sistema ("shut-down").

La garanzia degli apparati di bordo forniti avrà una validità temporale pari a quella offerta per la garanzia di base del veicolo. Sono compresi, nella stessa garanzia di base, anche tutte le possibili predisposizioni richieste nell'allegato **E** (cavi, canalizzazioni, connettori, supporti, etc.) e le parti dell'impianto elettrico opportunamente dimensionato per i carichi occorrenti.

	CARATTERISTICHE TECNICHE DEI VEICOLI
	LOTTI 4 - 5
	ALLEGATO B - fornitura di n° 118 autobus ibridi nuovi di fabbrica

APPENDICE 1 dell'Allegato B - "SCHEDE TECNICHE INFORMATIVE SUI RISCHI"

DI SEGUITO SONO PROPOSTE LE "SCHEDE TECNICHE INFORMATIVE SUI RISCHI" DA REDIGERE E DA CONSEGNARE DA PARTE DEL COSTRUTTORE/FORNITORE.

LEGENDA

(1) Descrivere la condizione di pericolo individuata e le cause. Stimare la frequenza prevista di accadimento e l'entità delle conseguenze utilizzando le seguenti scale.

Frequenza	
Definizione	Descrizione
Bassa	Evento improbabile; non atteso nella vita del sistema
Medio-Bassa	Evento remoto; improbabile ma possibile
Media	Evento occasionale; eventi limitati
Medio-Alta	Evento probabile; accadimenti ripetuti
Alta	Evento frequente; accadimenti frequenti

Danno	
Definizione	Descrizione
Trascurabile	Ogni evento suscettibile di nuocere al buon funzionamento del sistema, causando però danni trascurabili al sistema o all'ambiente circostante e senza presentare rischi di morti o menomazioni.
Marginale	Ogni evento che nuoce al buon funzionamento di un sistema senza tuttavia causare danni notevoli al sistema né presentare rischi importanti di morti o menomazioni.
Critico	Ogni evento che potrebbe causare la perdita di funzioni essenziali del sistema provocando danni importanti al sistema o al suo ambiente, ma con un rischio trascurabile di morti o menomazioni.
Catastrofico	Ogni evento che potrebbe causare la perdita di funzioni essenziali del sistema provocando danni importanti al sistema o al suo ambiente e/o che potrebbe causare morti o menomazioni.

- (2) Descrivere la formazione e le abilitazioni necessarie.
- (3) Descrivere le modalità operative e le attrezzature necessarie.

PREPARAZIONE E RIMESSAGGIO

ATTIVITA' – Controlli generali

RISCHI

Ustione (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Elettrico (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Campi elettromagnetici (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Esposizione ad agenti chimici (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Incendio (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Esplosione (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Altri rischi (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE / REQUISITI DI SICUREZZA

Formazione / Abilitazioni (2)

Modalità operative / Attrezzature (3)

PREPARAZIONE E RIMESSAGGIO

ATTIVITA' – Controlli vani tecnici

RISCHI

Ustione (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Elettrico (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Campi elettromagnetici (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Esposizione ad agenti chimici (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Incendio (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Esplosione (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Altri rischi (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE / REQUISITI DI SICUREZZA

Formazione / Abilitazioni (2)

Modalità operative / Attrezzature (3)

PREPARAZIONE E RIMESSAGGIO
ATTIVITA' – Lavaggio carrozzeria / sottoscocca / vani tecnici
RISCHI
Ustione (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Elettrico (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Campi elettromagnetici (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Esposizione ad agenti chimici (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Incendio (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Esplosione (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Altri rischi (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE / REQUISITI DI SICUREZZA
Formazione / Abilitazioni (2)
Modalità operative / Attrezzature (3)

PREPARAZIONE E RIMESSAGGIO

ATTIVITA' – Altre attività previste dal Costruttore / Fornitore

RISCHI

Ustione (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Elettrico (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Campi elettromagnetici (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Esposizione ad agenti chimici (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Incendio (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Esplosione (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Altri rischi (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE / REQUISITI DI SICUREZZA

Formazione / Abilitazioni (2)

Modalità operative / Attrezzature (3)

GUIDA

ATTIVITA' – Condizioni ordinarie

RISCHI

Ustione (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Elettrico (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Campi elettromagnetici (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Esposizione ad agenti chimici (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Incendio (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Esplosione (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Altri rischi (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE / REQUISITI DI SICUREZZA

Formazione / Abilitazioni (2)

Modalità operative / Attrezzature (3)

GUIDA

ATTIVITA' – Altre condizioni previste dal Costruttore / Fornitore

RISCHI

Ustione (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Elettrico (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Campi elettromagnetici (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Esposizione ad agenti chimici (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Incendio (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Esplosione (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Altri rischi (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE / REQUISITI DI SICUREZZA

Formazione / Abilitazioni (2)

Modalità operative / Attrezzature (3)

MANUTENZIONE

ATTIVITA' – Meccanica generale / telaio / trasmissione

RISCHI

Ustione (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Elettrico (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Campi elettromagnetici (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Esposizione ad agenti chimici (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Incendio (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Esplosione (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Altri rischi (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE / REQUISITI DI SICUREZZA

Formazione / Abilitazioni (2)

Modalità operative / Attrezzature (3)

MANUTENZIONE

ATTIVITA' – Apparatı elettrici di potenza / sistema di accumulo energia / inverter

RISCHI

Ustione (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Elettrico (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Campi elettromagnetici (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Esposizione ad agenti chimici (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Incendio (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Esplosione (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Altri rischi (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE / REQUISITI DI SICUREZZA

Formazione / Abilitazioni (2)

Modalità operative / Attrezzature (3)

MANUTENZIONE

ATTIVITA' – Trazione elettrica / motori

RISCHI

Ustione (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Elettrico (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Campi elettromagnetici (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Esposizione ad agenti chimici (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Incendio (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Esplosione (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Altri rischi (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE / REQUISITI DI SICUREZZA

Formazione / Abilitazioni (2)

Modalità operative / Attrezzature (3)

MANUTENZIONE

ATTIVITA' – Carrozzeria

RISCHI

Ustione (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Elettrico (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Campi elettromagnetici (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Esposizione ad agenti chimici (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Incendio (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Esplosione (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Altri rischi (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE / REQUISITI DI SICUREZZA

Formazione / Abilitazioni (2)

Modalità operative / Attrezzature (3)

MANUTENZIONE
ATTIVITA' – Saldature sui veicoli
RISCHI
Ustione (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Elettrico (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Campi elettromagnetici (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Esposizione ad agenti chimici (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Incendio (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Esplosione (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Altri rischi (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE / REQUISITI DI SICUREZZA
Formazione / Abilitazioni (2)
Modalità operative / Attrezzature (3)

MANUTENZIONE
ATTIVITA' – Verniciatura in cabina
RISCHI
Ustione (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Elettrico (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Campi elettromagnetici (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Esposizione ad agenti chimici (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Incendio (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Esplosione (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Altri rischi (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE / REQUISITI DI SICUREZZA
Formazione / Abilitazioni (2)
Modalità operative / Attrezzature (3)

MANUTENZIONE
ATTIVITA' – Altre attività previste dal Costruttore / Fornitore
RISCHI
Ustione (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Elettrico (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Campi elettromagnetici (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Esposizione ad agenti chimici (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Incendio (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Esplosione (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Altri rischi (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE / REQUISITI DI SICUREZZA
Formazione / Abilitazioni (2)
Modalità operative / Attrezzature (3)

EMERGENZE
ATTIVITA' – Guasto meccanico
RISCHI
Ustione (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Elettrico (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Campi elettromagnetici (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Esposizione ad agenti chimici (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Incendio (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Esplosione (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Altri rischi (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE / REQUISITI DI SICUREZZA
Formazione / Abilitazioni (2)
Modalità operative / Attrezzature (3)

EMERGENZE

ATTIVITA' – Guasto apparati elettrici di potenza

RISCHI

Ustione (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Elettrico (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Campi elettromagnetici (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Esposizione ad agenti chimici (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Incendio (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Esplosione (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Altri rischi (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE / REQUISITI DI SICUREZZA

Formazione / Abilitazioni (2)

Modalità operative / Attrezzature (3)

EMERGENZE
ATTIVITA' – Incidente stradale / collisione / ribaltamento
RISCHI
Ustione (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Elettrico (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Campi elettromagnetici (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Esposizione ad agenti chimici (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Incendio (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Esplosione (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Altri rischi (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE / REQUISITI DI SICUREZZA
Formazione / Abilitazioni (2)
Modalità operative / Attrezzature (3)

EMERGENZE
ATTIVITA' – Incendio
RISCHI
Ustione (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Elettrico (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Campi elettromagnetici (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Esposizione ad agenti chimici (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Incendio (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Esplosione (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Altri rischi (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE / REQUISITI DI SICUREZZA
Formazione / Abilitazioni (2)
Modalità operative / Attrezzature (3)

EMERGENZE

ATTIVITA' – Altri scenari previsti dal Costruttore / Fornitore

RISCHI

Ustione (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Elettrico (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Campi elettromagnetici (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Esposizione ad agenti chimici (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Incendio (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Esplosione (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

Altri rischi (1)

Descrizione del fenomeno	Frequenza	Danno

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE / REQUISITI DI SICUREZZA

Formazione / Abilitazioni (2)

Modalità operative / Attrezzature (3)