

SCHEMA DI ATTO DI REGOLAZIONE RECANTE “INDIVIDUAZIONE DEI COSTI DI RIFERIMENTO DEI SERVIZI DI TRASPORTO PUBBLICO LOCALE SU STRADA IN ATTUAZIONE DELL’ARTICOLO 7, COMMA 1, DEL DECRETO LEGISLATIVO 23 DICEMBRE 2022, N. 201 – FASE DI PRIMA ATTUAZIONE”

Documento di consultazione.

Sommario

Definizioni	3
Glossario degli acronimi	5
Misura 1. Oggetto, finalità e ambito di applicazione.....	6
Misura 2. Modelli, indicatori e criteri per la definizione dei costi di riferimento	7
Annesso 1 – Modelli analitici per la stima delle voci di costo nel TPL.....	8
Annesso 2 – Indicatori di costo, KPI di efficienza, efficacia e redditività del servizio.....	24
Annesso 3 – Criteri per gli ammortamenti dei beni strumentali	29

Definizioni

1. Ai fini del presente atto regolatorio, si applicano le seguenti definizioni:
 - a) *Coverage ratio*: rapporto tra ricavi da traffico e costi operativi, come definito dal d.lgs. del 19 novembre 1997, n°422 (di seguito: d.lgs. 422/97);
 - b) *Contabilità regolatoria (CoReg)*: obblighi di cui alla Misura 12 dell'Allegato "A" alla delibera n. 154/2019 del 28 novembre 2019 e sue successive modificazioni (di seguito: delibera n. 154/2019);
 - c) *Contratto di Servizio (CdS)*: atto convenzionale e contrattuale di cui all'art. 37, comma 2, lettera f), primo periodo, del decreto-legge 6 dicembre 2011, n. 201, convertito, con modificazioni, dalla legge 22 dicembre 2011, n. 214 (di seguito: d.l. 201/2011), all'art. 2, lettera i), del regolamento (CE) 1370/2007 e all'art. 19 del d.lgs. 422/1997;
 - d) *Costi di riferimento*: valori di costo unitario di benchmark, che permettono di stimare le risorse finanziarie necessarie alla gestione del servizio secondo criteri di efficienza, valutati anche tenendo conto, ove opportuno, della stima del personale e degli asset necessari;
 - e) *Ente affidante (EA)*: ente pubblico, o soggetto da esso delegato, a cui è attribuita la competenza a stipulare un contratto di servizio con un'IA, con compiti di gestione, di monitoraggio, verifica e controllo del CdS;
 - f) *Key Performance Indicator (KPI)*: indicatore chiave di prestazione, che monitora l'andamento di un processo aziendale e che costituisce un termine di riferimento per individuare gli obiettivi di efficacia ed efficienza;
 - g) *Impresa affidataria (IA)*: l'impresa di TPL che stipula un CdS con l'EA competente, per l'erogazione dei servizi di TPL oggetto di affidamento, sia che si tratti di un nuovo gestore che del gestore uscente. Con IA aggregata si intende una IA costituita da un'aggregazione di imprese, nelle forme previste dalla normativa vigente, ciascuna delle quali risulti chiaramente identificata in sede di affidamento, escluse le imprese in subappalto;
 - h) *Load factor*: coefficiente di occupazione dei mezzi, tipicamente riferibile ad una corsa o ad una linea di trasporto, rilevato in un determinato momento (es. valore medio giorno feriale), dato dal rapporto tra passeggeri-km (domanda) e posti-km (offerta), in riferimento alle diverse modalità di trasporto, in cui:
 - *passeggeri-km*: sommatoria dei prodotti del numero dei passeggeri trasportati con ciascuna corsa svolta per le relative percorrenze;
 - *posti-km*: sommatoria dei posti disponibili di ciascun veicolo in servizio (comprensivi di posti a sedere, in piedi nonché delle postazioni per le sedie a rotelle per disabili) moltiplicata per la lunghezza di ciascuna corsa svolta;
 - i) *Materiale rotabile*: ai mezzi utilizzati per il servizio di TPL, autobus, filobus, tram, veicoli metropolitana, ecc.;
 - j) *Modalità di servizio*: tecnologia di trasporto quale aereo, marittimo, ferroviario, automobilistico (autobus e filobus), tram, metropolitana, impianti a fune, ecc.;
 - k) *Obblighi di Servizio Pubblico (OSP)*: l'obbligo definito o individuato da un'autorità competente al fine di garantire la prestazione di servizi di TPL di passeggeri di interesse generale che un operatore, ove considerasse il proprio interesse commerciale, non si assumerebbe o non si assumerebbe nella stessa misura o alle stesse condizioni senza compenso (regolamento (CE) 1370/2007, art. 2, lett. e));
 - l) *Partizione territoriale*: riferimento a una specifica tipologia di servizio di TPL su strada, distinguendo tra urbano/suburbano ed extraurbano;
 - m) *Piano Economico-Finanziario (PEF)*: documento di programmazione della gestione, che contiene lo sviluppo temporale di dati e indicatori economici, patrimoniali e finanziari nel periodo di vigenza contrattuale, il cui utilizzo è disciplinato nella delibera n. 154/2019;
 - n) *Posti-km*: unità di misura dell'offerta di un servizio di trasporto di persone. Quando riferita alla singola corsa è calcolata come prodotto della lunghezza del percorso della corsa moltiplicata per la capienza del mezzo (intesa come massimo numero di passeggeri trasportabili a bordo comprensivi dei posti seduti e in piedi) utilizzato per la corsa. Nel caso del computo dell'offerta del servizio riferita ad uno specifico periodo temporale (es. annuale), il risultato è ottenuto effettuando la sommatoria dei valori di posti-km di tutte le corse coinvolte nel periodo di interesse (es. posti-km/anno);
 - o) *Relazione dei lotti (RdL)*: documento previsto dall'Allegato alla delibera n. 48/2017 del 30 marzo 2017 (di seguito: delibera n. 48/2017; cfr. Misure 4, punto 11, e 6, punto 2);
 - p) *Relazione di Affidamento (RdA)*: documento previsto dalla delibera n.154/2019 (cfr. Misura 2, punto 2);

ALLEGATO "A" ALLA DELIBERA N. 195/2025

- q) *Soggetto competente (SC)*: ente pubblico, o soggetto da esso delegato, competente alle funzioni di pianificazione della rete dei trasporti e di programmazione dei servizi di TPL (*infra*), ai sensi dell'ordinamento; può coincidere con l'EA ove sia anche il soggetto che stipula il CdS con l'IA;
- r) *Trasporto pubblico locale (TPL)*: servizi di trasporto di passeggeri di interesse economico generale offerti al pubblico senza discriminazione e in maniera continuativa, su cui insistono obblighi di servizio pubblico, effettuati con qualunque modalità per via terrestre – su strada, su ferrovia o altre infrastrutture (es. impianti a fune) – marittima o aerea (non escludibile in virtù di sviluppi tecnologici che portino alla commercializzazione di nuovi mezzi di trasporto aerei a diffusione locale) in ambito locale;
- s) *Trasporto pubblico locale su strada (TPL su strada)*: TPL effettuato mediante autobus, filobus, tram e metropolitane, in ambito locale (metropolitano, urbano, periurbano, suburbano, extraurbano);
- t) *Velocità commerciale (VC)*: se non diversamente indicato nel presente atto, inclusivo degli Annessi, si fa riferimento alla definizione di cui all'art. 2 del d.m. 157/2018.

Glossario degli acronimi

- a) *ART*: Autorità di Regolazione dei Trasporti;
- b) *ARERA*: Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente;
- c) *APA*: Aumenti periodici di anzianità;
- d) *CdS*: Contratto di Servizio;
- e) *CMQ*: Condizioni minime di qualità;
- f) *CoReg*: Contabilità regolatoria;
- g) *d.l.*: decreto-legge;
- h) *d.lgs.*: decreto legislativo;
- i) *d.m.*: decreto ministeriale;
- j) *EA*: ente affidante;
- k) *IA*: impresa affidataria;
- l) *KPI*: *Key Performance Indicators*;
- m) *MASE*: Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica;
- n) *OSP*: Obblighi di Servizio Pubblico;
- o) *PdE*: Programma di Esercizio;
- p) *PEFS*: Piano Economico-Finanziario simulato
- q) *RdA*: Relazione di Affidamento
- r) *RdL*: Relazione dei Lotti;
- s) *TPL*: trasporto pubblico locale;
- t) *SC*: soggetto competente.

Misura 1. Oggetto, finalità e ambito di applicazione

1. Il presente atto definisce i modelli analitici e i criteri per la determinazione dei costi di riferimento per i servizi di TPL su strada oggetto di OSP, ai sensi dell'articolo 37, comma 2, lettere a), b) e f), del d.l. 201/2011 e in fase di prima attuazione dell'articolo 7, comma 1, del decreto legislativo 23 dicembre 2022, n. 201, al fine di incentivare la concorrenza, l'efficienza produttiva delle gestioni e il contenimento dei costi per l'utenza, le imprese e i consumatori. Sono altresì definiti nel presente atto i valori *benchmark* per la determinazione degli obiettivi da inserire nella documentazione di affidamento ai sensi della Misura 16 della delibera n. 154/2019, con particolare riferimento agli indicatori di efficacia, redditività, efficienza e equilibrio finanziario (KPI). I costi di riferimento, da definire come valori di costo unitari, stimano le risorse finanziarie necessarie alla gestione del servizio da parte di un'impresa adeguatamente dotata di mezzi e impianti e secondo criteri di efficienza, date predefinite condizioni di qualità.
2. I SC e relativi EA, ognuno per le rispettive competenze, sono tenuti all'applicazione delle misure regolatorie di cui al presente atto, motivando le ragioni di eventuali scostamenti dai modelli, dai parametri per la determinazione dei KPI o dai criteri definiti nella Misura 2 in sede di:
 - a) individuazione dei servizi da assoggettare a OSP e definizione dei lotti da affidare, anche al fine di valutare la convenienza economica di configurazioni di lotti alternative nell'ambito della RdL di cui alla delibera n. 48/2017;
 - b) scelta della modalità di affidamento e predisposizione dei PEFS e della RdA, secondo le pertinenti misure di regolazione della delibera n. 154/2019, ivi inclusa la determinazione degli obiettivi di cui alla Misura 16;
 - c) aggiornamento dei PEFS allegati ai CdS affidati *in house* o con modalità diretta, al termine di ciascun periodo regolatorio; i criteri di redazione e i contenuti del PEFS sono sottoposti alla valutazione preventiva dell'Autorità secondo le modalità previste per la RdA nella Misura 2, punto 2, della delibera n. 154/2019.
3. Rientrano nell'ambito applicativo delle misure di regolazione gli affidamenti per i quali le RdL e le RdA di cui punto 2, lettere a) e b) sono sottoposte all'Autorità, per i rispettivi pareri o osservazioni, in data successiva all'entrata in vigore del presente atto. In relazione all'applicazione delle misure in sede di aggiornamento dei PEFS, di cui al punto 2, lettera c), per i CdS già affidati alla data di entrata in vigore del presente atto l'applicazione riguarda i PEFS relativi ai CdS soggetti alla disciplina della delibera n. 154/2019 e per i quali ART ha già formulato le proprie osservazioni sulla RdA.

Quesiti

- Q1. Si richiedono osservazioni in merito:
 - i. all'oggetto dell'atto in fase di prima attuazione dell'art. 7, c. 1, del d.lgs. 201/2022 (integrazioni punto 1);
 - ii. alle modalità di applicazione delle misure del presente atto di cui al punto 2.

Misura 2. Modelli, indicatori e criteri per la definizione dei costi di riferimento

1. Per la modalità di trasporto automobilistico, l'EA individua i costi di riferimento in corrispondenza di tutte le voci di cui allo Schema 1 - Conto economico regolatorio, Annesso 5a della delibera ART n. 154/2019 utilizzando i modelli analitici di cui all'Annesso 1; per le voci di costo non ricomprese dai predetti modelli, l'EA applica i criteri di redazione dei PEFS di cui alla delibera n. 154/2019. Per le modalità di trasporto con tram e con metropolitana, l'EA utilizza i modelli analitici previsti dal d.m. n. 157 del 28 marzo 2018.
2. I costi di riferimento desumibili dai modelli analitici, tenendo conto dei criteri di loro specificazione previsti nell'Annesso 1, sono utilizzati per la determinazione dei PEFS per tutte le modalità di affidamento, dandone adeguata trattazione nell'ambito della RdA, in ragione delle condizioni di produzione del servizio oggetto di affidamento, delle peculiarità territoriali dell'area servita, degli obiettivi dell'affidamento e dell'evoluzione della struttura dei costi. I medesimi costi, ove il modello analitico di relativa determinazione non preveda già parametri che ne consentano l'aggiornamento al momento della predisposizione dei PEFS di utilizzo, sono adeguati a indici previsionali di andamento dei prezzi.
3. A fini della determinazione degli indicatori di efficacia, redditività, efficienza ed equilibrio finanziario (KPI) da inserire nei CdS e/o da considerare ai fini della determinazione dei criteri di aggiudicazione, l'EA tiene conto dei valori, riferiti ad almeno un triennio, che verranno pubblicati annualmente sul sito web dell'Autorità, secondo lo schema di cui all'Annesso 2, per quanto applicabili.
4. Ai fini della stima dei costi di ammortamento del materiale rotabile e di altre immobilizzazioni, nell'ambito dello schema 1 di cui all'Annesso 5a della delibera n. 154/2019, gli EA definiscono le vite economico tecniche, che ai fini della presente Misura equivalgono al periodo di ammortamento standard, sulla base di quelle indicate nell'Annesso 3.
5. I costi di riferimento di cui al punto 2 sono integrati con il modello di costo standard di cui al d.m. n. 157 del 28 marzo 2018, nei casi in cui quest'ultimo copra le modalità di trazione utilizzate per il servizio da affidare. A tal riguardo, a seconda della modalità di affidamento:
 - a) in caso di gara, l'EA evidenzia nella RdA le modalità di integrazione con il modello del costo standard, individuando una base d'asta che assicuri la massima contendibilità dell'affidamento;
 - b) in caso di affidamento *in house* e di affidamento diretto, l'EA evidenzia nella RdA le modalità di integrazione con il modello di costo standard, determinando la compensazione finanziaria in modo da garantire il contenimento dell'impatto sulla finanza pubblica e il recupero dell'efficacia e efficienza durante tutto il periodo di affidamento.

Quesiti

- Q2. Si richiedono osservazioni in merito:
 - i. alle modalità di applicazione dei modelli analitici (punto 1) e alle relative specificazioni individuate (punto 2);
 - ii. alle modalità di applicazione dei KPI (punto 3);
 - iii. ai criteri individuati per la valutazione degli ammortamenti dei beni strumentali (punto 4);
 - iv. alla necessità di evidenziare le modalità di integrazione tra i costi di riferimento e il costo standard (punto 5).

Annesso 1 – Modelli analitici per la stima delle voci di costo nel TPL

Sono rappresentate di seguito le voci di costo, dei servizi di TPL mediante autobus, per le quali è individuato il relativo modello analitico di stima:

- 1 **Costo dell'energia per la trazione** con riferimento a:
 - i. **Costo del carburante per i veicoli a trazione termica;**
 - ii. **Costo per l'energia elettrica per la trazione degli autobus elettrici a batteria;**
 - iii. **Costo idrogeno per la trazione elettrica degli autobus *fuel cell*;**
- 2 **Costo per la disponibilità dei punti di prelievo;**
- 3 **Costo per la manutenzione programmata dei punti di rifornimento e di diversa tecnologia di alimentazione;**
- 4 **Costo per la manutenzione programmata del materiale rotabile;**
- 5 **Costo del personale addetto all'esercizio: personale di guida;**
- 6 **Costo del personale addetto all'esercizio: personale di deposito e movimento.**

1. COSTO DELL'ENERGIA PER LA TRAZIONE

È definita la stima della voce di costo “energia termica ed elettrica per la trazione” sulla base delle seguenti assunzioni:

- i. il parco rotabile è costituito da autobus con differenti tipologie e tecnologie di alimentazione;
- ii. gli autobus possono essere di diverse lunghezze: 8 metri, 12 metri e 18 metri;
- iii. la trazione è caratterizzata da diverse tipologie di alimentazione: gasolio, gas naturale, idrogeno *fuel cell*, batteria elettrica, alimentazioni ibride (di cui una fonte di alimentazione è l’energia elettrica);
- iv. le variabili relative alla produzione del servizio da valorizzare in coerenza al periodo rispetto al quale sono calcolati i costi (es. se il costo è annuale andranno riportate le percorrenze annuali, ecc.).

Per quanto riguarda la trazione termica degli autobus, il costo complessivo per l’energia di trazione (espresso in €) è definito dal seguente modello:

$$Costo_{trazione_termica_bus} = \sum_{j,h} Km_{j,h} \cdot Cu_{j,h} \cdot Pu_j \quad [1]$$

dove:

j = identifica la generica tipologia di autobus funzione della tecnologia di alimentazione e della lunghezza;

h = identifica la classe della velocità commerciale¹ di riferimento;

$Km_{j,h}$ = rappresenta la percorrenza totale prodotta (espressa in km) per il servizio esercitato con la tipologia di autobus j , con velocità commerciale h . La produzione chilometrica è valutata in funzione del PdE e delle ulteriori percorrenze tecniche connesse alla produzione delle corse (invii, addestramento del personale di guida, manutenzione programmata dei rotabili, rifornimento, manovra, lavaggio rotabili). Sono invece da escludere eventuali eccedenze chilometriche che potrebbero derivare da inserimenti in linea causati da inefficienze aziendali e/o situazioni di natura straordinaria (soppressioni corse e reinvi in deposito, invio in linea per sostituzione mezzi, ecc.) comunque riconducibili alla responsabilità dell’IA;

$Cu_{j,h}$ = rappresenta il consumo unitario di carburante (espresso in litri/km o kg/km) per la tipologia di autobus j con velocità commerciale media h secondo la classificazione di Tabella 1.

Tabella 1 Consumi unitari $Cu_{j,h}$ per tipologia di alimentazione

Tipologia e tecnologia di alimentazione j	Lunghezza mezzo	Unità di misura del consumo unitario	Consumi unitari $Cu_{j,h}^*$		
			Servizio metropolitano ($Vc < 18 \text{ km/h}$)	Servizio urbano/suburban o ($18 \text{ km/h} \leq Vc \leq 24 \text{ km/h}$)	Servizio extraurbano ($Vc > 24 \text{ km/h}$)
Gasolio	8m	l/km	0,380	0,300	0,270
Ibrido gasolio-elettrico	8m	l/km	0,304	0,240	0,216
Gasolio	12m	l/km	0,500	0,420	0,390
Ibrido gasolio-elettrico	12m	l/km	0,400	0,336	0,312
Gasolio	18m	l/km	0,621	0,541	0,511
Ibrido gasolio-elettrico	18m	l/km	0,497	0,433	0,409
Metano	8m	kg/km	0,500	0,380	0,280
Ibrido metano-elettrico	8m	kg/km	0,400	0,304	0,224
Metano	12m	kg/km	0,600	0,480	0,380
Ibrido metano-elettrico	12m	kg/km	0,480	0,384	0,304
Metano	18m	kg/km	0,750	0,630	0,530

* Per tipologia di autobus di lunghezza diversa da quelle indicate in tabella, va presa a riferimento la classe più vicina per lunghezza.

Pu_j = rappresenta il prezzo unitario del carburante (espresso in €/l o €/kg) per la tipologia j ; il valore è ricavato dai dati messi a disposizione dal MASE/Analisi e statistiche energetiche e minerarie - Prezzi medi annuali

¹ Per il calcolo della V_c si fa riferimento a quella contenuta all’art. 2 del d.m. 157/2018.

dei carburanti e combustibili ([link](#)), al lordo delle eventuali accise rimborsate e al netto dell'IVA; i valori medi del prezzo del gasolio e del metano per il 2024 sono riportati in Tabella 2. Per gli anni successivi gli EA potranno fare riferimento ai dati aggiornati pubblicati dal MASE.

Tabella 2 Prezzo unitario P_u del carburante – anno 2024

Tipologia di carburante utilizzata per la tipologia j	Prezzo unitario P_{uj}	Unità di misura del P_{uj}
Gasolio	1,407	€/l
Metano	1,095	€/kg

Il costo per la trazione termica degli autobus è riconducibile alla voce “Consumi per materie prime, sussidiarie, di consumo e merci”, sottovoce 3.a.i “di cui carburante per trazione” dello Schema 1 - Conto Economico Regolatorio, di cui all’Annesso 5a alla delibera n. 154/2019.

Per quanto riguarda la trazione elettrica degli autobus elettrici a batteria, il modello matematico per la stima del costo dell’energia di trazione è concettualmente il medesimo rappresentato dall’equazione [1], al quale si applicano le seguenti definizioni e assunzioni:

$$Costo_{trazione_elettrica_bus_eb} = \sum_{j,h,k} Km_{j,h,k} \cdot Cu_{j,h,k} \cdot P_{ue} \quad [2]$$

dove:

j = identifica la classe di veicolo in funzione della tipologia di alimentazione e della lunghezza;

h = identifica la classe della velocità commerciale di riferimento²;

k = identifica la classe della temperatura media esterna di riferimento;

e = identifica la tipologia di utenza in funzione della tensione e della potenza impegnata nel punto di prelievo;

$Km_{j,h,k}$ = percorrenza totale (espressa in km) esercita dalla tipologia di autobus j con velocità commerciale media h e temperatura k . L’ammontare chilometrico totale è valutato come da equazione [1];

$Cu_{j,h,k}$ = rappresenta il consumo unitario del veicolo (espresso in kWh/km), funzione della lunghezza del mezzo (e della relativa capacità della batteria elettrica), del carico mediamente trasportato, del livello di utilizzo dei sistemi HVAC (*Heating, Ventilation and Air Conditioning*), nonché della velocità commerciale, che in misura approssimativa tiene conto di altre condizioni di esercizio che possono incidere sul consumo energetico (ad esempio, la distanza tra le fermate della linea, l’orografia del territorio, lo stile di guida, ecc.). In Tabella 3 sono riportati i valori unitari dei consumi in funzione dei diversi intervalli operativi relativi a velocità commerciale, *load factor* e temperature esterne.

² Per il calcolo della V_c si fa riferimento a quella contenuta all’art. 2 del d.m. 157/2018.

Tabella 3 Consumi unitari $Cu_{j,h,k}$ per la trazione elettrica degli autobus elettrici a batteria

Consumi unitari $Cu_{j,h,k}$ [kWh/km]*	8m			12m			18m		
Linea con <i>load factor</i> basso (0%-20%)	$t_e < 10^\circ\text{C}$	$10^\circ\text{C} < t_e < 25^\circ\text{C}$	$t_e > 25^\circ\text{C}$	$t_e < 10^\circ\text{C}$	$10^\circ\text{C} < t_e < 25^\circ\text{C}$	$t_e > 25^\circ\text{C}$	$t_e < 10^\circ\text{C}$	$10^\circ\text{C} < t_e < 25^\circ\text{C}$	$t_e > 25^\circ\text{C}$
$V_c < 12 \text{ km/h}$	2,35	1,55	2,05	2,96	2,16	2,66	3,83	3,03	3,53
$12 \leq V_c \leq 18 \text{ km/h}$	1,56	1,03	1,36	1,98	1,44	1,78	2,55	2,02	2,35
$V_c > 18 \text{ km/h}$	1,12	0,74	0,97	1,41	1,03	1,27	1,82	1,44	1,68
$Cu_{j,h,k}$ [kWh/km]	8m			12m			18m		
Linea con <i>load factor</i> medio (20%-60%)	$t_e < 10^\circ\text{C}$	$10^\circ\text{C} < t_e < 25^\circ\text{C}$	$t_e > 25^\circ\text{C}$	$t_e < 10^\circ\text{C}$	$10^\circ\text{C} < t_e < 25^\circ\text{C}$	$t_e > 25^\circ\text{C}$	$t_e < 10^\circ\text{C}$	$10^\circ\text{C} < t_e < 25^\circ\text{C}$	$t_e > 25^\circ\text{C}$
$V_c < 12 \text{ km/h}$	2,60	1,80	2,30	3,34	2,54	3,04	4,40	3,60	4,10
$12 \leq V_c \leq 18 \text{ km/h}$	1,73	1,20	1,53	2,23	1,69	2,03	2,93	2,40	2,73
$V_c > 18 \text{ km/h}$	1,24	0,86	1,09	1,59	1,21	1,45	2,09	1,71	1,95
$Cu_{j,h,k}$ [kWh/km]	8m			12m			18m		
Linea con <i>load factor</i> alto (60%-100%)	$t_e < 10^\circ\text{C}$	$10^\circ\text{C} < t_e < 25^\circ\text{C}$	$t_e > 25^\circ\text{C}$	$t_e < 10^\circ\text{C}$	$10^\circ\text{C} < t_e < 25^\circ\text{C}$	$t_e > 25^\circ\text{C}$	$t_e < 10^\circ\text{C}$	$10^\circ\text{C} < t_e < 25^\circ\text{C}$	$t_e > 25^\circ\text{C}$
$V_c < 12 \text{ km/h}$	2,93	2,13	2,63	3,84	3,04	3,54	5,15	4,35	4,85
$12 \leq V_c \leq 18 \text{ km/h}$	1,96	1,42	1,76	2,56	2,03	2,36	3,43	2,90	3,23
$V_c > 18 \text{ km/h}$	1,40	1,02	1,25	1,83	1,45	1,69	2,45	2,07	2,31

* Per autobus di lunghezza differente da quelli in tabella, va presa a riferimento la classe più vicina per lunghezza.

Pu_e = rappresenta il prezzo unitario della spesa per la materia energia elettrica (espresso in €/kWh), ricavato dai dati messi a disposizione da ARERA/Area Operatori – Prezzi e tariffe. I valori correnti sono riportati in Tabella 4. I dati sono disponibili sul sito istituzionale dell'ARERA al quale può farsi riferimento per la valorizzazione delle componenti tariffarie per gli anni successivi³.

Tabella 4 Prezzo unitario della spesa per la materia energia elettrica - anno 2024

Voci di spesa (centesimi di euro/kWh)	MTA3*	MTA2*	MTA1*	BTAU*
Tariffa per il servizio di trasmissione (quota materia energia)	0,792	0,792	0,792	0,848
Tariffa di distribuzione (quota materia energia)	0,044	0,049	0,055	0,058
Oneri generali di sistema e ulteriori componenti (quota materia prima di ASOS, ARIM, UC3 e UC6)	4,375	4,378	4,382	4,580
Imposte (accisa)	1,250	1,250	1,250	1,250
A mercato materia energia (PUN comprese perdite standard pari a 3,8% in MT e 10% in BT)	11,265	11,265	11,265	11,938
Pu_e - Prezzo finale quota materia energia	17,726	17,734	17,744	18,673

* Tariffe: MTA3 = Altre utenze in media tensione con potenza disponibile superiore a 500 kW; MTA2 = Altre utenze in media tensione con potenza disponibile superiore a 100 kW e inferiore o uguale a 500 kW; MTA1 = Altre utenze in media tensione con potenza disponibile fino a 100 kW; BTAU = Altre utenze in bassa tensione.

Il costo per l'energia elettrica per la trazione degli autobus elettrici a batteria è riconducibile alla componente “Consumi per materie prime, sussidiarie, di consumo e merci”, sottovoce 3.a.ii “di cui elettricità per trazione” dello Schema 1 - Conto Economico Regolatorio, di cui all’Annesso 5a alla delibera n. 154/2019.

³Fonte: ARERA/Area Operatori – Prezzi e tariffe ([link](#)).

Per quanto riguarda la trazione elettrica degli autobus elettrici a idrogeno *fuel cell*, il modello matematico per la stima del costo dell'energia di trazione è concettualmente il medesimo rappresentato dall'equazione [1], al quale si applicano le seguenti definizioni e assunzioni:

$$Costo_{trazione_elettrica_bus_efc} = \sum_{j,h,k} Km_{j,h,k} \cdot Cu_{j,h,k} \cdot Pu_i \quad [3]$$

dove:

j = identifica la classe di veicolo in funzione della tipologia di alimentazione e della lunghezza;

h = identifica la classe della velocità commerciale di riferimento⁴;

k = identifica la classe della temperatura media esterna di riferimento;

i = identifica la tipologia di produzione dell'idrogeno;

Km_{j,h,k} = percorrenza totale (espressa in km) esercita dalla tipologia di autobus *j* con velocità commerciale media *h* e temperatura *k*. L'ammontare chilometrico totale è valutato come da equazione [1];

Cu_{j,h,k} = rappresenta il consumo unitario del veicolo (espresso in kg/km), funzione della lunghezza del mezzo, del carico mediamente trasportato, del livello di utilizzo dei sistemi HVAC (*Heating, Ventilation and Air Conditioning*), nonché della velocità commerciale, che in misura approssimativa tiene conto di altre condizioni di esercizio che possono incidere sul consumo energetico (ad esempio, la distanza tra le fermate della linea, l'orografia del territorio, lo stile di guida, ecc.). In Tabella 5 sono riportati i valori unitari dei consumi in funzione dei diversi intervalli operativi relativi a velocità commerciale, *load factor* e temperature esterne.

Tabella 5 Consumi unitari *Cu_{j,h,k}* per la trazione elettrica dei veicoli elettrici a idrogeno *fuel cell*

Consumi unitari <i>Cu_{j,h,k}</i> [kg/km]*	8m			12m			18m		
Linea con <i>load factor</i> basso (0%-20%)	<i>t_e</i> <10°C	10°C< <i>t_e</i> <25°C	<i>t_e</i> >25°C	<i>t_e</i> <10°C	10°C< <i>t_e</i> <25°C	<i>t_e</i> >25°C	<i>t_e</i> <10°C	10°C< <i>t_e</i> <25°C	<i>t_e</i> >25°C
<i>V_c</i> < 12 km/h	0,0890	0,0811	0,0890	0,1049	0,0969	0,1049	0,1286	0,1207	0,1286
12 ≤ <i>V_c</i> ≤ 18 km/h	0,0765	0,0697	0,0765	0,0901	0,0833	0,0901	0,1105	0,1037	0,1105
<i>V_c</i> > 18 km/h	0,0557	0,0507	0,0557	0,0656	0,0606	0,0656	0,0804	0,0754	0,0804
<i>Cu_{j,h,k}</i> [kg/km]*	8m			12m			18m		
Linea con <i>load factor</i> medio (20%-60%)	<i>t_e</i> <10°C	10°C< <i>t_e</i> <25°C	<i>t_e</i> >25°C	<i>t_e</i> <10°C	10°C< <i>t_e</i> <25°C	<i>t_e</i> >25°C	<i>t_e</i> <10°C	10°C< <i>t_e</i> <25°C	<i>t_e</i> >25°C
<i>V_c</i> <12 km/h	0,0938	0,0858	0,0938	0,1096	0,1017	0,1096	0,1334	0,1254	0,1334
12≤ <i>V_c</i> ≤18 km/h	0,0806	0,0737	0,0806	0,0942	0,0874	0,0942	0,1146	0,1078	0,1146
<i>V_c</i> >18 km/h	0,0586	0,0536	0,0586	0,0685	0,0635	0,0685	0,0834	0,0784	0,0834
<i>Cu_{j,h,k}</i> [kg/km]*	8m			12m			18m		
Linea con <i>load factor</i> alto (60%-100%)	<i>t_e</i> <10°C	10°C< <i>t_e</i> <25°C	<i>t_e</i> >25°C	<i>t_e</i> <10°C	10°C< <i>t_e</i> <25°C	<i>t_e</i> >25°C	<i>t_e</i> <10°C	10°C< <i>t_e</i> <25°C	<i>t_e</i> >25°C
<i>V_c</i> <12 km/h	0,0966	0,0887	0,0966	0,1125	0,1045	0,1125	0,1362	0,1283	0,1362
12≤ <i>V_c</i> ≤18 km/h	0,0831	0,0762	0,0831	0,0967	0,0898	0,0967	0,1171	0,1102	0,1171
<i>V_c</i> >18 km/h	0,0604	0,0554	0,0604	0,0703	0,0653	0,0703	0,0851	0,0802	0,0851

* Per autobus di lunghezza differente da quelli in tabella, va presa a riferimento la classe più vicina per lunghezza.

Pu_i = rappresenta il prezzo unitario dell'idrogeno (espresso in €/kg). Il valore è fortemente variabile in base alla tecnologia utilizzata per la produzione e alla scala dell'impianto (soprattutto qualora autoprodotto).

⁴ Per il calcolo della *V_c* si fa riferimento a quella contenuta all'art. 2 del d.m. 157/2018.

Il valore del prezzo dell'idrogeno per il 2024, al netto dell'IVA, può variare all'interno di un ampio intervallo, riportato in Tabella 6.

Tabella 6 Range prezzo unitario P_{U_i} dell'idrogeno - anno 2024

Idrogeno	Range prezzo unitario P_{U_i} [€/kg]
Idrogeno grigio	1,33 - 2,49
Idrogeno verde	3,54 - 14,65

Il costo dell'idrogeno per la trazione elettrica degli autobus *fuel cell* è riconducibile alla componente “Consumi per materie prime, sussidiarie, di consumo e merci” alla sottovoce 3.a.iii “di cui idrogeno per trazione” dello Schema 1 - Conto Economico Regolatorio, di cui all’Annesso 5a alla delibera n. 154/2019.

Quesiti

- Q3. Si richiedono osservazioni in merito:
 - i. al modello di costo per la trazione elettrica dei bus a idrogeno *fuel cell*.

2. COSTO PER LA DISPONIBILITÀ DEI PUNTI DI PRELIEVO

È definita, in caso di trazione elettrica, la stima del costo aggiuntivo per la disponibilità di potenza presso i punti di prelievo a media tensione della rete elettrica (ad esempio, in deposito, ai capolinea o anche lungo le fermate delle corse di linea), rappresentato secondo il seguente modello:

$$Costo_{punti_di_prelievo} = \sum_i (P_f + P_p \cdot W_i) \quad [4]$$

dove:

P_f = è il prezzo relativo alla quota fissa della tariffa di distribuzione (inclusi altri oneri generali di sistema) dell'energia elettrica per punto di prelievo all'anno;

P_p = è il prezzo relativo alla quota potenza della tariffa di distribuzione dell'energia elettrica (inclusi altri oneri generali di sistema) per kW di potenza prelevata al punto di prelievo;

W_i = è il valore massimo della potenza prelevata⁵ in kW per punto di prelievo i , che dipende dalla potenza di picco richiesta (nel caso di depositi con flotte di dimensioni significative può raggiungere diversi MW di potenza).

I prezzi unitari relativi alla tariffa di distribuzione e altri oneri generali di sistema, di cui all'equazione [4], sono definiti da ARERA (*supra*) e riportati in Tabella 7.

Tabella 7 Prezzi relativi alla distribuzione e altri oneri generali di sistema per le infrastrutture di ricarica elettriche - anno 2024

Voce di spesa	Unità di misura	MTA3*	MTA2*	MTA1*	BTAU*
P_f - prezzo relativo alla quota fissa	€/punto di prelievo/anno	1'151,368	1'173,570	1'246,521	245,043
P_p - prezzo relativo alla quota potenza	€/kW/anno	41,557	47,370	52,753	47,857

* Tariffe: MTA3 = Altre utenze in media tensione con potenza disponibile superiore a 500 kW; MTA2 = Altre utenze in media tensione con potenza disponibile superiore a 100 kW e inferiore o uguale a 500 kW; MTA1 = Altre utenze in media tensione con potenza disponibile fino a 100 kW; BTAU = Altre utenze in bassa tensione.

Il costo per la disponibilità dei punti di prelievo è riconducibile alla componente “Costi per servizi di terzi” alla sottovoce 3.b.iii “di cui altro” dello Schema 1 - Conto Economico Regolatorio, di cui all’Annesso 5a alla delibera n. 154/2019.

⁵ Con riferimento al 2024, secondo le disposizioni ARERA, la potenza prelevata si misura come media della potenza attiva assorbita in intervalli fissi di 15 minuti. Il valore massimo della potenza prelevata presso un punto di prelievo viene misurata ogni mese come la massima potenza prelevata nel mese (<https://www.arera.it/fileadmin/allegati/docs/19/568-19TIT.pdf>). Il prezzo annuo P_p viene applicato in bolletta in quote mensili (<https://www.arera.it/fileadmin/bolletta/allegati/guidaele.pdf>).

3. COSTO PER LA MANUTENZIONE PROGRAMMATA DEI PUNTI DI RIFORNIMENTO E DI RICARICA

Qualora in capo all'IA, per i punti di rifornimento e/o di ricarica va anche considerato il costo complessivo relativo alla loro manutenzione programmata, che comprende in particolare anche il costo del personale addetto (sia per le attività manutentive ricorrenti, che per gli interventi di manutenzione ciclici più significativi e previsti a scadenze pluriennali). Il costo complessivo della manutenzione programmata è rappresentato secondo il seguente modello:

$$Costo_{man_rif_ric} = \sum_j Cu_{man_rif_ric}_{j,b} \cdot Num_{bus_j} \quad [5]$$

dove:

j = identifica la tipologia di infrastruttura di rifornimento/ricarica: impianti di rifornimento di gasolio, impianti di rifornimento di gas naturale compresso (Compressed Natural Gas - CNG), impianti di rifornimento di gas naturale liquefatto (Liquefied Natural Gas - LNG), impianti di rifornimento di idrogeno, impianti di ricarica elettrica in deposito, impianti di ricarica elettrica in linea;

b = identifica la classe di riferimento in base al numero di autobus da ricaricare con l'impianto di rifornimento/ricarica;

Num_{bus_j} = è il numero di autobus con tecnologia di alimentazione j da ricaricare con l'impianto di rifornimento/ricarica di tipologia j ;

nd = è il numero di punti di ricarica elettrica in deposito per autobus elettrici a batteria;

nl = è il numero di punti di ricarica elettrica in linea per autobus elettrici a batteria;

$Cu_{man_rif_ric}_{j,b}$ = è il costo per autobus e per anno della manutenzione programmata di ogni impianto di rifornimento/ricarica di tipologia j (colonnine diesel, distributori di idrogeno, colonnine elettriche, pantografi, ecc.), in funzione della tipologia di infrastruttura di rifornimento/ricarica j , della classe b relativa al numero di autobus serviti dall'impianto j , del numero di eventuali punti di ricarica in deposito e in linea. In Tabella 8 sono riportati tali valori di costo per autobus e per anno, ulteriormente suddivisi in costi annui per autobus per la manutenzione di esercizio e costi annui per autobus per la manutenzione capitalizzata⁶ (dove gli investimenti per la manutenzione capitalizzata sono stati riportati su base annua, ciascuno, in base alla loro vita tecnica).

Per quanto riguarda l'allocazione della voce di costo per la manutenzione programmata ordinaria dei punti di rifornimento e di ricarica allo Schema 1 - Conto Economico Regolatorio, di cui all'Annesso 5a alla delibera n. 154/2019, si forniscono i seguenti criteri:

- attività di manutenzione ipotizzata completamente esternalizzata: il costo è riconducibile alla componente "Costi per servizi di terzi", sottovoce 3.b.iii "di cui altro";
- attività di manutenzione ipotizzata in capo all'impresa affidataria: il costo è ricondotto alla componente "Costo del personale", sottovoce 3.d.ii "di cui addetti alla manutenzione"⁷.

Il costo per la manutenzione programmata straordinaria dei punti di rifornimento e di ricarica, iscritti nel proprio stato patrimoniale per la quota autofinanziata, indipendentemente dal fatto che sia effettuata dalla stessa IA o esternalizzata, è riconducibile alla componente "Ammortamenti immobilizzazioni materiali" alla sottovoce 4.b.iv "di cui altro" dello Schema 1 - Conto Economico Regolatorio, di cui all'Annesso 5a alla delibera n. 154/2019.

Eventuali costi di manutenzione non riconducibili a beni inseriti allo stato patrimoniale dell'IA sono da considerarsi in ogni caso come manutenzione programmata ordinaria e allocati come specificato sopra.

⁶ Sono capitalizzate, e rientrano pertanto nella voce manutenzione straordinaria, le migliorie effettuate su cespiti aventi utilità pluriennale che conferiscono agli stessi un incremento di valore e/o un'estensione della vita utile.

⁷ La scelta di ricondurre il costo all'unica voce 3.d.ii deriva dal fatto che la componente relativa al personale è tipicamente prevalente. Ad ogni modo, in sede di utilizzo dei costi di riferimento per la definizione del PEFS, una diversa allocazione di tale voce tra le sottovoci delle componenti "3.a Consumi per materie prime, sussidiarie, di consumo e merci" e "3.d Costo del personale" non inficia la definizione del corrispettivo derivante dallo Schema 3 del citato Annesso.

Tabella 8 Costo unitario della manutenzione $Cu_man_rif_ric_{j,b}$, - anno 2024

Tipologia di infrastruttura di rifornimento e/o ricarica per l'alimentazione j	$Cu_man_rif_ric_{j,b}$ [€/bus/anno]		
	Classe b per il numero di autobus serviti dall'impianto j		
	> 80 autobus	< 20 e >= 80 autobus	<= 20 autobus
Diesel	450	600	900
di cui per man. di esercizio	250	350	500
di cui per man. capitalizzata	200	250	400
CNG	1.300	1.650	2.100
di cui per man. di esercizio	550	700	1.000
di cui per man. capitalizzata	750	950	1.100
LNG	1.200	1.500	1.950
di cui per man. di esercizio	650	850	1.200
di cui per man. capitalizzata	550	650	750
Idrogeno	2.500	3.200	5.200
di cui per man. di esercizio	1.600	2.050	2.900
di cui per man. capitalizzata	900	1.150	2.300
Ricarica in deposito e/o in linea	Se $nl = 0$ e $nd > 0$: 1.450	Se $nl = 0$ e $nd > 0$: 1.550	Se $nl = 0$ e $nd > 0$: 1.650
di cui per man. di esercizio	700	750	800
di cui per man. capitalizzata	750	800	850
Ricarica in deposito e/o in linea	Se $0 < nl < \frac{Num_bus_j}{5}$ e $nd > 0$: $nl \cdot 125 + 250 + 1.450 \cdot \left(1 - \frac{nl \cdot 5}{Num_bus_j}\right)$	Se $0 < nl < \frac{Num_bus_j}{5}$ e $nd > 0$: $nl \cdot 225 + 350 + 1.550 \cdot \left(1 - \frac{nl \cdot 5}{Num_bus_j}\right)$	Se $0 < nl < \frac{Num_bus_j}{5}$ e $nd > 0$: $nl \cdot 425 + 475 + 1.650 \cdot \left(1 - \frac{nl \cdot 5}{Num_bus_j}\right)$
di cui per man. di esercizio	$nl \cdot 75 + 150 + 700 \cdot \left(1 - \frac{nl \cdot 5}{Num_bus_j}\right)$	$nl \cdot 125 + 225 + 750 \cdot \left(1 - \frac{nl \cdot 5}{Num_bus_j}\right)$	$nl \cdot 225 + 325 + 800 \cdot \left(1 - \frac{nl \cdot 5}{Num_bus_j}\right)$
di cui per man. capitalizzata	$nl \cdot 50 + 100 + 750 \cdot \left(1 - \frac{nl \cdot 5}{Num_bus_j}\right)$	$nl \cdot 100 + 125 + 800 \cdot \left(1 - \frac{nl \cdot 5}{Num_bus_j}\right)$	$nl \cdot 200 + 150 + 850 \cdot \left(1 - \frac{nl \cdot 5}{Num_bus_j}\right)$
Ricarica in deposito e/o in linea	Se $0 < nl < \frac{Num_bus_j}{5}$ e $nd = 0$: $nl \cdot 125 + 250$	Se $0 < nl < \frac{Num_bus_j}{5}$ e $nd = 0$: $nl \cdot 225 + 350$	Se $0 < nl < \frac{Num_bus_j}{5}$ e $nd = 0$: $nl \cdot 425 + 475$
di cui per man. di esercizio	$nl \cdot 75 + 150$	$nl \cdot 125 + 225$	$nl \cdot 225 + 325$
di cui per man. capitalizzata	$nl \cdot 50 + 100$	$nl \cdot 100 + 125$	$nl \cdot 200 + 150$
Ricarica in deposito e/o in linea	Altrimenti: $\frac{Num_bus_j}{5} \cdot 125 + 250$	Altrimenti: $\frac{Num_bus_j}{5} \cdot 225 + 350$	Altrimenti: $\frac{Num_bus_j}{5} \cdot 425 + 475$
di cui per man. di esercizio	$\frac{Num_bus_j}{5} \cdot 75 + 150$	$\frac{Num_bus_j}{5} \cdot 125 + 225$	$\frac{Num_bus_j}{5} \cdot 225 + 325$
di cui per man. capitalizzata	$\frac{Num_bus_j}{5} \cdot 50 + 100$	$\frac{Num_bus_j}{5} \cdot 100 + 125$	$\frac{Num_bus_j}{5} \cdot 200 + 150$

Quesiti

- Q4. Si richiedono osservazioni in merito:
 - i. alle modalità di quantificazione del costo di manutenzione di cui all'equazione [5], fornendo eventuali diverse stime con relativi elementi giustificativi;
 - ii. alle ipotesi di costo derivanti dalla Tabella 8.

4. COSTO PER LA MANUTENZIONE PROGRAMMATA DEL MATERIALE ROTABILE

È definita la stima del costo complessivo per la manutenzione programmata ordinaria del materiale rotabile sulla base delle seguenti assunzioni:

- i. il costo della manutenzione programmata del materiale rotabile include anche il costo del personale addetto alla manutenzione, come pure gli pneumatici, i lubrificanti e i materiali vari, le parti di ricambio, il costo d'uso delle attrezzature di officina, la pulizia. Sono tuttavia escluse dal perimetro del costo della manutenzione del materiale rotabile tutte le manutenzioni (programmate o meno) di carattere straordinario (capitalizzate)⁸. Sono, in particolare, esclusi dal perimetro del costo della manutenzione: il *revamping* del materiale rotabile, la sostituzione della batteria per gli autobus elettrici a batteria, la sostituzione della *fuel cell* e la sostituzione del serbatoio dell'idrogeno per gli autobus elettrici a idrogeno *fuel cell*, la sostituzione del serbatoio del metano per gli autobus a metano. Sono ulteriormente esclusi i costi dovuti a riparazioni connesse a potenziali sinistri⁹ (incidenti, calamità naturali, ecc.). Eventuali elementi ulteriori di costo riferibili alle attività di manutenzione non comprese dal modello sono da stimare a cura dell'EA;
- ii. correlazione dei costi in funzione: della tipologia di trazione, della vetustà dei mezzi, dei km/anno percorsi dai mezzi (comprendenti anche alcune percorrenze tecniche di natura ordinaria), delle ore/anno di esercizio (compresi anche i tempi impiegati nelle percorrenze tecniche di natura ordinaria). Le ore ore/anno di esercizio vengono considerate indirettamente combinando classi di velocità commerciale mediamente registrate nell'anno dal mezzo e di percorrenze chilometriche effettuate nell'anno dal mezzo;
- iii. variabili relative alla produzione del servizio da valorizzare in coerenza al periodo rispetto al quale sono calcolati i costi (es. se il costo è annuale andranno considerate le percorrenze annuali, ecc.).

Il costo complessivo per la manutenzione degli autobus espresso in € è definito dal seguente modello:

$$Costo_{man_bus} = \sum_{j,h,m,n} (Cu_{man_bus,j,h,m,n} \cdot Km_{j,h,m,n}) \quad [6]$$

dove:

j = identifica la generica classe di veicolo in funzione della tipologia di alimentazione e della lunghezza;

h = identifica la classe della velocità commerciale media nel periodo di riferimento;

m = identifica la classe di anzianità media dei veicoli nel periodo di riferimento (una prima classe fino a 7 anni di anzianità e la seconda oltre i 7 anni di anzianità);

n = identifica la classe di produzione chilometrica complessiva nel periodo di riferimento;

$Km_{j,h,m,n}$ = rappresenta la percorrenza totale (espressa in km) esercita dalla tipologia di autobus j con velocità commerciale h , anzianità m e produzione chilometrica media n . L'ammontare chilometrico totale è valutato come da equazione [1];

$Cu_{man_bus,j,h,m,n}$ = rappresenta il costo unitario della manutenzione (per chilometro, espressa in €/km), funzione della tipologia di veicolo, delle percorrenze annue medie, della velocità commerciale e della vetustà dei veicoli, come rappresentato in Tabella 9.

⁸ Sono capitalizzate, e rientrano pertanto nella voce manutenzione straordinaria, le migliorie effettuate su cespiti aventi utilità pluriennale che conferiscono agli stessi un incremento di valore e/o un'estensione della vita utile.

⁹ Sono esclusi sia gli importi coperti e rimborsati dalle polizze assicurative, sia quelli che rimangono a carico del soggetto assicurato a causa della presenza di franchigie.

Tabella 9 Costo unitario della manutenzione *Cu_man_bus_{j,h,m,n}* - anno 2024*

Classe veicolo <i>j</i>	<i>Cu_man_bus_{j,h,m,n}</i> [€/km]							
	Classe " <i>n</i> " delle percorrenze annue medie per veicolo [km/anno/veicolo]							
	> 30.000	> 30.000	> 30.000	> 30.000	10.000-30.000	10.000-30.000	10.000-30.000	10.000-30.000
	Classe " <i>h</i> " di velocità commerciale media [km/h]							
	<24	<24	≥24	≥24	<24	<24	≥24	≥24
	Classe " <i>m</i> " di anzianità media veicoli [anni]							
	≤7	>7	≤7	>7	≤7	>7	≤7	>7
Gasolio da 8m	0,32	0,43	0,25	0,33	0,34	0,45	0,27	0,36
Gasolio da 12m	0,33	0,44	0,26	0,35	0,35	0,47	0,28	0,37
Gasolio da 18m	0,38	0,50	0,30	0,40	0,40	0,53	0,32	0,43
Metano da 8m	0,38	0,51	0,31	0,41	0,40	0,53	0,33	0,44
Metano da 12m	0,39	0,52	0,32	0,43	0,41	0,55	0,34	0,45
Metano da 18m	0,44	0,58	0,36	0,48	0,46	0,61	0,38	0,51
Elettrico a batteria da 8m	0,23	0,30	0,21	0,28	0,25	0,33	0,23	0,31
Elettrico a batteria da 12m	0,24	0,32	0,23	0,30	0,26	0,35	0,25	0,33
Elettrico a batteria da 18m	0,29	0,38	0,26	0,35	0,30	0,40	0,29	0,38
Ibrido gasolio-elettrico da 8m	0,37	0,49	0,29	0,38	0,39	0,52	0,31	0,41
Ibrido gasolio-elettrico da 12m	0,38	0,51	0,30	0,40	0,40	0,54	0,32	0,43
Ibrido gasolio-elettrico da 18m	0,44	0,58	0,35	0,46	0,46	0,61	0,37	0,49
Ibrido metano-elettrico da 8m	0,44	0,59	0,36	0,47	0,46	0,61	0,38	0,51
Ibrido metano-elettrico da 12m	0,45	0,60	0,37	0,49	0,47	0,63	0,39	0,52
Elettrico a idrogeno fuel cell da 8m	0,48	0,66	0,41	0,56	0,50	0,68	0,43	0,59
Elettrico a idrogeno fuel cell da 12m	0,49	0,67	0,42	0,58	0,51	0,70	0,44	0,60
Elettrico a idrogeno fuel cell da 18m	0,54	0,73	0,46	0,63	0,56	0,76	0,48	0,66

* Per autobus di lunghezza differente da quelli in tabella, va preso a riferimento la classe più vicina per caratteristiche e lunghezza.

Per quanto riguarda l'allocazione della voce di costo per la manutenzione programmata ordinaria del materiale rotabile allo Schema 1 - Conto Economico Regolatorio, di cui all'Annesso 5a alla delibera n. 154/2019, si forniscono i seguenti criteri:

- attività di manutenzione ipotizzata completamente esternalizzata: il costo è ricondotto alla componente "Costi per servizi terzi", sottovoce 3.b.ii "di cui manutenzione del materiale rotabile";
- attività di manutenzione ipotizzata in capo all'impresa affidataria: il costo è ricondotto alla componente "Costo del personale", sottovoce 3.d.ii "di cui addetti alla manutenzione"¹⁰.

Quesiti

- Q5 osservazioni in merito:
 - i. ai chiarimenti introdotti nella definizione delle componenti di costo comprese nella voce di manutenzione;
 - ii. alle ulteriori stime di costo introdotte per classi di veicolo aggiuntive fuel cell di cui alla Tabella 8, fornendo eventuali differenti stime con relativi elementi giustificativi.

¹⁰ La scelta di allocare il costo all'unica voce 3.d.ii deriva dal fatto che è presumibile che la componente ascrivibile al personale sia prevalente, inoltre, in sede di utilizzo dei costi di riferimento per la definizione del PEFS, una differente allocazione di tale voce tra le sotto voci delle componenti "3.a Consumi per materie prime, sussidiarie, di consumo e merci" e "3.d Costo del personale" non inficia la definizione del corrispettivo derivanti dallo Schema 3 del citato Annesso.

5. COSTO DEL PERSONALE ADDETTO ALL'ESERCIZIO: PERSONALE DI GUIDA

È definita la stima della voce di costo del personale addetto all'esercizio sulla base delle seguenti assunzioni:

- i. il modello è definito per il solo costo del personale di guida (autista/conducente/macchinista);
- ii. sono presi a riferimento i dati e i costi unitari del CCNL sottoscritto tra le organizzazioni sindacali e datoriali nella versione vigente al 2025 che saranno aggiornati in occasione degli adeguamenti successivi ove opportuno.

Il costo totale annuale del personale di guida afferente ad un determinato contratto di servizio è calcolato attraverso l'applicazione del seguente modello:

$$C_{ae} = N_{ae} \cdot C_{mae} \quad [7]$$

$$N_{ae} = \frac{Km_{PdE}}{V_c \cdot gga \cdot hhg} \cdot (1 + A_{sc}) \quad [8]$$

dove:

C_{ae} = costo annuale complessivo per il personale di guida espresso in €;

N_{ae} = numero di unità di personale di guida contrattualizzato con diverse tipologie di contratto necessario per lo svolgimento del servizio, secondo il PdE, espresso in termini equivalenti a tempo pieno (FTE: *Full Time Equivalent*)¹¹;

C_{mae} = costo annuale unitario medio di riferimento per autista, espresso in €/addetto/anno. Nella definizione di tale voce l'EA tiene conto dei vincoli derivanti dalla c.d. clausola sociale e dei dati puntuali di costo afferenti al personale oggetto di trasferimento. Per il personale per il quale non si dispone dei dati, il costo annuale medio è ottenuto, tenendo conto della distribuzione media degli autisti per parametro retributivo di cui alla Tabella 10, tramite la seguente equazione:

$$C_{mae} = CCNL * (1 + \%_{CSL}) \quad [9]$$

con:

$CCNL$ = costo annuale, espresso in €/anno, della retribuzione derivante dalla contrattazione di primo livello in funzione del parametro retributivo, dall'anzianità di servizio, delle eventuali maggiorazioni per straordinari e per attività nelle giornate festive, e dell'incidenza media degli ulteriori istituti contrattualmente previsti. In Tabella 10 è riportato il calcolo, arrotondato alle centinaia di euro, per i parametri retributivi 140, 158, 175 e 183 sulla base delle seguenti ipotesi di "profilo medio" di autista: è incluso il contributo per il *welfare*, per il Fondo sanitario TPL salute e l'iscrizione al Fondo Priamo; non sono considerate le ore di straordinario; si tiene conto della maggiorazione del costo orario per le attività in giornate festive (tipicamente 13 giornate con un incremento del 20% della retribuzione ordinaria quest'ultima valorizzata tenendo conto di tredicesima e quattordicesima) (*infra*); si assume una stima media dell'incidenza sulla retribuzione degli istituti indiretti (lavoro notturno, trasferte, indennità di turno, diaria, indennità domenicale, indennità ferie godute) il cui ammontare complessivo è considerato per semplicità invariante tra i diversi livelli retributivi¹²; comprende la parte di TFR e di previdenza sociale INPS/INAIL; è ipotizzata

¹¹ Il modello può essere ulteriormente specificato inserendo la numerosità degli addetti per ciascun livello retributivo a cui associare il relativo costo annuale unitario medio.

¹² A titolo informativo, per il parametro 175 l'incidenza di tali istituti è pari allo 5,69 % della retribuzione annuale calcolata sulla base della retribuzione mensile "normale" (art. 67 CCNL).

un'anzianità media differente a seconda del parametro retributivo e pari a "2APA" (par. 140), "5APA" (par. 158), "6APA" (par. 175), "6APA" (par. 183).

Tabella 10 Costo annuale medio per autista CCNL (Fonte: elaborazione ART su dati CCNL 2025)

Figura professionale	Parametro retributivo	CCNL [€/anno]	Distribuzione % del personale per parametro retributivo ¹³
Autista autobus	140	38800	34%
	158	43500	18%
	175	47200	21%
	183	48700	27%

$\%_{CSL}$ = percentuale media di variazione del CCNL, tiene conto degli effetti di scala sul valore retributivo ivi incluso l'effetto della contrattazione di secondo livello stimata come in Tabella 11;

Tabella 11 Parametro $\%_{CSL}$ (Fonte: elaborazione ART su dati CoReg 2023)

Produzione annuale da PdE [Mvett-km]	$\%_{CSL}$
Prod ≤ 1	-8%
1 < Prod ≤ 4	-13%
4 < Prod ≤ 10	1%
Prod > 10	7%

V_c = velocità commerciale di riferimento¹⁴, espressa in km/h, afferente ai servizi oggetto di stima dei costi;

$gga \cdot hhg$ = rappresenta l'ammontare annuale delle ore nette di guida per addetto. Il valore, espresso in Tabella 12 come intervallo di variazione differenziato tra servizi urbani ed extraurbani, è da considerarsi come perimetro minimo delle ore di guida nette ed è oggetto di un processo di miglioramento da individuare dall'EA nell'ambito del CdS;

Tabella 12 Calcolo ore lavorative (Fonte: elaborazione ART su dati CCNL 2025)

Orario e prestazioni di lavoro			
A	Orario di riferimenti - media settimanale ¹	39	ore/settimana
B	Giorni di riposo annuale minimi	52	giorni/anno
C	Ferie per personale fino a 20 anni (incluso) di servizio	25	giorni/anno
D	Ferie per personale con più di 20 anni di servizio	26	giorni/anno
Altri parametri di riferimento			
E	Giorni anno	365	giorni/anno
F	Festività, nazionali, soppresse ecc. ²	17	giorni/anno
G	$gga = \text{giorni di guida annui}^3 [\text{E-B-D-F}]$	270	giorni/anno
Servizio URBANO ore guida			
H	$gga \cdot hhg = \text{Ore/anno teoriche di guida nette}^5$	1145-1370	Ore guida/anno
Servizio EXTRAURBANO ore guida			
I	$gga \cdot hhg = \text{Ore/anno teoriche di guida nette}^5$	1135-1333	Ore guida/anno

¹ Valore da considerarsi come media nell'arco di un periodo plurisettimanale di compensazione di 26 settimane consecutive; l'orario di lavoro settimanale di ogni dipendente a tempo pieno può essere programmato entro il limite massimo di 50 ore e il limite minimo di 27 ore.

² Di cui 4 giorni sono riconosciuti come festività soppresse e pagate normalmente e non concorrono alla maggiorazione della retribuzione per servizio in festività.

³ Calcolo effettuato su personale con più di 20 anni di servizio.

¹³ Dato medio derivante da dati di CoReg 2023.

¹⁴ Per il calcolo della V_c si fa riferimento a quella contenuta all'art. 2 del d.m. 157/2018.

⁵ Il parametro di cui alle lettere "H" ed "I" è da considerarsi come perimetro minimo di riferimento per il settore, oggetto di verifica ed eventuale rettifica da parte dell'EA alla luce delle caratteristiche specifiche del servizio. In sede di CdS l'EA individua specifici obiettivi di miglioramento al fine di aumentare la produttività del personale di guida.

Km_{PdE} = percorrenza totale (espressa in km), valutata come da equazione [1];

A_{sc} = valore percentuale identificativo del personale di scorta. Tale percentuale è da valutare a cura dell'EA al fine di disporre un incremento efficiente degli autisti atto ad assorbire eventuali assenze e indisponibilità del personale, per vario motivo, non colmabili con le normali ore di straordinario. Tale percentuale è da stimare in modo tale da non riflettere inefficienze gestionali aziendali (ad es. eccessivo e anomalo quantitativo delle indisponibilità del personale di guida).

Il costo del personale di guida è riconducibile alla componente "Costo del personale", sottovoce 3.d.i "di cui addetti all'esercizio" dello Schema 1 - Conto Economico Regolatorio, di cui all'Annesso 5a alla delibera n. 154/2019.

Quesiti

- Q6. Si richiedono osservazioni in merito:
 - i. alle semplificazioni introdotte per la definizione degli elementi prodromici alla stima del modello di costo tra cui il riferimento all'ammontare complessivo di ore anno di guida;
 - ii. della stima del parametro %CSL di cui alla Tabella 11 attraverso il quale identificare l'incidenza sulla retribuzione media di cui alla Tabella 10 delle condizioni di contesto tra cui gli effetti di scala che possono comportare un differente peso della contrattazione di secondo livello.

6. COSTO DEL PERSONALE ADDETTO ALL'ESERCIZIO: PERSONALE DI DEPOSITO E MOVIMENTO

È definita la stima della voce di costo del personale addetto all'esercizio addetto al deposito e per il movimento per i servizi su autobus sulla base delle seguenti assunzioni:

- i. si assume una numerosità del personale proporzionale al numero di autisti;
- ii. si assume un costo unitario del personale proporzionale al costo degli autisti;
- iii. nella definizione del costo l'EA tiene conto dei vincoli derivanti dalla c.d. clausola sociale e dei dati puntuali di costo afferenti al personale destinato al deposito e al movimento oggetto di trasferimento.

Con riferimento ai servizi su autobus il costo totale annuale del personale di deposito e movimento è determinato dall'applicazione del seguente modello:

$$Costo_{per_dep_mov_bus} = \sum_j \left((N_{ae,j} \cdot \delta n_{per_dep_mov_j}) \cdot (C_{mae,j} \cdot \delta c_{per_dep_mov_j}) \right) \quad [13]$$

dove:

j = identifica la classe della velocità commerciale¹⁵ del servizio autobus come rappresentata nella Tabella 13;
 $N_{ae,j}$ = rappresenta la quantità di personale di guida a tempo pieno espresso come FTE (*Full Time Equivalent*), necessaria per la classe di velocità di servizio j , valutata secondo i criteri di cui alla Sezione 5;

$\delta n_{per_dep_mov_j}$ = rappresenta il coefficiente per determinare la quantità di personale di deposito e movimento a partire dalla quantità $N_{ae,j}$, e differenziato in base alla classe di velocità del servizio j come rappresentato in Tabella 13;

$C_{mae,j}$ = rappresenta il costo annuale di riferimento per personale di guida per la classe di velocità del servizio j , espresso in €/addetto/anno, valutata secondo i criteri di cui alla Sezione 5;

$\delta c_{per_dep_mov_j}$ = rappresenta il coefficiente per determinare il costo annuale per unità di personale di deposito e movimento a partire dal valore $C_{mae,j}$, come rappresentato in Tabella 13.

Tabella 13 Coefficienti $\delta n_{per_dep_mov_j}$ e $\delta c_{per_dep_mov_j}$ per servizi su autobus

Modalità di servizio	$\delta n_{per_dep_mov_j}$		$\delta c_{per_dep_mov_j}$
	$V_c < 24 \text{ km/h}$	$V_c \geq 24 \text{ km/h}$	
Autobus	0,07	0,06	1,085

Il costo del personale addetto al movimento e al deposito è riconducibile alla componente "Costo del personale", sottovoce 3.d.i "di cui addetti all'esercizio" dello Schema 1 - Conto Economico Regolatorio, di cui all'Annesso 5a alla delibera n. 154/2019.

Quesiti

- Q7. Si richiedono osservazioni in merito:
 - i. al modello per il costo del personale di movimento e deposito di cui all'equazione 13.

¹⁵ Per il calcolo della V_c si fa riferimento a quella contenuta all'art. 2 del d.m. 157/2018.

Annesso 2 – Indicatori di costo, KPI di efficienza, efficacia e redditività del servizio

I valori di cui al seguente prospetto sono elaborati sulla base dei dati di contabilità regolatoria raccolti dall'Autorità ai sensi della Misura 12 della delibera 154/2019, a partire dal 2022, primo anno di raccolta dei dati, e sono funzionali alla elaborazione degli indicatori di efficienza, efficacia e redditività (KPI) da inserire nei CdS e/o da considerare ai fini della determinazione dei criteri di aggiudicazione. I valori sono rappresentati secondo i seguenti criteri:

1. attraverso l'indice statistico della mediana;
2. per le modalità tram, metropolitana, filobus e autobus, distinguendo, per quest'ultima modalità di trasporto, tra le partizioni territoriali in servizio urbano ed extraurbano;
3. per ognuna delle partizioni relative alla modalità di trasporto “autobus” di cui al sub (2), per i seguenti *sottogruppi*:
 - i. volume di produzione annuale (vett-km) minore di 1 Mln;
 - ii. volume di produzione annuale (vett-km) minore di 4 Mln;
 - iii. volume di produzione annuale (vett-km) compreso tra 4 Mln e 10 Mln;
 - iv. volume di produzione annuale (vett-km) maggiore di 10 Mln.

DATI E INDICATORI DA PROSPETTI COREG					TRASPORTO URBANO (X) / TRASPORTO EXTRAURBANO (XU) SU GOMMA					ALTRE MODALITA' DI TRASPORTO		
				Totale universo	CdS <= 1 Mln vett-km	CdS <= 4 Ml vett-km	4 < CdS <=10 Mln vett-km	CdS > 10 Mln vett-km	Metro	Tram	Filobus	
n°	VALORI PEF DI RIFERIMENTO	NOME	FORMULAZIONE ¹	Unità di Misura	Mediana	Mediana	Mediana	Mediana	Mediana	Mediana	Mediana	Mediana
VALORI PEF DI RIFERIMENTO	1	Consumi per materie prime, sussidiarie, di consumo e merci per vett-km	consumi per materie prime, sussidiarie, di consumo e merci/vett-km	€/vett-km								
	2	Costi per servizi di terzi per vett-km	costi per servizi di terzi/vett-km	€/vett-km								
	3	Costi per godimento beni di terzi per vett-km	costi per godimento beni di terzi/vett-km	€/vett-km								
	4	Costo unitario del personale addetto all'esercizio	costo del personale addetto all'esercizio/ n. addetti alla guida e movimento	€/addetto								
	5	Costo unitario del personale addetto alla manutenzione	costo del personale addetto alla manutenzione/ n.addetti alla manutenzione	€/addetto								
	6	Oneri diversi di gestione per vett-km	oneri diversi di gestione/vett-km	€/vett-km								
COSTO OPERATIVO	7	Costo operativo per vett-km	costo operativo totale/vett-km	€/vett-km								
	8	Costo operativo per posto -km	costo operativo totale/posti-km offerti	€/posto-km								
	9	Costo operativo per pax -km	costo operativo totale/passeggeri-km trasportati	€/pax-km								
EFFICIENZA COSTI	10	Peso costo materie prime	costo mat. Prime, carb., ricambi/costo operativo totale	%								
	11	Peso costo servizi da terzi	costo servizi di terzi/costo operativo totale	%								
	12	Peso costo godimento beni	costo godimento beni da terzi/costo operativo totale	%								
	13	Peso costo carburante e altre spese di trazione	costo carburante e altre spese di trazione/costo operativo totale	%								
	14	Peso oneri finanziari	oneri finanziari/costo operativo totale	%								
	15	Peso costi di manutenzione interna	(costo ricambi e materiali per manutenzione del materiale rotabile + costo personale manutenzione)/costo operativo totale	%								
	16	Peso costi di manutenzione esterna	costi esterni per manutenzione del materiale rotabile/costo operativo totale	%								

DATI E INDICATORI DA PROSPETTI COREG				TRASPORTO URBANO (X) / TRASPORTO EXTRAURBANO (XU) SU GOMMA						ALTRE MODALITA' DI TRASPORTO		
				Totale universo	CdS <= 1 Mln vett-km	CdS <= 4 Ml vett-km	4 < CdS <=10 Mln vett-km	CdS > 10 Mln vett-km	Metro	Tram	Filobus	
				Nr CdS =	Nr CdS =	Nr CdS =	Nr CdS =	Nr CdS =	Nr CdS =	Nr CdS =	Nr CdS =	
n°	Nome	Formulazione ¹	Unità di Misura	Mediana	Mediana	Mediana	Mediana	Mediana	Mediana	Mediana	Mediana	
EFFICIENZA COSTI	17 <i>Peso costi di manutenzione interna su totale costi manutenzione</i>	(costo ricambi e materiali per manutenzione del materiale rotabile + costo personale manutenzione)/(costo ricambi e materiali per manutenzione del materiale rotabile + costo personale manutenzione + costi esterni per manutenzione materiale rotabile)	%									
	18 <i>Peso costo del personale</i>	costo del personale totale/ costo operativo totale	%									
	19 <i>Costo del personale per vett-km</i>	costo del personale totale/vett-km	€/vett-km									
	20 <i>Costo del personale totale per - addetto</i>	costo del personale totale/ n. addetti totali	€/addetto									
	21 <i>Costo carburante unitario (vett-km)</i>	costo carburante e altre spese di trazione/ vett-km percorse (diesel+metano)	€/vett-km									
	22 <i>Costo energia unitario (vett-km)³</i>	costo altre spese di trazione/ vett-km autobus elettrici	€/vett-km									
	23 <i>Costo alimentazione unitario (posto-km)</i>	costo carburante + costo altre spese di trazione/posti-km offerti	€/posto-km									
	24 <i>Costo unitario manutenzione interna</i>	(costo ricambi e materiali per manutenzione del materiale rotabile + costo personale manutenzione)/vett-km	€/vett-km									
EFFICIENZA RICAVI - REDDITIVITA'	25 <i>Coverage Ratio</i>	ricavi da traffico/ costo operativo totale	%									
	26 <i>Redditività</i>	ricavi da traffico/ passeggeri trasportati	€/pax									
	27 <i>Ricavi da traffico per vett-km</i>	ricavi da traffico/ vett-km	€/vett-km									
	28 <i>Ricavi da traffico per pax-km</i>	ricavi da traffico/pax-km	€/pax-km									
	29 <i>Ricavi da traffico per posto-km</i>	ricavi da traffico/posti-km	€/posto-km									
	30 <i>Corrispettivo per vett-km</i>	ricavi da corrispettivo/vett-km	€/vett-km									
	31 <i>Corrispettivo per pax-km</i>	ricavi da corrispettivo/pax-km	€/pax-km									
	32 <i>Corrispettivo per posto-km</i>	ricavi da corrispettivo/posti-km	€/posto-km									
	33 <i>Ricavi totali per vett-km</i>	ricavi totali/vetture-km	€/vett-km									
	34 <i>Ricavi totali per pax-km</i>	ricavi totali/pax-km	€/pax-km									
	35 <i>Ricavi totali per posto-km</i>	ricavi totali/posti-km	€/posto-km									

DATI E INDICATORI DA PROSPETTI COREG					TRASPORTO URBANO (X) / TRASPORTO EXTRAURBANO (XU) SU GOMMA					ALTRÉ MODALITÀ DI TRASPORTO		
				Totale universo	CdS <= 1 Mln vett-km	CdS <= 4 Ml vett-km	4 < CdS <=10 Mln vett-km	CdS > 10 Mln vett-km	Metro	Tram	Filobus	
				Nr CdS =	Nr CdS =	Nr CdS =	Nr CdS =	Nr CdS =	Nr CdS =	Nr CdS =	Nr CdS =	
n°	Nome	Formulazione ¹	Unità di Misura	Mediana	Mediana	Mediana	Mediana	Mediana	Mediana	Mediana	Mediana	
PRODUTTIVITÀ	36 <i>Produzione servizio effettiva</i>	produzione servizio/produzione servizio programmata (PEA)	%									
	37 <i>Produttività addetti guida e movimento</i>	vett-km/n. addetti alla guida e movimento	vett-km/addetto									
	38 <i>Produttività addetti totali</i>	vett-km/n. addetti totali	vett-km/addetto									
	39 <i>Composizione personale (autisti)</i>	n. addetti alla guida e movimento/n. addetti totali	%									
	40 <i>Composizione personale (manutenzione)</i>	n.addetti alla manutenzione/n.addetti totali	%									
	41 <i>Produttività materiale diesel</i>	vettture-km diesel/nr. autobus diesel	vett-km/autobus									
	42 <i>Produttività materiale metano</i>	vettture-km metano/nr. autobus metano	vett-km/autobus									
EFFICACIA DEL SERVIZIO E ALTRI	43 <i>Produttività materiale elettrico²</i>	vettture-km elettrico/nr. autobus elettrico	vett-km/autobus									
	44 <i>Velocità commerciale (effettiva)</i>	vett-km/h servizio	Km/h									
	45 <i>Puntualità</i>	n. autobus in orario/n. autobus circolati	%									
	46 <i>Regolarità</i>	n. autobus circolati/n. autobus programmati	%									
	47 <i>Load factor</i>	pax-km/posti-km	%									
	48 <i>Efficienza consumo carburante per vett-km</i>	consumo carburante (TEP)/produzione servizio effettiva (diesel+metano)	TEP/km									
	49 <i>Efficienza dei consumi en. elettrica (consumo unitario)³</i>	consumo energia elettrica per trazione/produzione servizio effettiva (elettrici)	kWh/km									

¹ Si fa riferimento alla classificazione di cui all'Annesso 3 degli schemi di CoReg Delibera 154/2019, con riferimento alle voci contenute per partizione territoriale del "Conto economico", e alle voci contenute nel foglio "Dati tecnici dei servizi di TPL".

² Nel calcolo della modalità elettrica, in considerazione degli schemi di CoReg vigenti sino al 2023, oltre alla modalità "full elettric" sono compresi anche le modalità ibride.

³ Nel calcolo della modalità elettrica, in considerazione degli schemi di CoReg vigenti sino al 2023, oltre alla modalità "full elettric" sono compresi anche i dati inerenti le modalità ibride, pertanto, rispetto ad un parco solo full elettric, in sede di costo unitario dell'energia, il dato potrebbe essere parzialmente sottostimato, in sede di efficienza dei consumi il dato potrebbe risultare leggermente sovrastimato.

Quesiti

- Q8. Si richiedono osservazioni in merito:
 - i. alle semplificazioni introdotte;
 - ii. alla tipologia ed esaustività degli indicatori presi in considerazione per le modalità tram, metropolitana e filobus.

Annesso 3 – Criteri per gli ammortamenti dei beni strumentali

Ai fini della determinazione delle voci di ammortamento di cui allo Schema 1 - Conto economico regolatorio, Annesso 5a della delibera n. 154/2019 afferenti ai vari cespiti previsti per il nuovo affidamento, sono rappresentati di seguito:

- indicazioni utili ai fini della determinazione della vita economica-tecnica dei cespiti (Tabella 14) che, partendo dalle vite economico-tecniche fornite in sede di costo standard di cui al d.m. 157/2018, consente agli EA di tener conto sia della vita utile del bene nel suo complesso che, nel caso dispongano di dati sui costi disaggregati, delle sue singole componenti sulla base del cosiddetto *component approach*; la definizione delle vite economico tecniche delle singole componenti del materiale rotabile mira a garantire che i costi di ammortamento imputati ai servizi regolati riflettano in modo più accurato la reale vita utile e il consumo delle principali parti di un bene complesso, come il materiale rotabile;
- valore del prezzo medio degli autobus (Tabella 15) e di alcune tipiche infrastrutture di ricarica (Tabella 16) per i veicoli elettrici. In considerazione della elevata dinamicità del mercato per tali prodotti, i valori riportati sono da considerarsi puramente indicativi. Gli EA sono comunque chiamati ad effettuare approfondimenti in sede di redazione del PEFS al fine di meglio calibrare al proprio contesto la tipologia degli investimenti richiesti, anche in esito alle consultazioni da svolgere, in sede di RdA, per la quantificazione e classificazione dei beni (materiale rotabile ed infrastrutture).

Tabella 14 Vita utile dei cespiti ai fini dell'ammortamento

Tipologia di cespite	Vita economico-tecnica [anni]
a. Rotabili	
i. Autobus	15
1. Scocca/struttura portante	15
2. Apparato di trazione (escluse batterie)	10
3. Batteria (in caso di veicoli elettrici)	7
4. Allestimenti interni	7
ii. Tram	30
1. Scocca/struttura portante	30
2. Carrelli	18
3. Apparato di trazione	15
4. Allestimenti interni	12
iii. Metropolitane	30
1. Scocca/struttura portante	30
2. Carrelli	18
3. Apparato di trazione	15
4. Allestimenti interni	12
b. Impianti, macchinari	30
c. Officine, depositi, fabbricati, terreni	30
d. Infrastrutture di ricarica veicoli elettrici	15
e. Infrastrutture per il rifornimento dei veicoli ad altra alimentazione	25
f. Investimenti in ICT	5
g. Investimenti in manutenzione capitalizzata su beni non di proprietà	15

Tabella 15 Prezzi medi autobus 2024-2025 (fonte: bandi Consip 2024-2025)

Classe lunghezza [m]	Prezzo medio di acquisto autobus al netto dell'IVA [€/veicolo] ¹							
	METANO CNG		LNG	Elettrici		Idrogeno	Gasolio	
Classe I	Classe II	Classe II	Classe I	Classe II	-	Classe I	Classe II	
8	219.000	225.000	-	442.000	-	-	172.000	91.000
10	297.000	-	-	-	-	-	225.000	175.000
12	301.000	283.000	352.000	459.000	483.000	692.500	212.000	207.000
18	-	-	-	-	-	-	325.000	-

¹ I prezzi, arrotondati alle migliaia di €, includono la messa su strada, il contributo PFU e la consegna ed escludono le spese relative all'immatricolazione, le imposte regionali e/o provinciali, la tassa di possesso e le coperture assicurativa, e sono riferiti a dotazioni tradizionali di bordo (presenza di climatizzazione, sistema di *kneeling* automatico, ecc.).

Tabella 16 Prezzi medi impianti di ricarica autobus 2024-2025 (fonte: bandi Consip 2025)

Prezzo medio totem di ricarica per pantografo [€/totem] ²	
bottom-up	top-down
100.000	84.000
Prezzo medio dispositivo di ricarica [€/dispositivo]	
plug-in tipo 1	25.000
plug-in tipo 2	34.000
plug-in tipo 3	45.000
plug-in tipo 4	49.000
Prezzo medio allestimento pantografo a bordo veicolo [€/veicolo]	
25.000	

² Prezzi arrotondati alle migliaia di €

Quesiti

- Q9. Si richiedono osservazioni in merito:
 - i. alla tipologia ed esaustività dei beni presi in considerazione (Tabella 14);
 - ii. alla valorizzazione delle vite utili per i singoli beni (Tabella 14);
 - iii. ai prezzi medi per gli autobus (Tabella 15), fornendo anche evidenza di prezzi diversi ove riscontrati da singoli EA/IA per i propri acquisti;
 - iv. ai prezzi medi per le infrastrutture di cui alla Tabella 16, fornendo anche evidenza di prezzi diversi ove riscontrati da singoli EA/IA per i propri acquisti.