

Ufficio Regolazione economica dei servizi di mobilità

Individuazione dei costi di riferimento dei servizi di trasporto pubblico locale su strada di cui al procedimento avviato con delibera ART n. 23/2023- Primi orientamenti

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Sommario

1 Presupposti normativi e regolatori del provvedimento.....	3
1.1. Premessa	3
1.2. La definizione normativa dei costi di riferimento	3
1.3. Le funzioni ART in materia di efficienza e i provvedimenti adottati.....	4
2. La definizione dell'efficienza dei costi in un settore dei servizi caratterizzato da OSP	7
3. Le metodologie disponibili per la stima dei costi	11
3.1. Metodologie <i>top down</i> e <i>bottom up</i>	11
3.2. Le applicazioni dei metodi nei servizi di trasporto: il modello costo standard e la SFA nel settore ferroviario	13
4. La scelta del metodo di determinazione dei costi di riferimento nel TPL su strada: gli elementi da considerare	16
4.1. L'eterogeneità delle gestioni	17
4.2. I riflessi della eterogeneità sulle basi dati utilizzabili	18
5. L'impostazione metodologica adottata e i contenuti del documento di consultazione	21
5.1. Misura 1 - Oggetto, finalità e ambito di applicazione	21
5.2. Misura 2 - Metodologia per la definizione dei costi di riferimento.....	23
5.3. Annesso 1 – Modelli analitici per la stima delle voci di costo nel TPL	27
5.4. Annesso 2 – Indicatori di costo, KPI di efficienza e efficacia del servizio	33

1 Presupposti normativi e regolatori del provvedimento

1.1. Premessa

Con la delibera n. 23/2023 dell’8 febbraio 2023 (di seguito: delibera 23/2023) l’Autorità (di seguito anche ART) ha avviato il procedimento di individuazione dei costi di riferimento dei servizi di trasporto pubblico locale su strada (TPL su strada) in attuazione dell’articolo 7, comma 1, del decreto legislativo 23 dicembre 2022, n. 201 (di seguito d.lgs. 201/2022) recante “*Riordino della disciplina dei servizi pubblici locali di rilevanza economica*”, entrato in vigore il 31 dicembre 2022, in tema di riforma dei servizi pubblici locali, compresi i servizi di trasporto pubblico, derivante dagli atti normativi emanati in attuazione degli obiettivi legati al Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR). Con la medesima delibera il termine di conclusione del procedimento era stato fissato al 31 luglio 2024, successivamente prorogato al 14 marzo 2025 con delibera ART n. 107/2024 del 25 luglio 2024.

Il decreto stabilisce principi comuni volti ad assicurare, tra l’altro, il raggiungimento e il mantenimento di un “*alto livello di qualità dei servizi pubblici locali*”, oltre a “*sicurezza e accessibilità, parità di trattamento nell’accesso universale e i diritti dei cittadini e degli utenti*” (art. 1, comma 2). In particolare, per l’istituzione, la regolazione e la gestione dei “*servizi pubblici di interesse economico generale di livello locale*” richiama i “*principi di concorrenza, sussidiarietà, anche orizzontale, efficienza nella gestione, efficacia nella soddisfazione dei bisogni dei cittadini, sviluppo sostenibile, produzione di servizi quantitativamente e qualitativamente adeguati, applicazione di tariffe orientate a costi efficienti, promozione di investimenti in innovazione tecnologica, proporzionalità e adeguatezza della durata, trasparenza sulle scelte compiute dalle amministrazioni e sui risultati delle gestioni*” (art. 3, comma 2), demandando alle Autorità competenti di settore la definizione dei “*costi di riferimento dei servizi, lo schema tipo di piano economico-finanziario, gli indicatori e i livelli minimi di qualità dei servizi*” (art. 7, comma 1). I “*costi di riferimento*” sono definiti come “*indicatori di costo, che stimano le risorse necessarie alla gestione del servizio secondo criteri di efficienza, o costi benchmark*” (cfr. art. 2, comma 1, lett. g). A loro volta, i costi stimati “*secondo criteri di efficienza*” ovvero i “*costi efficienti*”, sono definiti nello stesso decreto legislativo come i “*costi di un’impresa media del settore gestita in modo efficiente ed adeguatamente dotata di mezzi e impianti per la prestazione del servizio*” (cfr. art. 2, comma 1, lett. i).

1.2. La definizione normativa dei costi di riferimento

A ben vedere, la definizione di costo efficiente riecheggia quanto contenuto nella sentenza Altmark del 24 luglio 2003 della Corte di Giustizia europea, la quale ha chiarito come la compensazione degli obblighi di servizio pubblico (di seguito: OSP) non costituisca aiuto di Stato purché siano rispettati quattro criteri cumulativi tra cui la richiesta che “*quando la scelta dell’impresa da incaricare dell’adempimento di obblighi di servizio pubblico, in un caso specifico, non venga effettuata nell’ambito di una procedura di appalto pubblico che consenta di selezionare il candidato in grado di fornire tali servizi al costo minore per la collettività, il livello della necessaria compensazione deve essere determinato sulla base di un’analisi dei costi che un’impresa media, gestita in modo efficiente e adeguatamente dotata di mezzi di trasporto al fine di poter soddisfare le esigenze di servizio pubblico richieste, avrebbe dovuto sopportare per adempiere tali obblighi, tenendo conto dei relativi introiti nonché di un margine di utile ragionevole per l’adempimento di detti obblighi*” (enfasi aggiunta).

Le definizioni appena richiamate, nell’implicito riferimento alla sentenza Altmark forniscono pertanto un primo e chiaro canone per l’individuazione dei costi di cui al procedimento in oggetto che deve assumere a

riferimento condizioni di efficienza nella gestione dei processi industriali e degli assetti organizzativi (d'impresa) e un'adeguata dotazione dei fattori di produzione (*in primis*, capitale e lavoro) e organizzativo-imprenditoriali¹ correlati alla esecuzione dei contratti di servizio (di seguito: CdS).

1.3. Le funzioni ART in materia di efficienza e i provvedimenti adottati

Le specifiche competenze introdotte dal decreto si inseriscono in uno scenario nel quale ART ha già in buona parte definito, mediante i propri atti, interventi regolatori volti al perseguimento dell'efficienza e dell'efficacia delle gestioni e all'uso efficiente delle risorse pubbliche che, nei settori suscettibili di essere assoggettati a OSP come i servizi di trasporto pubblico, intervengono nel finanziamento dei servizi (non risultando sufficienti gli introiti tariffari a coprire i costi). In attuazione delle attribuzioni conferite dall'articolo 37 del decreto-legge 6 dicembre 2011, n. 201, convertito, con modificazioni, dalla legge 22 dicembre 2011, n. 214 (di seguito: d.l. 201/2011 o decreto istitutivo) e per lo specifico settore del TPL su strada si citano in ordine cronologico i seguenti atti:

- la delibera ART n. 154/2019 del 28 novembre 2019 (di seguito: delibera 154/2019), da ultimo revisionata con le delibere ART n. 64/2024 del 15 maggio 2024 e n. 177/2024 del 29 novembre 2024 (nel presente documento, con delibera 154/2019 ci si riferirà al testo consolidato con le modifiche di cui alle ultime delibere citate). L'atto in questione disciplina, *inter alia*, misure per: la redazione dei bandi e delle convenzioni relativi alle gare per l'assegnazione dei servizi di TPL passeggeri svolti su strada e per ferrovia; la definizione degli schemi dei CdS; gli obblighi di contabilità regolatoria (di seguito: CoReg); i criteri di individuazione e allocazione dei rischi negli affidamenti, la redazione del Piano Economico Finanziario simulato (di seguito: PEFS) negli affidamenti con gara e negli affidamenti diretti o *in house*; la determinazione degli obiettivi di efficacia ed efficienza da prevedere nel CdS; le modalità di determinazione del margine di utile ragionevole (*infra*); la verifica dell'equilibrio economico-finanziario del CdS;
- la delibera ART n. 53/2024 del 18 aprile 2024 con la quale sono state individuate le condizioni minime di qualità (di seguito: CMQ) dei servizi di TPL su strada connotati da OSP da individuare nei rispettivi CdS, ai sensi dell'articolo 37, comma 2, lettera d), del d.l. 201/2011 e in attuazione dell'articolo 7, comma 1, del d.lgs. 201/2022;
- la citata delibera ART n. 177/2024 del 29 novembre 2024 (di seguito: delibera 177/2024), che ha rivisto la metodologia per la determinazione del margine di utile ragionevole nei servizi, gravati da OSP, di cabotaggio marittimo, di cui alla Misura 10 dell'Allegato A alla delibera ART n. 22/2019, e nei servizi di TPL su strada e per ferrovia, di cui alla Misura 17 dell'Allegato A alla delibera 154/2019 (*supra*).

In particolare, il decreto **istitutivo dell'Autorità** (art. 37) disciplina la materia dell'efficienza dei servizi di trasporto (al comma 2, lett. a), b) e f)) **conferendo ad ART il compito di adottare metodologie che incentivino la concorrenza e l'efficienza produttiva delle gestioni**, al fine di garantire condizioni di accesso eque e non discriminatorie alle diverse infrastrutture di trasporto e mobilità e a stabilire la tipologia di obiettivi di efficacia e di efficienza che il gestore deve rispettare, nonché gli obiettivi di equilibrio finanziario che gli enti affidanti (di seguito EA) devono prevedere nei bandi di gara o nei CdS esercitati *in house* o affidati direttamente. Le citate competenze, **per il settore ferroviario**, hanno trovato una specifica attuazione con l'adozione dell'atto di regolazione approvato con la delibera ART n. 120/2018 del 29 novembre 2018 (di seguito: delibera 120/2018), nella quale è definito un costo operativo efficiente del servizio ferroviario e sono individuati gli

¹ Per la definizione e contestualizzazione di tale fattore si veda la Relazione illustrativa della delibera ART n. 44/2024 del 4 aprile 2024.

obiettivi quantitativi di efficientamento delle singole gestioni dei servizi di TPL ferroviario regionale connotati da OSP attraverso l'applicazione, a una base-dati di contabilità regolatoria del settore, di una specifica metodologia econometrica (*infra*).

Per il settore del **TPL su strada**, che include – ai sensi della citata delibera 154/2019 – autobus, filobus, tram e metropolitane² prestati in ambito locale (urbano, suburbano, extraurbano) il provvedimento per l'individuazione di costi efficienti e di correlati obiettivi quantitativi di efficientamento è stato invece avviato, come detto precedentemente, solo con delibera 23/2023. Nella citata delibera 154/2019 è tuttavia individuata, nell'ambito della Misura 16, la tipologia degli indicatori di efficacia e efficienza che i CdS devono necessariamente contenere e modulare in funzione della modalità di affidamento prescelta.

Va in ogni caso rilevato che già nella regolazione vigente gli EA sono tenuti alla predisposizione di un **PEFS** per ciascun servizio affidato che segue **criteri di efficienza**, ma anche di **pertinenza e ammissibilità dei costi** (*infra*). La delibera 154/2019 prevede, in particolare, che i CdS disciplinino specifici obiettivi di efficacia e efficienza, sulla base di un elenco di **Key Performance Indicators-KPI** dettagliati nell'Annesso 7 della stessa delibera. L'atto di regolazione citato disciplina poi altri aspetti economici (matrice dei rischi, contabilità regolatoria e schemi di rendicontazione) e **meccanismi di incentivazione** (*profit sharing e price cap*), da modulare in maniera diversa nelle diverse modalità di affidamento, che consentono di intervenire lungo tutta la durata dell'affidamento sul miglioramento dell'efficacia e efficienza del servizio.

Prima di stipulare un CdS (negli affidamenti non competitivi) o prima della pubblicazione della documentazione di gara, gli EA devono illustrare nella Relazione di Affidamento (RdA) prevista dalla citata delibera 154/2019 (per tutti i comparti del TPL terrestre) i criteri di redazione del PEFS, ivi inclusi i conti economici, i cui schemi sono definiti da ART, evidenziando il perseguitamento di obiettivi di efficienza e efficacia (rispetto ai KPI di cui all'Annesso 7 della delibera 154/2019). La valorizzazione di tali indicatori è però lasciata, negli affidamenti diretti/*in house*, alla negoziazione/confronto tra EA e IA, mentre negli affidamenti competitivi, il *target* assegnato a tali KPI è frutto del processo di gara e riflette quanto contenuto nell'offerta che risulterà aggiudicataria, contenente anche gli obiettivi di efficienza, perseguibili nell'arco della durata contrattuale. I KPI definiti nei CdS affidati con modalità dirette e *in house* sono in ogni caso oggetto di scrutinio da parte dell'Autorità, nell'ambito della RdA, che può formulare specifiche osservazioni tese a rendere cogenti, realizzabili e allo stesso tempo sfidanti gli obiettivi posti in capo all'IA, rispetto alla situazione gestionale anche pregressa e al contesto esterno di riferimento. In merito si evidenzia come nell'ambito delle istruttorie connesse alle valutazioni delle RdA è emerso come ipotesi di recuperi di produttività e redditività, soprattutto in affidamenti *in house*, fossero in alcuni casi poco ambiziose rispetto sia ai risultati delle gestioni pregresse del medesimo affidatario a cui veniva riaffidato il servizio, sia a opportuni *benchmark* (calcolati sulla base di fonti dati pubbliche). Le istruttorie ART hanno inoltre evidenziato al riguardo come la scelta dei *target* non fosse coerente con il disegno complessivo del servizio oggetto di affidamento e/o con il contesto di riferimento rispetto al quale è stato considerato anche l'impatto delle politiche di mobilità, nell'ambito del Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS). Tali circostanze hanno comportato, in sede di osservazioni rese dall'Autorità, la richiesta di meglio riparametrare tali scelte, inserendo più sfidanti obiettivi di recupero di efficienza e efficacia perseguibili nel corso della durata contrattuale, attraverso l'introduzione di un

² Nella delibera 154/2019 si definiscono i servizi di trasporto pubblico locale come i "servizi "di trasporto di passeggeri di interesse economico generale offerti al pubblico senza discriminazione e in maniera continuativa" (cfr. art. 2, lett. a), del regolamento (CE) 1370/2007), su cui insistono obblighi di servizio pubblico, effettuati su strada (inclusi filobus, tram e metropolitane) e per ferrovia, in ambito locale (urbano, suburbano, extraurbano) e/o regionale".

adeguato sistema incentivante. Nel caso delle procedure competitive, come anticipato, fermo restando la predisposizione da parte dell'EA di un PEFS a base d'asta sostenibile, sulla base dei criteri forniti da ART, l'esito "efficiente" delle gare (la selezione dell'operatore maggiormente in grado di conseguire gli obiettivi di efficienza e efficacia stabiliti dall'EA) è assicurato da tutte le previsioni, adottate in conformità alla regolazione ART, che consentono la massima partecipazione degli operatori su basi non discriminatorie e paritarie.

Si aggiunga inoltre che per la valorizzazione della base d'asta, gli EA sono tenuti a prendere a riferimento il **costo standard** (di seguito, anche: CS), disciplinato dal decreto ministeriale 28 marzo 2018, n. 157 "Definizione dei costi standard dei servizi di trasporto pubblico locale e regionale e dei relativi criteri di aggiornamento e di applicazione" (di seguito: d.m. 157/2018).

Tale decreto prevede due distinte modalità di utilizzo del CS:

- di tipo "macro", ai sensi dell'art. 1, comma 2, ossia "*ai fini del riparto delle risorse statali per il trasporto pubblico locale*" nelle regioni a statuto ordinario, come definite dal Fondo nazionale per il concorso finanziario dello Stato agli oneri del trasporto pubblico locale (di seguito: FNT³);
- di tipo "micro", ai sensi del comma 5 del medesimo articolo, ossia "*come elemento di riferimento per la quantificazione delle compensazioni economiche e dei corrispettivi da porre a base d'asta [...], con le eventuali integrazioni che tengano conto della specificità del servizio e degli obiettivi degli enti locali in termini di programmazione dei servizi e di promozione dell'efficienza del settore*" (enfasi aggiunta)⁴.

In tal senso, nelle more della determinazione da parte di ART dei costi di riferimento, ovvero dei costi efficienti per il TPL su strada, il costo standard ex d.m. 157/2018 rappresenta un primo parametro di orientamento per gli EA.⁵

Per quanto sopra illustrato, la definizione dei costi di riferimento di cui al d.lgs. 201/2022 si configura come un'attribuzione in capo all'ART che integra le competenze già individuate dal decreto istitutivo, completando il quadro delle materie e degli obiettivi della regolazione economica dell'ART, in analogia a quanto previsto anche per le altre Autorità indipendenti competenti nei servizi pubblici locali.

Tale competenza si innesta peraltro in uno scenario complesso quale quello del TPL su strada, caratterizzato da una elevata varietà e tipologia di CdS (*infra*), anche per forma di affidamento.

A quest'ultimo riguardo, va tenuto in considerazione che l'obiettivo di efficientamento delle gestioni si atteggia in maniera diversa a seconda che l'affidamento sia con gara o con modalità diretta o *in house*. Nel primo caso, se la gara è effettivamente contendibile è assicurata la selezione dell'operatore più efficiente o maggiormente in grado di conseguire gli obiettivi di efficienza, qualità o innovazione stabiliti nel bando di gara, pur richiedendosi nel corso della durata dell'affidamento un controllo costante circa la capacità dell'IA di mantenere le prestazioni promesse in sede di offerta di gara, come anche rappresentate nello sviluppo temporale del PEF di gara. Le Misure ART prima citate, volte a ridurre le asimmetrie informative tra *incumbent*

³ Istituito dall'articolo 16 -bis, comma 1, del decreto-legge 6 luglio 2012, n. 95, convertito con modificazioni dalla L. 7 agosto 2012, n. 135.

⁴ Disposizione già prevista dall'art. 27, comma 8-bis, del decreto-legge 24 aprile 2017, n. 50, convertito nella legge 21 giugno 2017 n. 96.

⁵ Si consulti al riguardo anche il portale della trasparenza dei servizi pubblici locali di rilevanza economica al seguente indirizzo: <https://www.anticorruzione.it/-/trasparenza-dei-servizi-pubblici-locali-di-rilevanza-economica>, pag. 5. nel quale è reperibile il seguente prospetto:
<https://www.anticorruzione.it/documents/91439/104690064/Atti+e+indicatori+ARERA+e+ART+Art.+7+d.+lgs.+201.pdf/6d39bb43-da0d-3828-131c-674274b0e438?t=1714396102943>

e nuovi entranti e a garantire condizioni di parità di trattamento e non discriminazione tra operatori, tendono ad abbattere le barriere all’entrata e a promuovere la più ampia partecipazione alle gare, presupposto dell’effettivo raggiungimento di condizioni di efficienza.

Diverso è invece il caso degli affidamenti diretti e di quelli *in house*, dove la determinazione delle voci di costo e ricavo del PEF non riflette necessariamente condizioni di efficienza, non essendovi possibilità di confronto concorrenziale *ex ante*. Per tale ragione, lasciare le variazioni positive di costi e/o ricavi integralmente all’IA significherebbe ignorare comportamenti opportunistici della stessa, volti a quotare in fase di negoziazione del CdS costi sovrastimati o ricavi sottostimati per appropriarsene successivamente, nel corso della durata contrattuale, una volta che il CdS è affidato. Per queste tipologie di affidamento, la determinazione dei costi di riferimento assume maggiore pregnanza, così come i meccanismi incentivanti previsti dalla stessa regolazione.⁶

2. La definizione dell’efficienza dei costi in un settore dei servizi caratterizzato da OSP

Prima di entrare nel merito delle metodologie di stima dei costi, è opportuno soffermarsi sulla correlazione tra costi di riferimento e gestione efficiente dei CdS e introdurre alcuni concetti basilari che saranno ripresi nelle sezioni successive sulla discussione dei diversi metodi di determinazione dei costi e sulla scelta dell’approccio da seguire. Tali definizioni, come si vedrà, riflettono anche le specificità del trasporto pubblico locale dal punto di vista della connotazione pubblica del servizio in termini di assoggettamento a OSP.

Preliminarmente occorre definire la **tipologia e natura dei costi** ai quali riferirsi. Sotto un profilo di **efficienza allocativa**, i costi devono essere strettamente funzionali (pertinenti) al perseguimento degli obiettivi di servizio pubblico e riferirsi dunque ai costi necessari e sufficienti per l’effettuazione dei servizi soggetti a OSP. Correlato al **principio di pertinenza** dei costi è quello di loro **ammissibilità** in termini di corrispondenza, adeguatezza e proporzionalità al perimetro del CdS, che costituisce lo schema regolamentare per disciplinare la compensazione degli OSP riconosciuti nel settore del TPL terrestre (incluso, dunque, il TPL su strada). La valutazione dell’adeguatezza è effettuata da parte dell’EA in relazione agli obiettivi perseguiti contrattualmente, anche in termini di investimenti, agli andamenti storici di precedenti gestioni, come rendicontate dall’*incumbent*, nonché a *benchmark* condotti con riguardo a imprese medie del settore o assimilabili, gestite in modo efficiente e dotate di una struttura organizzativa in grado di garantire la piena esecuzione del servizio, e tenuto conto dei prezzi dei fattori produttivi al momento della redazione del PEF (*infra*), nonché della loro possibile evoluzione anche in relazione all’inflazione programmata/previsionale per

⁶ Come specificato nella Comunicazione della Commissione sugli orientamenti interpretativi concernenti il regolamento (CE) n. 1370/2007 relativo ai servizi pubblici di trasporto di passeggeri su strada e per ferrovia (2023/C 222/01) del 26/06/2023, “le norme sulla compensazione stabilite dal regolamento (CE) n. 1370/2007 mirano a evitare che gli operatori siano compensati eccessivamente, tenendo conto di un ragionevole utile, oltre che a fare in modo che la compensazione garantisca la sostenibilità finanziaria a lungo termine della prestazione del trasporto pubblico di passeggeri e che il sistema incoraggi l’efficienza complessiva”. (cfr. paragrafo 2.6.). Inoltre è indicato che “[...] gli incentivi per una fornitura economicamente efficiente del servizio dovrebbero essere integrati nel meccanismo di compensazione. L’efficienza dovrebbe migliorare nel tempo e i miglioramenti dovrebbero essere oggettivamente misurabili. L’efficienza dovrebbe essere intesa come il rapporto tra la qualità (o il livello) dei servizi pubblici e le risorse impiegate. Gli incentivi possono quindi essere concepiti in modo da ridurre i costi e/o aumentare la qualità/il livello del servizio. Le riduzioni dei costi ottenute a scapito della qualità o del livello del servizio non sono considerate miglioramenti dell’efficienza. Gli incentivi all’efficienza dovrebbero essere realistici, proporzionali e definiti con precisione nel contratto. I guadagni di efficienza dovrebbero essere adeguatamente distribuiti tra l’operatore, le autorità pubbliche e, se del caso, gli utenti. L’operatore non dovrebbe essere autorizzato a trattenere una parte sproporzionata di tali benefici. Tali meccanismi volti ad incentivare i miglioramenti di efficienza devono basarsi su criteri oggettivi e misurabili, stabiliti nell’atto di incarico e soggetti a una valutazione ex post trasparente effettuata dall’autorità competente” (cfr. paragrafo 2.6.6).

il periodo di vigenza contrattuale. I principi che regolano l'ammissibilità dei costi sotto un profilo economico-contabile ai fini della determinazione del corrispettivo contrattuale sono stati disciplinati nella citata delibera 154/2019, Annesso 5b dell'Allegato A. Con riguardo alle analisi sottese ai costi di riferimento, le voci considerate possono tuttavia essere più ampie di quelle ammissibili ai fini della costruzione del PEF, analogamente a quanto previsto per la CoReg, o essere rilevate con un livello di dettaglio e/o articolazione diversa, con lo scopo di acquisire parametri efficienti che possono essere impiegati anche per la costruzione e/o validazione degli Schemi di PEF. Sono ad ogni modo esclusi anche dal perimetro dei costi di riferimento:

- **sanzioni/penali da inadempienze contrattuali ed eventuali indennizzi a favore degli utenti**, che non possono in alcun modo essere riconosciute all'impresa, anche al fine di non annullare l'effetto disincentivante/incentivante atteso dalla previsione di un sistema di sanzioni/penali;
- **oneri diversi** derivanti da previsioni normative atte a stimolare comportamenti virtuosi delle imprese (es. costi sostenuti per l'applicazione della normativa europea finalizzata a conseguire obiettivi di decarbonizzazione, come l'*Emission Trading System-ETS*);
- **oneri straordinari**, ovvero oneri che, non essendo ascrivibili all'ordinario processo produttivo delle attività e non potendo essere previsti anticipatamente non possono essere oggetto di parametrizzazione.

Nella stessa delibera sono state inoltre identificate, sempre sotto un profilo contabile, le voci di costo che compongono gli schemi di PEF articolati nelle diverse parti economiche e finanziarie sulle quali si ritornerà nel paragrafo 5 (*infra*).

Sotto un profilo economico e non contabile, i costi si distinguono in costi variabili e costi fissi. Il settore del TPL su strada si caratterizza per essere un settore *labour-intensive*, nel quale la struttura dei costi è influenzata prevalentemente dai costi operativi (OPEX) e, segnatamente, dal costo del lavoro, mentre i costi di capitale (CAPEX) sono molto più limitati che in altri settori regolati, evidenziando anche problematiche di sottocapitalizzazione ampiamente affrontate nell'ambito del procedimento che ha portato all'adozione della delibera 177/2024. In relazione a tali aspetti descrittivi, preme evidenziare in questa sede che la considerazione dei costi di capitale consente di coprire un aspetto di efficienza dinamica rilevante per un settore come il TPL, che necessita di maggiori investimenti anche per conseguire gli obiettivi di digitalizzazione e decarbonizzazione stabiliti nella strategia europea del *Fit for 55*. Inoltre, la considerazione dei CAPEX è funzionale alla stima delle economie di scala di lungo periodo (*infra*) per la determinazione dei lotti di affidamento alla cui individuazione è preposta l'ART.⁷

Va poi tenuta in considerazione l'accezione di efficienza in senso lato definita nei regolamenti europei che, laddove si riferisce all'efficienza “[...] intesa come il rapporto tra la qualità (o il livello) dei servizi pubblici e le risorse impiegate⁸”, risulta inclusiva anche del profilo di efficacia e, quindi, di qualità del servizio. Anche nel prosieguo, se non diversamente specificato il termine efficienza includerà anche quello di efficacia.

La citata correlazione tra costi di riferimento e gestione efficiente necessita di alcune riflessioni in merito agli elementi attraverso i quali è possibile definire l'efficienza di un servizio soggetto a OSP.

Da un punto di vista strettamente economico, l'efficienza di un processo produttivo misura il rapporto tra l'utilizzo di un input e il risultato in termini di output. Data una certa tecnologia, si definisce una **funzione di**

⁷ Secondo quanto disposto dall'art. 37, comma 2, lett. f), del d.l. 201/2011 e dall'art. 7, comma 3, del d.lgs. 201/2022.

⁸ Comunicazione della Commissione sugli orientamenti interpretativi concernenti il regolamento (CE) n. 1370/2007 (cit.), paragrafo 2.6.6.

produzione il legame tecnicamente efficiente input-output nei processi di produzione. Facendo coincidere un'impresa con una data funzione di produzione, un'impresa può definirsi tecnicamente efficiente quando l'output prodotto non può essere più ottenuto riducendo anche uno soltanto degli input impiegati (oppure, quando è impossibile produrre un maggiore output con gli stessi input impiegati). Facendo un caso esemplificativo per il TPL, definito l'output in termini di veicoli-chilometro e gli input come numero autisti, non è possibile continuare a garantire la stessa produzione chilometrica dell'output riducendo anche solo di un'unità il numero degli autisti, in quanto la produzione assicurata dagli autisti già impiegati (misurata ad es. attraverso le ore di guida effettive) non può essere ulteriormente incrementata (ad es. attraverso l'ottimizzazione dei turni o altre politiche gestionali).

Essere tecnicamente efficienti non è tuttavia sufficiente per essere efficienti in termini di costi generati dal processo produttivo. Gli input utilizzati hanno infatti costi differenti, con la conseguenza di ottenere combinazioni ottimali di input diversi, nell'ipotesi che gli stessi siano sostituibili. Su ciascun input l'impresa potrebbe essere tecnicamente efficiente ed utilizzare la quantità minima indispensabile, ma ciononostante sostenere un costo più alto del necessario.

Un esempio che può assumere una sua specifica rilevanza nel caso del TPL è quello delle manutenzioni che possono essere effettuate *insourcing* e *outsourcing*. Le politiche di esternalizzazione, basate sull'assunto che i servizi esterni/interni siano tra di loro sostituibili, possono avere un impatto diverso sui costi totali, inclusi quelli di gestione amministrativa: “maggiore manutenzione *insourcing* + minore attività dell'amministrazione) *versus* (maggiore manutenzione *outsourcing* + maggiore attività dell'amministrazione”.

D'altra parte, i mercati dei fattori produttivi non sono, in genere, perfettamente concorrenziali, con la conseguenza che i costi degli input possono variare in funzione delle quantità richieste (maggiori le quantità acquistate, maggiore la capacità di ottenere condizioni di vendita più convenienti) e delle capacità manageriali di negoziazione e/o approvvigionamento dell'impresa.

Un'impresa è **efficiente dal punto di vista produttivo** se non è possibile trovare una combinazione (tecnicamente efficiente) degli input diversa da quella utilizzata, che ne determini una riduzione del costo complessivo sostenuto.

L'efficienza produttiva è rappresentata dalla **funzione di costo**, che esprime il minimo costo per produrre l'output desiderato, data la funzione di produzione e le funzioni dei prezzi degli input produttivi.

Quanto sopra evidenziato consente anche di introdurre un'ulteriore differenziazione tra funzioni di costo di breve e di lungo periodo e tra efficienza di breve e lungo periodo. Il lungo periodo è quel periodo di tempo in cui l'impresa può variare tutti i fattori produttivi. Il breve periodo è invece quel periodo in cui uno o più fattori sono fissi.

Senza troppo entrare nelle definizioni microeconomiche, nel lungo periodo un'impresa efficiente si avvantaggia dei fattori di scala di produzione, potendo variare i diversi fattori produttivi. Nello specifico del settore dei trasporti rilevano a questo proposito le economie di scala e le economie di densità. Le **economie di scala di produzione** (o di dimensione) nel settore del trasporto passeggeri corrispondono a riduzioni dei costi unitari medi del servizio (somma dei costi fissi e dei costi variabili in rapporto alla produzione) all'aumentare della produzione (chilometrica e/o al numero di servizi per unità di tempo), in relazione all'aumentare proporzionale della rete (misurabile in base ai seguenti parametri: in chilometri percorsi, chilometri quadrati di superficie, numero di fermate servite, numero di linee); questo fenomeno si realizza, ad esempio, nel caso di estensione di una rete urbana preesistente a zone periferiche suburbane; i costi fissi

si ripartiscono così su un numero maggiore di unità di prodotto (vetture-km offerte o altri parametri con cui può essere misurata la produzione), grazie alla maggiore estensione dell'area coperta dal servizio di trasporto.

Le **economie di densità** corrispondono invece alla riduzione dei costi unitari medi del servizio di trasporto (somma dei costi fissi e dei costi variabili in rapporto alla produzione di trasporto) all'aumento della produzione chilometrica e/o al numero di servizi per unità di tempo, a parità di dimensione della rete ovvero all'interno di una rete di trasporto invariata. Tali economie sono tipicamente condizionate dalle caratteristiche dell'area di riferimento, in termini soprattutto di densità della popolazione e dei potenziali utenti dei servizi di trasporto oltre che dalla tipologia stessa del servizio. Per rimanere all'ambito dei servizi di TPL, i servizi extraurbani sono erogati in contesti con minori economie di densità.

Con riguardo alle economie di scala e di densità, occorre tener presente che nel TPL più che in altri settori regolati, l'efficienza operativa è condizionata da assetti di rete definiti da pubbliche amministrazioni che spesso accentranno funzioni di programmazione dei servizi di trasporto e funzioni di enti affidanti. Tali enti stabiliscono l'estensione e la densità della rete di trasporto, anche attraverso la definizione dei lotti di affidamento e dei programmi di esercizio, in ciò esercitando un potere conformativo del mercato, che influenza l'efficienza di lungo periodo delle gestioni. Tali aspetti sono già affrontati nella regolazione ART nella delibera n. 48/2017 del 30 marzo 2017 (di seguito: delibera 48/2017) che fissa criteri per assicurare assetti ottimali di rete e lotti di affidamento in grado di conseguire obiettivi minimi di economicità delle gestioni (grazie al pieno conseguimento di economie di scala e di economie di densità) e di contendibilità, tenendo conto di diversi contesti territoriali, comprese le **aree a cd. domanda debole** nelle quali peraltro è più frequente riscontrare il fallimento del principio dell'investitore di mercato all'origine e presupposto della nozione di OSP. La considerazione di tali economie è però pregiudiziale anche per un'analisi dei costi efficienti, in quanto suggerisce l'opportunità di analizzare i dati di costo in funzione della scala di produzione (ottimale), aspetto che può essere colto attraverso una opportuna suddivisione in *cluster* individuati per dimensione e tipologia di rete (*infra*). Un'impresa che opera a una dimensione di scala inefficiente (analisi a livello di singolo CdS) in una rete caratterizzata da basse economie di densità avrà, *ceteris paribus*, un livello di costo superiore a quello di imprese che operano a scale efficienti e in contesti differenti. In tali circostanze, assegnare un obiettivo di recupero di efficienza volto a raggiungere il livello medio delle imprese con dimensione ottimale sarebbe distorcente e in ogni caso irrealistico.

Altre forme di economie di scala presenti nella letteratura economica e declinabili anche nel settore dei trasporti sono le **economie di ampiezza o di diversificazione (economies of scope)** e le economie a livello di impresa. Le prime derivano dalla riduzione dei costi unitari medi del servizio di trasporto (somma dei costi fissi e dei costi variabili in rapporto alla produzione di trasporto) all'aumento della produzione di differenti servizi di trasporto, in conseguenza dello sfruttamento di input o fattori di produzione indivisibili (infrastrutture, impianti, piattaforme tecnologiche, ecc.). Possono essere generate, ad esempio, dalla fornitura di servizi "integriti" di mobilità, aventi differenti caratteristiche funzionali e/o modali (ad esempio: servizio di TPL urbano ed extraurbano, servizio passeggeri e servizio merci, ecc.), oppure dall'offerta di servizi alla clientela di tipo diversificato (assistenza/informazione anche turistica, parcheggio/ricovero mezzi privati, ristorazione, servizi commerciali, ecc.).

Le **economie di scala gestionali a livello di impresa** derivano dalla riduzione dei costi unitari relativi alle funzioni aziendali centrali non operative (anche a livello *corporate*), come finanza e contabilità, approvvigionamenti e gare, marketing e commerciale, personale e amministrazione, all'aumentare della produzione di servizio fornita. Tali economie possono essere correlate sia alla capacità di negoziare condizioni

di prezzo e/o qualità migliori in relazione alla maggiore dimensione dell’impresa (posto che i mercati degli input non sono sempre concorrenziali, *supra*), sia dai minori costi di transazione e amministrativi, anche di coordinamento che derivano dall’accentramento e gestione comune di più attività in una funzione centrale. Tale forma di accentramento si verifica, in particolare, in imprese strutturate in forma di gruppo, nelle quali le funzioni orizzontali sono spesso svolte da una *holding*. L’eventuale considerazione di tale tipologia di economie di scala ha dirette conseguenze sull’unità di osservazione delle analisi che si assume (cfr. § 4). Se l’analisi viene condotta a livello di CdS, anche nel caso in cui sia applicato un sistema di allocazione dei costi comuni coerente con la regolazione, non vi è la possibilità di ricondurre le eventuali riduzioni di costo all’effetto di tali economie, che invece potrebbe essere rilevato attraverso un’aggregazione delle informazioni a livello di impresa (aggregando tutti i CdS di cui è titolare) o attraverso specifiche variabili di controllo.

Come si vedrà l’esercizio definitorio condotto riveste una specifica valenza rispetto alla scelta del metodo di indagine, delle variabili da considerare e dell’unità di osservazione. Si noti, infatti, che nel TPL basare l’osservazione dei dati di costo a livello di singolo CdS significa di fatto circoscrivere l’analisi a livello di unità produttiva (e non di impresa), potendo corrispondere a una singola impresa più CdS. Per quanto circoscritto sia, il numero delle imprese multi affidatarie nel settore del TPL, è un fenomeno di cui tenere conto con riferimento alla capacità di generare maggiore efficienza in senso generale e dinamico (cfr. schema di AIR per un’analisi di questo fenomeno). Un’analisi dei costi di riferimento che non tenga conto delle economie gestionali che l’aggregazione di più CdS può generare sarebbe monca e priverebbe la stessa di valutazioni sull’assetto strutturale ottimale del settore.

Allo stesso tempo l’analisi non potrà non tenere conto degli effetti degli operatori plurisoggettivi sull’assetto degli affidamenti dei CdS nel settore del TPL su strada, fenomeno evidenziatosi in sede di istruttoria della delibera ART n. 113/2021 del 29 luglio 2021 (di seguito: delibera 113/2021) e oggetto di specifica trattazione nel “*Focus 8 - Le aggregazioni di imprese nel TPL su strada*” della Relazione Annuale al Parlamento 2022 del 7 settembre 2022, cui si rimanda per gli approfondimenti di merito ([link](#), vd. pag. 97). Con operatori plurisoggettivi si intendono le IA “aggregate” titolari di CdS, che operano in forma di consorzi ex articoli 2602 e 2615 del codice civile. Tali IA sono composte da più imprese di TPL, riscontrandosi peraltro nel panorama del settore numerosi casi di aggregazioni “a cascata”, ossia articolate su più livelli successivi, in cui una o più delle imprese che compongono la IA aggregata sono a sua volta operatori plurisoggettivi.

3. Le metodologie disponibili per la stima dei costi

L’art. 7 del d.lgs. 201/2022, riconducendo alle competenze dell’Autorità la determinazione dei costi di riferimento di tutti i servizi pubblici locali nel settore del trasporto, consente di sistematizzare il percorso già intrapreso dall’ART per il perseguimento dell’efficienza delle gestioni, anche attraverso una valutazione complessiva delle metodologie di determinazione dei costi disponibili.

Tali metodologie possono, per grandi linee, suddividersi in 1) basate su modelli che ricostruiscono il costo a partire dai dati osservati relativi a situazioni analoghe a quella in analisi (*top down*) e 2) metodologie di tipo analitico, basate su modelli ingegneristici di analisi dei processi e delle tecnologie industriali di trasformazione di input in output (*bottom up*).

3.1. Metodologie *top down* e *bottom up*

Con riferimento all’approccio ***top down***, una soluzione efficace e largamente utilizzata nella pratica consiste nel costruire modelli **statistico-econometrici**, dove il costo è inferito sulla base di una forma funzionale che si ipotizza nota esogenamente e che si assume possa descrivere e rendere interpretabile il reale legame tra le

caratteristiche quali-quantitative dell'output (contabili e operativi forniti dagli operatori) e il costo analizzato. Ogni ipotesi viene validata attraverso test sui dati contabili/operativi disponibili, verificando puntualmente quali caratteristiche siano effettivamente in grado di giustificare differenze più o meno rilevanti nei costi di produzione delle singole imprese (elementi di contesto). Il costo a cui erogare un determinato output viene, quindi, integralmente desunto dagli operatori osservati. In questa prospettiva, i modelli *top down*, che richiedono basi di dati di tipo economico e tecnico molto ampie, recepiscono maggiormente le specificità degli operatori e individuano una struttura di comportamento efficiente, che, in funzione dei modelli utilizzati, può riflettere l'efficienza media di tutti gli operatori osservati oppure di quelli più performanti.

Rientrano nell'ambito della famiglia *top down*, due tipologie di metodologie:

- a) quelle che misurano l'efficienza rispetto ai risultati medi del campione esaminato, quali per esempio le metodologie che in termini di metodi applicati fanno riferimento a:
 - Numeri indice;
 - Metodo parametrico dei minimi quadrati (*Ordinary Least Square*, in acronimo OLS);
- b) quelle che misurano l'efficienza delle singole imprese rispetto ad un riferimento "ottimo" o rispetto "alla frontiera", come in particolare i modelli *Data Envelopment Analysis* (DEA) e *Stochastic Frontier Analysis* (SFA).

L'approccio per **numeri indice**, fa riferimento a specifici indicatori di misura della produttività totale dei fattori (o produttività di tutti i fattori della produzione, *Total Factor Productivity Indexes - TFP*), anch'essi basati su rapporti tra input e output, ponderati, attraverso specifiche tecniche⁹, mediante l'utilizzo dei prezzi di mercato. I prezzi di mercato non sono agevoli da reperire e conseguentemente i pesi da utilizzare nella determinazione degli indici di TFP, non ha contribuito alla loro diffusione che pertanto è risultata limitata.

Il **metodo dei minimi quadrati** analizza la relazione tra output ed input, meglio descritta da una funzione di costo (il che necessita l'esplicitazione dei prezzi degli input) utilizzando la tecnica di ottimizzazione minimizzando la somma dei quadrati delle distanze tra dati osservati e quelli della curva di regressione. Con questo metodo è possibile analizzare il rapporto tra *performance* del soggetto (in termini di *output* o costo totale) e condizioni di mercato e caratteristiche dei processi produttivi permettendo di arrivare alla dimensione attesa della *performance* date le variabili che caratterizzano ogni soggetto considerato. La tecnica in parola permette di controllare per una serie di altre variabili di contesto che possono influenzare esogenamente il rapporto tra *performance* e *input*.

Tra gli approcci "rispetto alla frontiera" più utilizzati per analisi di efficienza ci sono la *Stochastic Frontier Analysis* e la *Data Envelopment Analysis*.

La ***Stochastic Frontier Analysis (SFA)*** è un metodo parametrico, stocastico, utilizzato per la stima dell'efficienza da diversi regolatori nonché da questa Autorità dapprima al settore autostradale (delibere 70/2016, 119/2017, 73/2018, 133/2018; nn. 64-79/2019; 119/2019; 29/2020, 106/2020, 87/2021, 28/2023), poi ai servizi di trasporto passeggeri ferroviario regionale (delibera 120/2018) ed infine al settore aeroportuale (delibera 136/2020 e delibera 38/2023).

La particolarità introdotta da questo metodo di stima (Aigner, Lovell e Schmidt, 1977) è quella di supporre l'esistenza di due componenti distinte in cui dividere il termine di errore (cioè, la differenza tra valore osservato e quello stimato): una parte rappresenta in modo standard gli effetti di disturbi casuali (*v*) mentre

⁹ Si utilizzano per il calcolo dell'indice dei prezzi i noti indici di Laspeyres, Paasche e Fisher.

l'altra parte rappresenta le componenti di inefficienza che possono essere ricollegate alla funzione di costo ma che non entrano direttamente in essa (u). Diversamente dai modelli presentati *supra*, questo metodo permette quindi di non imputare solo all'inefficienza la distanza tra osservazioni rilevate e stimate ma consente di tenere in considerazione il fatto che anche *shock* casuali, non direttamente attribuibili all'impresa, possono influire sulla deviazione dalla frontiera efficiente (Kumbhakar e Lovell, 2000). Uno dei vantaggi di questa metodologia risiede proprio nella possibilità di ottenere una stima dell'efficienza al netto di componenti di natura erratica. Circoscrivendo la discussione ai soli modelli per dati panel, la letteratura suddivide i numerosi modelli disponibili in due gruppi, *time-invariant* e *time-varying*. In particolare, nei primi l'inefficienza che può variare da impresa ad impresa, è espressione di una variabile casuale che resta costante nel tempo, mentre nei secondi quest'ultima muta consentendo di incorporare un'idea di progresso tecnico di cui è possibile stimarne un *trend* comune per tutte le imprese.

Tali modelli, proprio in quanto basati su serie storiche di dati economici e tecnici, presentano alcuni limiti applicativi sia nel caso di indisponibilità di ampie basi dati per periodi temporali adeguati, sia nel caso di discontinuità tecnologiche che implichino un radicale mutamento delle condizioni operative e organizzative delle imprese osservate.

Gli approcci *bottom-up* sono invece particolarmente validi quando non si disponga di serie storiche adeguate o nei casi di discontinuità tecnologica nei quali, anche ove disponibili basi dati adeguate, queste riflettano costi relativi a tecnologie obsolete.

Esse definiscono il costo in maniera analitica, a partire da standard produttivi e tecnologici ideali, in condizioni ottimali di uso delle risorse. Richiedono una conoscenza tecnica approfondita dei processi industriali e delle variabili di influenza, da valorizzare secondo ipotesi che possono riflettere condizioni operative di diverso grado ottimale. Il loro limite principale consiste tuttavia nella complessità e necessità di articolare i modelli per le diverse condizioni operative e di contesto che incidono sugli input produttivi e eventuali combinazioni delle stesse. In taluni casi non è poi possibile ricostruire la tecnologia sottostante ad alcune attività (ad es. attività generali).

Per quanto precedentemente esposto, si rileva come la considerazione degli elementi di contesto sia fondamentale per sorreggere la capacità predittiva dei modelli.

Date le caratteristiche delle due metodologie principali è possibile immaginare anche **modelli ibridi** che per alcune variabili di costo combinino aspetti dell'uno o dell'altro approccio. Ad esempio, l'approccio *top down* può essere integrato da quello *bottom up*, limitatamente ad alcuni aggregati di costo che risentano in modo particolare degli elementi innovativi del contesto esterno e, viceversa, l'approccio analitico potrebbe ricorrere a quello *top down* per alcune variabili difficili da modellizzare. I modelli di costo standard ex d.m. 157/2018 sono un esempio di modelli ibridi.

3.2. Le applicazioni dei metodi nei servizi di trasporto: il modello costo standard e la SFA nel settore ferroviario

Il modello dei costi standard

La determinazione del costo standard di cui al d.m. 157/2018 si basa sulla combinazione di due distinti metodi:

- 1 **metodo statistico della regressione, per i servizi su autolinea e ferroviario regionale:** la metodologia prevede una quantificazione del costo standard unitario (di seguito: CSU) non basata sui costi (effettivi o teorici) del servizio interessato, ma su una funzione non lineare (lineare a tratti) stimata con il metodo OLS che lega il costo unitario alle seguenti variabili esplicative: velocità commerciale

(di seguito: V_c), quantità di servizio offerta (in Mbus-km/a o Mtreno-km/a) e grado di ammodernamento del parco rotabile (espresso in termini di ammortamento¹⁰): la variabile velocità cattura in particolare i “fattori di contesto” che caratterizzano il territorio ove il servizio si svolge (aree metropolitane e aree a domanda debole), indicando in maniera sintetica ed efficace se l’area servita sia ad alta/bassa densità abitativa, la presenza o meno di politiche attive per la mobilità pubblica, l’assetto della rete, l’orografia del territorio¹¹;

- 2 **metodo analitico di calcolo per processi e attività industriali, per i servizi su tram e metropolitana:** la metodologia prevede che il CSU sia calcolato sulla base della quantificazione dei costi dei processi aziendali, suddivisi per aree¹² e identificati in costi “variabili” (derivanti dalle caratteristiche dei servizi e impianti) e “standard”, (non modificabili, frutto di elaborazioni statistiche di dati produttivi consolidati).

Con riferimento al metodo della regressione (cfr. precedente punto 1), il decreto individua alcuni parametri correttivi/incentivanti, riferiti agli “obiettivi e indicatori programmati”, che è possibile integrare ai sensi del richiamato art. 27, comma 8-bis del d.l. n. 50/2017, che devono essere adottati per il calcolo del CSU, quali in particolare:

- per i servizi automobilistici: soglia minima e soglia massima (in aree a domanda debole) di V_c , progressivo incremento di V_c , fattori correttivi della formula di calcolo del CSU per soglie di produzione annuale < 1 Mbus-km o > 10 Mbus-km;
- per i servizi ferroviari: fattori correttivi della formula di calcolo del CSU per soglie di produzione > 28 Mtreno-km, per “rapporto di occupazione”¹³ in ora di punta < 50% e per servizi ad alta capacità (> 420 posti-treno) con V_c < 45 km/h.

La formulazione delle equazioni nel metodo delle regressioni si è basata su dati per CdS¹⁴ forniti dalle aziende all’ “Osservatorio nazionale per il supporto alla programmazione e per il monitoraggio del trasporto pubblico locale e della mobilità locale sostenibile” (di seguito: Osservatorio TPL¹⁵), con riferimento al 2012¹⁶. In tale ambito, il modello tiene conto del perimetro dei costi da riconoscere all’impresa (compreso l’ammortamento e un ragionevole margine di utile) e di alcuni aspetti considerati rappresentativi e capaci di influenzare il costo finale (utilizzati come variabili di *input* del modello) a parità di altre variabili, nonché alcuni criteri individuati al fine di definire un uso *standard* di alcuni elementi produttivi come la vita utile dei mezzi e la loro produttività media.

Grazie all’utilizzo di variabili che misurano i costi di capitale, il modello è in grado di fornire una stima delle economie di scala, che per le autolinee risultano essere molto modeste, in corrispondenza di una dimensione di 4 mln di vett-km/anno. Dopo tale soglia le economie di scala decrescono fino ad annullarsi dopo la soglia dei 10 mln di vett-km/anno. Anche tali risultati risentono evidentemente della composizione del database,

¹⁰ Calcolato come somma delle quote di ammortamento di veicoli di una flotta di riferimento rapportata alla produzione di servizio offerta.

¹¹ Per la misurazione di tali fattori, il modello ha testato rispettivamente le seguenti variabili: densità abitativa, la variabile dicotomica relativa alla presenza o meno di corsie preferenziali, la numerosità delle fermate e l’altitudine media.

¹² In particolare: esercizio, manutenzione, infrastrutture e servizi di periodo.

¹³ Come definito all’art. 2 lettera g) del d.m. 157/2018.

¹⁴ Nei casi di CdS affidati a uno stesso operatore nell’ambito di uno stesso bacino di mobilità, i CdS sono stati preliminarmente aggregati in un’unica entità.

¹⁵ Istituito dall’articolo 1, comma 300, della legge n. 244 del 2007, come modificato dall’art. 8, comma 1, del decreto-legge 16 giugno 2022, n. 68, convertito con modificazioni dalla legge 5 agosto 2022, n. 108 (di seguito: d.l. 68/2022).

¹⁶ Dati di impresa riferiti all’anno 2012 (rivalutati NIC all’anno 2017).

prevalentemente composto da imprese di piccola e piccolissima dimensione, oltre che del fatto che non sono state considerate nel modello le economie a livello di impresa.

Il modello per la determinazione degli obiettivi di efficientamento ex delibera 120/2018

La metodologia definita dall'Autorità con la delibera 120/2018, basata sui dati forniti dalle imprese e relativi all'ultimo quinquennio di disponibilità all'interno della banca dati dell'Autorità (anni 2017-2022, con esclusione del 2020, anno maggiormente interessato dalla pandemia da COVID-19, indicizzato IPCA 2022), individua la funzione di costo operativo di produzione con la seguente formula:

$$C = f(y, p_l, p_m, p_o, H)$$

Il costo operativo “*C*” è costituito dal costo del personale, costo di manutenzione, costo di trazione, costi di acquisizione di servizi da terzi, altri costi operativi, sono esclusi i costi di accesso all'infrastruttura, sanzioni e premi contrattuali e i costi di locazione del materiale rotabile.

Tale costo è funzione dell'output misurato in termini di treni-km (*y*), dei prezzi degli input produttivi (p_l , p_m , p_o), di un set di variabili di controllo (*H*)¹⁷ e di ulteriori variabili dicotomiche, quali la variabile “*incumbent*”, al fine di tenere conto delle specificità legate all'appartenenza ad un'unica impresa storica e variabili “out” ed “in” per tenere conto del fenomeno delle c.d. “transazioni interne” nei casi in cui Direzioni territoriali limitrofe della stessa impresa ferroviaria servano più CdS. Tutte le stime vengono replicate aggiungendo delle *dummy*¹⁸ temporali allo scopo di catturare eventuali fenomeni congiunturali. Per il calcolo della distanza tra i costi effettivi e quelli efficienti vengono utilizzati i modelli SFA *time invariant* e i modelli *true random effect* (TRE), il risultato, per ogni CdS, è dato dalla media dei valori ottenuti dai due modelli.

Gli indicatori di *performance* (KPI) forniti agli EA ai fini delle procedure di affidamento corrispondono invece ai valori medi, minimi e massimi riferiti agli ultimi cinque esercizi, ove disponibili, per il CdS pertinente e per l'insieme dei CdS considerati nella banca dati dell'Autorità, anch'essi da assumere come termini di confronto per la fissazione degli obiettivi di efficacia ed efficienza.

Il modello utilizzato, essendo basato sulla stima di una funzione di costo operativo e non totale, non include i costi di capitale e non è pertanto in grado di fornire valutazioni sulle economie di scala nel settore ferroviario regionale.

Secondo quanto previsto dalla delibera in parola, l'Autorità fornisce i parametri sopra citati entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta da parte dell'EA che, come anticipato *supra*, vengono determinati in relazione ai dati dell'ultimo quinquennio disponibili nella banca dati dell'Autorità, sul quale incide un periodo di tempo di circa due anni necessario per la consuntivazione degli stessi da parte delle imprese nonché dei tempi necessari per lo svolgimento delle attività di raccolta e di *quality assessment* da parte dell'Autorità.

Prima della stipula del CdS da affidare direttamente o *in house* (o del suo aggiornamento o revisione), ovvero della pubblicazione dei documenti di gara in caso di procedura concorsuale, l'EA, tenendo conto dei parametri ricevuti dall'Autorità, redige e trasmette a quest'ultima il Piano Raggiungimento Obiettivi regolatori (PRO) e il

¹⁷ Velocità commerciale, treni-km circolati, totale carrozze, età media del parco rotabile, revamping, età corretta per il rinnovamento, % treni orario punta, lunghezza media tratta, % treni-km extra regionale, scostamento orario, regolarità, densità stazioni, % treni-km su rete elettrificata, tortuosità, % tortuosità, pendenza, % pendenza, % rete elettrificata.

¹⁸ Variabili dicotomiche fittizie che possono assumere valore 0 oppure 1 e che consentono di trasformare in valori quantitativi variabili di partenza di tipo qualitativo; sono utilizzate, in genere, nei modelli di regressione.

Piano Economico Finanziario (PEF)¹⁹, sui quali l'Autorità può formulare eventuali osservazioni entro 60 giorni dal loro ricevimento.

Il metodo è stato applicato alla quasi totalità dei CdS ferroviari che rientrano nell'ambito di applicazione della delibera in parola²⁰ (26 CdS sui 33 vigenti), prevedendosi infatti la sua applicazione anche in fase di aggiornamento del PEF in corrispondenza di nuovi periodi regolatori con la conseguenza che tutti gli affidamenti sono caratterizzati dal perseguitamento di obiettivi di efficienza e efficacia e può pertanto evidenziarsi come la delibera 120/2018 abbia svolto una funzione di accompagnamento delle gestioni verso un percorso di progressivo efficientamento che tiene conto, in ogni caso, dei fattori di contesto e gestionali che possono condizionare lo stesso percorso.

Per tali CdS l'Autorità, tenuto conto del contesto di riferimento e delle principali caratteristiche degli affidamenti, nello svolgimento delle attività di analisi di particolari aspetti dei PRO e PEF ricevuti dagli EA tra cui, l'effettiva applicazione del valore di recupero di efficienza del costo operativo, la coerenza degli orizzonti temporali di riferimento per il raggiungimento e il monitoraggio degli obiettivi dei KPI, il calcolo delle compensazioni a copertura degli OSP secondo i criteri e gli schemi previsti dalla delibera 154/2019, la correlazione tra gli aumenti tariffari programmati e la qualità erogata secondo il criterio del *price-cap*, la valutazione dei costi di processo nei PEF e la verifica di coerenza rispetto a quanto contenuto nelle banche dati ART per i periodi precedenti con rilevazione di eventuali anomalie nell'andamento prospettico dei costi, ha consentito agli EA significativi risparmi di risorse pubbliche destinate alla copertura degli OSP previsti dai CdS ferroviari, a parità di produzione erogata. Ai benefici di tipo economico si aggiungono quelli relativi alla trasparenza del processo e la conoscenza da parte degli EA degli elementi utili alla definizione degli atti di propria competenza, derivante essenzialmente dagli obblighi di contabilità dei costi e di separazione contabile in capo all'impresa disciplinati dal Titolo II della delibera 120/2018. Difatti, i *format* di contabilità regolatoria e i dati tecnici relativi ai singoli CdS vengono compilati dalle imprese e trasmessi non solo all'Autorità ai fini dell'alimentazione della Banca dati e del monitoraggio, ma altresì all'EA titolare del CdS.

Data la non considerazione dei costi di capitale e la focalizzazione su una funzione di costo di breve periodo, il modello non restituisce indicazioni sulla dimensione ottimale efficiente delle imprese.

4. La scelta del metodo di determinazione dei costi di riferimento nel TPL su strada: gli elementi da considerare

Ai fini della scelta del metodo o della combinazione di metodi per l'individuazione dei costi di riferimento si ritiene che occorra tenere in considerazione due caratteristiche fondamentali del settore del TPL su strada, che sono da un lato l'eterogeneità e numerosità delle gestioni e, dall'altra, la particolare fase di cambiamento strutturale che il settore sta attraversando. A tali elementi fa da sfondo, come già ricordato, la natura non residuale degli OSP, che caratterizza il settore rispetto ad altri servizi pubblici di interesse economico generale di livello locale e che comporta *in primis* la circostanza che le tariffe non risultano riflettere tutti i costi, con la conseguente necessità di adattare i modelli regolatori a oggi sviluppati con riferimento alle tariffe o ai canoni di uso delle infrastrutture in altri settori di competenza dell'Autorità all'ambito oggettivo del presente procedimento.

¹⁹ Nei casi di procedura concorsuale l'Ente Affidante dovrà redigere e trasmettere il solo PEF.

²⁰ Sono esclusi dall'ambito applicativo del Titolo I della delibera 120/2018 "Metodologie, criteri e procedure per l'efficienza delle gestioni" i servizi eserciti su rete isolata per i quali trova applicazione il solo Titolo II "Criteri di Contabilità Regolatoria".

4.1. L'eterogeneità delle gestioni

Quanto al primo elemento menzionato, possono essere evidenziati i seguenti elementi di eterogeneità caratteristici delle imprese e dei CdS:

- a) frammentazione dell'offerta in termini sia di numero e caratteristiche delle IA interessate (con oltre 700 soggetti presenti sul mercato), sia di numero complessivo di affidamenti in essere (ca. un migliaio, in progressiva contrazione grazie a recenti scelte di razionalizzazione da parte di alcune Regioni/EA);²¹ in tale ambito, rileva anche il tema degli operatori plurisoggettivi affidatari di CdS, che caratterizzano ampiamente il settore, come evidenziato anche in questo caso da precedenti istruttorie e dettagliatamente illustrato nel citato *“Focus 8 - Le aggregazioni di imprese nel TPL su strada”* della Relazione Annuale al Parlamento 2022;
- b) differenziazione delle tipologie di servizio (urbano/suburbano, extraurbano e infra/inter-regionale) e del contesto ambientale, in relazione sia alle caratteristiche piano-altimetriche del territorio (montano *versus* pianura), sia alle condizioni di viabilità e di stato della rete (strade, fermate, capolinea e nodi di interscambio, congestione del traffico, presenza di corsie preferenziali, priorità semaforica o altri sistemi ITS), sia agli impatti delle politiche di mobilità, sia al disegno del servizio (distanza tra le fermate, frequentazione e tempi d'incarrozzamento); sia a fattori contingenti come programmazione lavori sui vari altri servizi che interferiscono con le strade (acqua, gas, fogne, telefoni, fibra, ecc.) oltre ovviamente ai lavori sulle stesse strade: segnaletica, asfaltatura, gestione verde, ecc.;
- c) modalità di trasporto coinvolte nel CdS: mentre i servizi di TPL relativi alle partizioni extraurbane sono caratterizzate dall'utilizzo di autobus, in ambito urbano si aggiungono tramvie, filovie, metropolitane;
- d) modelli gestionali adottati in esito alla procedura di affidamento (gara, affidamento diretto, affidamento *in house*; sotto-soglia), regimi contrattuali, in termini di *net cost* (ricavi tariffari ad appannaggio dell'affidatario), *gross cost* incentivante (ricavi tariffari in capo all'EA con predeterminati *target* condivisi con l'IA) o *gross cost* “puro”;
- e) differenti tecnologie di alimentazione adottate dalle flotte: diesel, metano, elettrico, ibrido, idrogeno, ecc..

Gli elementi sopra illustrati possono essere ricondotti a selezionati fattori esplicativi e relative misure della variabilità dei costi sulla base dei modelli esistenti in letteratura²².

Gli stessi fattori, inoltre, vanno considerati ai fini della scelta del modello di analisi più adeguato e alla luce degli adempimenti già previsti in capo a EA e IA nell'ambito della regolazione già adottata. Al fine di adempiere pienamente al nuovo dettato normativo occorre, infatti, non solo identificare la o le metodologie per l'individuazione dei costi di riferimento nel TPL, ma anche definire le modalità con le quali tali costi sono considerati nell'ambito delle diverse procedure di affidamento sulle quali, come noto, insistono più adempimenti dettati dalla regolazione dell'Autorità e finalizzati al perseguimento di efficienza ed efficacia. Già ora le delibere 154/2019 e 53/2024 prevedono meccanismi incentivanti e sistemi di premialità che trovano disciplina all'interno dei CdS e che dispiegano i loro effetti soprattutto nelle gestioni dirette o in quelle *in*

²¹ Per un dettaglio relativo alla differenziazione per volumi di produzione (da poche centinaia di vett-km/anno sino a oltre 10 milioni), livello di capitalizzazione, struttura proprietaria (da aziende ex municipalizzate a imprese familiari), numero di affidamenti, grado di diversificazione in altri settori dei trasporti/servizi si rinvia allo schema di AIR e a elementi di valutazione già emersi e approfonditi in precedenti istruttorie dell'Autorità; si veda in particolare il procedimento che ha portato all'adozione della citata delibera 113/2021 (cfr. pagg. 9-10 della Relazione Illustrativa alla delibera ART n. 59/2021 del 6 maggio 2021, [link](#)).

²² Bhattacharyya, Kumbhakar e Bhattacharyya, 1995; Berechman (1987), Boitani, Nicolini e Scarpa (2013), Cambini, Paniccia, Piacenza e Vannoni (2007), Filippini e Prioni (1994), Fraquelli, Piacenza e Abrate (2001), Jha e Singh, 2001, Levaggi, 1994; Karlaftis e McCarthy (1999), Matas e Raymond, (1998), Piacenza (2006), Viton (1981), Williams (1979), Wunsch (1996).

house. Una volta che saranno individuati i costi di riferimento, sarà possibile valorizzare gli obiettivi di miglioramento delle performance, definendo anche gli orizzonti temporali di loro conseguimento, in un'ottica di gradualità.

4.2. I riflessi della eterogeneità sulle basi dati utilizzabili

Come ricordato prima, la completezza di una base dati contabili e tecnici affidabili appare un elemento discriminante per poter adottare un modello statistico-econometrico e allo stesso tempo riveste rilevanza anche per i modelli analitici. A tale proposito, con la Misura 12 della delibera 154/2019 sono stati introdotti obblighi di registrazione e trasmissione di dati di contabilità regolatoria che, nel perseguire le finalità di trasparenza (evitare, *in primis*, sussidi incrociati tra attività regolate e non regolate) ed efficienza proprie della delibera, consentiranno nel tempo anche di consolidare una banca dati omogenea e affidabile. Al momento, si dispone dei dati tecnici e contabili relativi all'esercizio 2022, la cui raccolta è terminata il 15/01/2024, mentre sono in corso di consolidamento i medesimi dati per l'anno 2023 (la raccolta dati è terminata il 30/10/2024, anche se in relazione alla numerosità delle imprese inadempienti, a seguito dell'esercizio delle funzioni di vigilanza, la fase di raccolta si è conclusa a inizio anno). Oltre alle raccolte cd. ordinarie appena menzionate, è stata effettuata anche una raccolta dati (cd. straordinaria) relativa ad un periodo di osservazione pluriennale (scaduta il 31 ottobre 2023), con riferimento a specifici dati economici e tecnici relativi al periodo 2017-2021. Con riguardo a tale rilevazione, è stato selezionato un campione di 43 imprese titolari di CdS di TPL su strada sulla base di parametri dimensionali e di copertura geografica, che hanno fornito un insieme di dati tecnici ed economici con riferimento ad uno o più CdS, coerenti con l'Annesso 3 all'Allegato A alla delibera 113/2021; tali dati sono stati utilizzati per effettuare le prime analisi finalizzate all'individuazione degli indicatori utili per il presente procedimento.

Allo stato attuale può pertanto evidenziarsi che non si dispone di una serie storica di dati sufficientemente ampia in termini di numero di imprese e periodo di osservazione per applicare un modello di tipo econometrico, seppur con i *caveat* dovuti alle discontinuità dovute agli effetti pandemici e alle nuove tecnologie di trazione di cui si discute *infra*.²³

Oltre a quanto evidenziato, occorre valutare i dati raccolti sotto un profilo qualitativo. Di prassi, qualsiasi tipo di analisi statistico-econometrica richiede una fase di verifica dei dati di input (c.d. fase di *quality assessment*). Tanto più numerosi sono i dati e le variabili da considerare, tanto più lunghi diventano i tempi per la loro verifica di qualità, che nel caso del TPL su strada risultano essere ancora più dilatati, date quelle caratteristiche di eterogeneità prima richiamate che aggiungono ulteriori elementi di complessità. A quest'ultimo riguardo si è riscontrato come, talvolta anche indipendentemente dalle dimensioni aziendali, le imprese siano ancora poco abituate ad una gestione sistematizzata dei dati, anche di propria produzione, e a rispondere a una indagine quantitativa, con la conseguenza di rendere particolarmente oneroso, l'obiettivo di ottenere dati utili alle analisi, quantomeno per i primi anni, ovvero prima che si dispieghino effetti di apprendimento e che il settore converga verso l'utilizzo di schemi contabili uniformi.

Una prima analisi esplorativa del data-base per l'anno 2022 volta a estrarre sia l'insieme dei dati necessari per confrontare le voci dei conti economici, come da schemi ex delibera 154/2019, sia i dati per la costruzione di opportuni KPI di efficienza e efficacia e a effettuare appositi test sui modelli da utilizzare, ha posto in

²³ Non si ritiene neppure opportuno applicare l'analisi econometrica al solo sottoinsieme di 43 imprese sopra menzionato, per quanto si disponga in questo caso di una serie storica abbastanza lunga, in quanto non riflette l'eterogeneità del settore, ma è già il frutto di una selezione. I dati raccolti, tuttavia, oltre a essersi rivelati molto utili ai fini del *quality assessment* potranno essere utilizzati a seguito dell'applicazione dell'analisi multivariata.

evidenza l'esistenza di significative incongruenze nei dati forniti dalle IA interessate, derivanti presumibilmente da errori d'imputazione e dovute anche a possibili interpretazioni inesatte degli ordini di grandezza, con la conseguenza di rendere non immediatamente e pienamente utilizzabili le informazioni raccolte a fini di successive elaborazioni. Anche i tipici parametri di varianza o devianza, così come i valori medi, max e min (che sono poi le rappresentazioni con cui vengono resi i KPI nel settore ferroviario ex del. 120/2018) risulterebbero allo stato attuale inadeguati, rilevandosi scarti eccessivi e difficilmente riconducibili a possibili analisi statistiche. Una prima soluzione per ovviare a tali circostanze, nelle more del completamento del *quality assessment* sui dati relativi all'annualità 2022 (e, successivamente, 2023) è quello di considerare, in sostituzione i seguenti indicatori statistici: la mediana in luogo della media, il 5° percentile in luogo del valore minimo e il 95° percentile in luogo del valore massimo, non tenendo conto della deviazione standard.

Alla luce di quanto sopra, almeno per l'anno 2025 non sarà possibile applicare una metodologia econometrica, anche qualora la si ritenesse valida, così come neppure sarà possibile applicare una tecnica di analisi multivariata ai fini dell'individuazione di *cluster* omogenei rispetto alle variabili (fattori) esplicativi individuati.

Ma le giustificazioni teoriche per utilizzare una metodologia econometrica per la stima dei costi in un settore come il TPL su strada meritano ancora alcune considerazioni.

L'attribuzione ad ART della competenza in materia di costi di riferimento si colloca in una fase dello sviluppo dei settori del trasporto pubblico (non solo locale) caratterizzata da fattori emergenziali e congiunturali straordinari, come la fine della pandemia e l'impennata dei prezzi delle materie prime, nonché da importanti mutamenti nelle tecnologie utilizzate che riguardano sia i processi di produzione ed erogazione dei servizi (manutenzione, controlleria, bigliettazione, ecc.), anche per i pervasivi effetti delle applicazioni digitali, sia i mezzi di trasporto (automatizzazione, nuove tecnologie di alimentazione dei veicoli), anche per gli effetti dei programmi di investimento previsti nel PNRR per l'acquisto di treni e autobus basati su nuove tecnologie e ad alimentazione alternativa. Inoltre, la contrazione della domanda seguita alla fase pandemica, che ha reso ancora più esigua la quota di utenti che utilizza il TPL rispetto a quella che viaggia su mezzi privati, unita ai cambiamenti dei comportamenti di mobilità (dovuti anche all'invecchiamento della popolazione e ai cambiamenti della struttura sociale, oltre che al ricorso allo *smart working* con conseguente rarefazione degli spostamenti c.d. "abituali"), impone interventi di riorganizzazione e riqualificazione del servizio di trasporto pubblico, oltre che nuovi investimenti volti a conseguire maggiori livelli di efficacia e qualità.

Tutti questi fattori hanno influenza non solo sui livelli di costo, ma anche sulla loro composizione (tipologia o natura) e struttura (in termini di costi fissi e variabili) (*supra*). Certamente il settore del trasporto rimane, nel breve-medio termine, almeno fino a quando non si affermeranno gli autoveicoli a guida autonoma o automatizzata, un settore *labour intensive*, ma l'incidenza dei costi del personale potrebbe comunque attenuarsi per l'effetto della digitalizzazione e della cd. transizione ecologica che richiede sempre più investimenti in rotabili elettrici e a idrogeno, e in ogni caso potrebbe associarsi a una diversa organizzazione del lavoro e dei processi produttivi. Di converso, in questa fase di trasformazione dei modelli industriali che coinvolge anche il settore dei trasporti, si evidenzia una disponibilità di autisti e di manodopera qualificata sempre minore (come emerge anche dal monitoraggio delle procedure di affidamento connesso all'applicazione delle misure regolatorie ex delibera 154/2019), che comporta per le aziende la necessità di approntare politiche per attrarre le risorse professionali carenti e per fidelizzare quelle interne, con conseguenti maggiori oneri. Pertanto, se in uno scenario a lungo termine gli sviluppi industriali e tecnologici potranno consentire una maggiore automatizzazione della guida, con conseguente diminuzione delle unità di

personale addette alla guida, o comunque necessarie ad espletare il servizio, la specificità di alcune figure professionali e la relativa carenza potrebbe portare nel breve-medio termine ad un aumento dei relativi costi unitari del personale o di voci correlate (ad esempio, formazione data in *outsourcing*).

I cambiamenti nel livello dei costi degli input menzionati (materie prime e lavoro) potranno emergere con chiarezza dai dati di CoReg e può assumersi che avranno un effetto generalizzato su tutte le gestioni, pur con le differenziazioni legate a fattori strutturali che saranno oggetto di specifica indagine. L'impatto che invece avranno le innovazioni tecnologiche riguardanti il parco rotabile e le connesse infrastrutture e dotazioni tecnologiche è da ritenersi molto più selettivo (riguarderà in particolare alcune gestioni che potrebbero, solo per questo, rivelarsi più performanti) e, in ogni caso, non tale da poter essere rilevato dalle raccolte di CoReg consolidate nel medio termine. Per tali gestioni, o per i costi correlati a dette innovazioni (*in primis* i costi di trazione), si mostra pertanto più adeguato una stima attraverso modello analitico.

Alle discontinuità sopra menzionate, aventi natura esogena, se ne aggiungono altre che, per quanto correlate alle prime derivano dalle autonome scelte degli attori del settore. Va segnalato, infatti, che nei prossimi due anni andranno a scadenza i CdS in essere, precedentemente oggetto di proroghe motivate sia dalla fase pandemica, sia da specifiche norme nazionali (art. 24, comma 5-bis del decreto-legge 27 gennaio 2022, n. 4). È da attendersi una “fitta stagione di gare”, tenuto conto delle prossime scadenze dei principali CdS che afferiscono alla maggior parte delle Regioni italiane, con riferimento in particolare al Piemonte (competenza di Agenzia per la mobilità piemontese), Lombardia (Agenzie di bacino del TPL), Veneto (Provincia di Verona), Emilia-Romagna (Ferrara, Reggio Emilia e Modena, Bacino Romagna), Puglia (ATO provinciali), Marche, Abruzzo, Molise e Calabria (Bacini regionali). Tali gare, soprattutto laddove vengano seguiti i criteri metodologici sulla definizione degli ambiti di servizio pubblico *ex delibera 48/2017*, dovrebbero portare a ridisegnare il perimetro degli attuali CdS in maniera da rendere più rispondente il disegno del servizio alle nuove tendenze della mobilità e all'esigenza di attrarre maggiori quote di utenza (*shift modale*), soprattutto dal trasporto privato, superando assetti storici rivelatisi disfunzionali. Rispetto a tali scenari, è evidente che basarsi su dati storici relativi a CdS dalla perimetrazione superata può portare a risultati fuorvianti delle stime o semplicemente rendere non più rappresentativi gli stessi. Nel tempo, tuttavia, man mano che i nuovi affidamenti entreranno in servizio e che i dati di CoReg relativi a tali servizi verranno raccolti, il *database* assumerà un contenuto più omogeneo consentendo di affinare le stime/valutazioni su scenari sempre più rappresentativi.

Le problematiche sopra rappresentate si sono poste in effetti anche per il metodo del costo standard e per quello SFA, che restituiscono stime riferite a basi di dati osservati in periodi precedenti (nel caso del CS il *database* è riferito a dati rilevati nel 2012²⁴) caratterizzati da condizioni di offerta diverse da quelle dei periodi per cui si richiedono le previsioni.

La problematica non è per nulla astratta e si è avuto modo di costatarne l'impatto in alcune istruttorie relative a procedure di gara che prevedevano l'offerta di autobus a trazione elettrica. In questi casi, il modello del costo standard si è rivelato solo parzialmente applicabile perché non conteneva parametri che riflettessero le specificità tecniche dei veicoli impiegati e i relativi riflessi sui beni strumentali ad essi correlati (depositi, sistemi di ricarica).

Un'ulteriore considerazione riguarda il fatto che nel data base potrebbe confluire un'estesa compagnie di imprese caratterizzate da prestazioni non efficienti, assai ricorrenti presso imprese poco avvezze a

²⁴ Poi rivalutati all'anno 2017.

confrontarsi con la concorrenza o caratterizzate da rapporti con gli EA non regolati da CdS in grado di promuovere l'efficienza o di salvaguardare l'autonomia della gestione (anche grazie a finanziamenti adeguati e pagamenti puntuali), al riparo da obiettivi extra-aziendali, alle quali anche attribuire errori e anomalie dei dati. Nell'ipotesi che tali imprese non siano in numero contenuto, la loro presenza porterebbe a esaltare uno dei difetti principali prima sottolineati dei metodi statistico-econometrici. I risultati che restituirebbero tali modelli, pur essendovi diverse varianti degli stessi volti a migliorarne la capacità di rappresentazione dei fenomeni, finirebbero per riflettere condizioni di efficienza e di dotazione di fattori produttivi non ottimali.

Infine un ulteriore e ultimo *caveat* riguarda la possibilità di costruire modelli adeguati rispetto a fenomeni multidimensionali, in merito ai quali il numero delle variabili esplicative potrebbe essere molto elevato rispetto alle esigenze di stilizzazione di un modello matematico. A tale scopo supplisce tuttavia l'analisi multivariata che può essere condotta preliminarmente all'applicazione dei modelli econometrici, così consentendo di ridurre il grado di variabilità all'interno dei *cluster* risultanti o di concentrare i fattori di variabilità in specifiche variabili *dummy* da considerare nella funzione da stimare.

5. L'impostazione metodologica adottata e i contenuti del documento di consultazione

Sulla base delle considerazioni sviluppate nei precedenti paragrafi 3 e 4, si ritiene adeguato adottare un approccio caratterizzato da gradualità e che converga sull'utilizzo di una combinazione di metodologie, sia quelle statistico-econometriche (*top down*), sia quelle analitiche o ingegneristiche (*bottom up*), da sviluppare in funzione della disponibilità di serie storiche di dati attendibili. Viene pertanto adottato un **modello ibrido**, che integra gli elementi di entrambe le metodologie più confacenti alle caratteristiche del settore e della fase di cambiamenti strutturali e congiunturali che lo stesso attraversa.

Le caratteristiche di tale modello e gli sviluppi successivi sono tracciate nelle misure del documento posto in consultazione, che presenta una struttura molto snella costituita da due sole Misure. La prima è volta a identificare l'oggetto, le finalità e l'ambito applicativo dell'atto e, la seconda, a descrivere la metodologia adottata nelle due fasi, di "prima applicazione" e "a regime" in cui viene sviluppata, rinviandosi ad appositi Annessi la descrizione dei contenuti più tecnici. Di seguito si forniscono gli elementi esplicativi a supporto delle Misure poste in consultazione che tengono conto di quanto rappresentato nei paragrafi precedenti.

5.1. Misura 1- Oggetto, finalità e ambito di applicazione

La Misura contiene gli elementi essenziali alla definizione dell'ambito oggettivo, soggettivo e temporale di applicazione delle disposizioni regolatorie e richiama i riferimenti normativi rilevanti, le connesse finalità nonché la definizione di costi di riferimento adottata.

In merito all'ambito oggettivo (punto 1), i servizi interessati dalla stima dei costi di riferimento sono i servizi di TPL su strada, come meglio specificati nell'ambito delle "Definizioni", i quali comprendono i servizi effettuati mediante autobus, filobus, tram e metropolitane, in ambito locale (metropolitano, urbano, periurbano, suburbano, extraurbano) in coerenza con quanto già definito in altri atti regolatori dell'Autorità (ex delibera 154/2019). Allo scopo, le voci di costo utilizzate sono quelle del PEFS/Schema di Conto Economico (a livello aggregato/per macro-voci), espresse in valori economici unitari (rapportati a singole unità del servizio quali ad esempio le vetture-km o i posti-km, ecc.), nonché attraverso specifici KPI di produttività-efficienza, efficacia e redditività. La definizione di costi di riferimento deve riflettere condizioni di efficienza e efficacia nella gestione dei processi industriali e degli assetti organizzativi dell'impresa affidataria, inclusa un'adeguata dotazione dei fattori di produzione, coerentemente con il dettato della norma (cfr. § 1.2).

Dati i presupposti di legge e le caratteristiche del settore del TPL su strada, come anche rappresentate nello schema di AIR, l'atto regolatorio ha come obiettivo quello di incentivare la concorrenza, l'efficienza produttiva delle gestioni e il contenimento dei costi per l'utenza, le imprese e i consumatori, fornendo alle amministrazioni i parametri di costo e i KPI di riferimento (o *benchmark*) nelle varie fasi di programmazione, regolazione e gestione dei servizi di competenza degli stessi.

In relazione all'ambito soggettivo (punto 2), sono tenuti ad applicare le Misure regolatorie dell'atto sia i Soggetti Competenti (SC) in materia di programmazione dei servizi e definizione dei lotti di gara, sia gli Enti Affidanti (EA), ai fini della scelta della modalità di affidamento, per la predisposizione dei PEFS e della valorizzazione degli obiettivi di efficienza, efficacia e redditività.

Gli atti dei SC/EA con riferimento ai quali troveranno pertanto applicazione le Misure di regolazione sono, secondo quanto già previsto dalla regolazione vigente, la Relazione dei lotti ex delibera 48/2017, ai soli fini della effettuazione di valutazioni sulla convenienza economica di configurazioni di lotti alternative attraverso i dati di *benchmark* forniti dall'Autorità, e la RdA, nella quale descrivere - *inter alia* - i criteri di redazione del PEFS allegato alla stessa e gli obiettivi di efficacia e efficienza che saranno oggetto di monitoraggio nel CdS (si rimanda in particolare alle misure di cui al Capo II dell'Allegato A alla delibera 154/2019).

La conoscenza dei costi di riferimento, nel settore del TPL come in altri settori regolati, riveste particolare importanza nella fase di affidamento, ai fini della definizione della base d'asta o della compensazione da riconoscere nei CdS affidati direttamente (dove la stessa è oggetto di negoziazioni tra le parti) o affidati *in house*). È tuttavia evidente che il mantenimento di condizioni di efficacia e efficienza, così come dell'equilibrio economico-finanziario del CdS (oggetto della Misura 26 dell'Allegato A alla delibera 154/2019) debba essere assicurato per tutta la durata contrattuale, considerando sia l'effetto di fattori che incidano sui costi (esterni e interni) imprevedibili, sia la natura dinamica dell'efficienza, che può richiedere alcuni anni per il suo conseguimento, anche a valle dell'adozione di opportune azioni organizzative da parte dell'impresa. Per tale motivo i PEF che accompagnano la gestione dell'affidamento sono oggetto di aggiornamento, generalmente al termine di un periodo regolatorio di 3 o 5 anni. In corrispondenza di tali aggiornamenti, ma solo per i contratti affidati direttamente o *in house*, il punto 2, lett. c) della Misura 1 prevede la valutazione preventiva da parte dell'Autorità dello schema di nuovo PEF che dovrà tener conto dei *benchmark* di costo e ai KPI elaborati e pubblicati annualmente dall'Autorità (*infra*). La vigilanza sull'applicazione dei riferimento di costo, così come dei KPI, si eserciterà con le stesse modalità attualmente previste per l'invio della RdA, ai sensi della Misura 2, punto 2 dell'Allegato A alla delibera 154/2019, prevedendo che ad ART sia trasmesso il nuovo schema di PEFS, corredata della descrizione dei suoi criteri di redazione e dei nuovi obiettivi di efficacia e efficienza (l'elemento di novità potrà essere relativo sia ai livelli che alla loro tipologia e articolazione), la quale si esprimerà nel termine previsto di 60 giorni. A ben vedere, si tratta di un meccanismo del tutto analogo a quanto previsto dalla delibera 120/2018, con la differenza che i parametri di efficienza verranno pubblicati e non trasmessi su richiesta, mentre la documentazione che dovrà trasmettere l'EA corrisponde al contenuto del previsto (nel settore ferroviario) Piano di Raggiungimento di Obiettivi regolatori (PRO) e del PEFS. Si noti che tale verifica intermedia viene introdotta solo con riferimento ai CdS affidati *in house* o con modalità diretta in quanto negli affidamenti con gara il (progressivo) perseguimento dell'efficienza è scandito anche temporalmente dal PEF risultato aggiudicatario. Con riguardo agli affidamenti *in house* e diretti²⁵, invece, la

²⁵ Si rammenta che in virtù dell'espresso richiamo operato dall'art. 32 del d.lgs. 201/2022, l'applicazione dell'art. 17 è estesa anche a tutti gli affidamenti senza procedura ad evidenza pubblica di importo superiore alle soglie di rilevanza europea, come gli affidamenti diretti di cui all'art. 5.6 del Regolamento 1370/2007 e gli altri casi ivi previsti, ma relativi solo ai servizi di livello locale.

ratio della nuova previsione risiede nella necessità di verificare anche periodicamente la sussistenza delle ragioni per il “mancato ricorso al mercato” di cui all’art. 17, comma 2 del d.lgs. 201/2022. Tale disposizione richiede una **“qualificata motivazione”** che dia espressamente conto delle ragioni del mancato ricorso al mercato ai fini di **“un’efficiente gestione del servizio”** (enfasi aggiunta) che proprio nella considerazione da parte dell’EA dei parametri di efficienza elaborati dall’Autorità può trovare un canone di verifica oggettivo. Tale eventuale maggiore efficienza o convenienza economica del modello di gestione *in house* e diretto deve valere per tutta la durata dell’affidamento e, in ogni caso, va verificata periodicamente, come indicato anche al comma 5 del medesimo art. 17. Di qui la previsione regolatoria in commento, specificamente diretta agli affidamenti *in house* e diretti e applicabile in fase di aggiornamento dei PEFS, che integra le misure regolatorie di cui alla delibera 154/2019 per le forme di affidamento menzionate.

Con riferimento all’ambito temporale (punto 3), le Misure si applicano alla Relazione dei Lotti (RdL) e alla Relazione di affidamento (RdA), sottoposte all’esame dell’Autorità successivamente all’entrata in vigore dell’atto di regolazione ai fini dell’espressione, rispettivamente, del Parere ex delibera 48/2017 e delle Osservazioni ex delibera 154/2019. Per i soli affidamenti *in house* e diretti, anche già vigenti al momento di adozione dell’atto regolatorio, l’applicazione delle Misure alle disposizioni di cui al punto 2 lettera c) riguarda gli aggiornamenti del PEFS che avvengono al termine di un periodo regolatorio che deve essere successivo all’entrata in vigore dell’atto di regolazione.

Inoltre, in coerenza a quanto previsto dalla delibera 154/2019, **i costi di riferimento si applicano**, nelle modalità espresse al punto 8 Misura 1 della delibera 154/2019, anche ai CdS vigenti al momento di adozione dell’atto regolatorio in occasione di proroghe dei CdS effettuate ai sensi dell’articolo 4, par. 4, del regolamento (CE) 1370/2007. Tale circostanza risulta coerente con gli obiettivi già illustrati sul punto nella Relazione Istruttoria allegata alla citata delibera 64/2024²⁶ che richiama, in occasioni di tali specifiche proroghe, l’individuazione di condizioni più favorevoli *“da intendersi a vantaggio di entrambe le parti contrattuali e a tutto interesse di migliorare il servizio in termini di efficacia ed efficienza, senza alterare le condizioni di equilibrio e sostenibilità, attraverso adempimenti condivisi ed effettivamente applicabili in relazione all’assetto del vigente Cds”*.

In termini riepilogativi, l’ambito applicativo coincide con quello della delibera 154/2019, con la ulteriore specificazione relativa agli aggiornamenti dei PEFS in caso di affidamenti *in house* e diretti. Ne consegue che non saranno assoggettati all’atto di regolazione finale gli affidamenti afferenti ad *“una fornitura annuale di meno di 50.000 chilometri di servizi di trasporto pubblico di passeggeri”*, che, infatti, sono esentati, tra le altre cose, dall’obbligo di predisposizione della RdA, in coerenza al punto 7 Misura 1 della delibera 154/2019. Sono altresì escluse le procedure di affidamento ai sensi dell’articolo 5 paragrafo 5 (c.d. “provvedimenti in emergenza”).

5.2. Misura 2- Metodologia per la definizione dei costi di riferimento

La Misura descrive la generale impostazione metodologica adottata al fine della definizione dei vari costi di riferimento al fine di accompagnare le imprese, in coerenza con quanto già avvenuto nel settore ferroviario, verso un percorso di progressivo efficientamento che tenga conto dei fattori di contesto, ivi inclusi gli impatti della transizione ecologica e digitale, e dell’eterogeneità delle gestioni che possono condizionare le *performance aziendali*.

²⁶ Che si ricorda aver disposto la revisione della delibera 154/2019.

Il **punto 1** della Misura definisce il modello che verrà utilizzato per la determinazione dei costi di riferimento, riferendosi a un **modello ibrido** risultante dalla combinazione di metodologie analitiche e metodologie econometriche e a una **applicazione graduale**. In proposito viene pertanto prevista una fase di “prima applicazione”, al fine di consentire sia un progressivo affinamento delle misure e delle connesse metodiche (*fine tuning*), sia di poter disporre, nella fase “a regime” di un database completo, affidabile e caratterizzato da adeguata continuità temporale delle informazioni (serie storiche), alimentato dai dati di CoReg. Il modello prospettato, a regime, dovrà consentire sia la stima di parametri di efficienza, corredati di appositi KPI, per la corretta attività gestionale, sia di parametri per il dimensionamento ottimale dei CdS e/o delle imprese di TPL su strada, considerando anche la combinazione di più modalità di trasporto.

La fase di prima applicazione è da intendersi riferita al periodo compreso tra la conclusione del procedimento in oggetto e la definizione degli strumenti previsti per la definizione dei costi di riferimento nella fase a regime.

È infatti da individuare nei dati di contabilità regolatoria per singolo CdS la fonte principale delle informazioni utili per la costruzione dei vari modelli e delle statistiche descrittive. Tale scelta comporta lo svolgimento di attività particolarmente onerose in termini di tempo e di *quality assessment*, atte a rendere i dati e le informazioni fornite dalle imprese attendibili e a rendere affidabili le stime e i modelli che saranno individuati, secondo quanto meglio illustrato nel § 4. Allo stato attuale, si dispone dei dati di contabilità regolatoria per due annualità di esercizio (2022 e 2023) sui quali è in completamento il citato *quality assessment*, mentre nel corso del 2025 si acquisiranno i dati di CoReg sull’esercizio 2024 per la loro successiva validazione. Pertanto, sui dati delle prime due annualità saranno basati i risultati dei modelli e KPIP di cui agli Annessi 1 e 2 relativi alla “prima fase”, mentre sui dati di CoReg relativi al triennio 2022-2024 si procederà a sviluppare i modelli di cui alla “fase a regime” (*infra*). Al riguardo, è opportuno rammentare che per la stima dei modelli econometrici e di analisi multivariata sono necessari almeno tre anni di osservazione suscettibili di incrementarsi tanto più siano presenti discontinuità tecnologiche o di domanda. Pertanto, la gradualità dell’approccio consentirà in ogni caso di fornire, già al termine del presente procedimento, modelli analitici per alcune voci di costo, oltre che statistiche descrittive per alcuni indicatori di costo, di efficienza, efficacia e redditività, anche per gruppi omogenei di contratti (*infra*), in ogni caso oggetto di aggiornamento e pubblicazione annuale, mentre la definizione dei modelli econometrici e la successiva pubblicazione dei dati di stima è rinviata a una fase successiva, solo in seguito al raggiungimento di una base dati consolidata.

In base alla metodologia adottata, in sede di prima applicazione (**punto 1**) verranno messi annualmente a disposizione degli *stakeholder* dati unitari (ad es. parametrati in funzione delle vetture-chilometro o ad altri parametri dimensionali) di costo operativo, identificati in base alla struttura dei costi prevista negli schemi di PEF ed in particolare lo *Schema 1 – Conto economico regolatorio, Annesso 5a* (per i servizi di trasporto su strada) della delibera 154/2019, nonché indicatori o KPI, distinti per partizione territoriale (urbano e extraurbano) e per sottogruppi dimensionali (*infra*). I dati contenuti negli schemi di PEF presentano un livello maggiormente aggregato delle informazioni rispetto al dettaglio richiesto in sede di CoReg, pertanto, laddove ritenuto opportuno e in funzione della disponibilità di dati, i modelli analitici potranno essere sviluppati anche per livelli maggiormente dettagliati delle voci di costo. È quindi prevista la pubblicazione delle informazioni tramite i due citati Annessi (il cui contenuto è illustrato nei paragrafi successivi):

- Annesso 1: contenente le voci di costo per le quali è individuato un modello analitico di stima indifferenziato, dove opportuno, per medesime partizioni territoriali;
- Annesso 2: contenente gli indicatori di costo e i KPI per i quali la stima avviene mediante descrittori statistici.

I dati e gli indicatori di cui all’Annesso 2 verranno pubblicati sul sito *web* istituzionale dell’Autorità alla conclusione del procedimento in oggetto e, successivamente, entro i primi mesi di ciascun anno (che preceda la fase a regime), in corrispondenza con la pubblicazione dei valori relativi al margine di utile ragionevole ex delibera n. 177/2024, salvo diversa apposita comunicazione dell’Autorità.

La messa a disposizione, per alcune voci di costo, sia di modelli analitici che di KPI potrebbe comportare la presenza di due fonti di riferimento che tuttavia presentano modalità di costruzione differenti. Infatti, mentre il modello analitico ha una struttura parametrica che consente di stimare in maniera più puntuale la voce di costo in funzione dei dettagli del servizio oggetto di applicazione, i KPI per gruppi omogenei di CdS sono più utili a valutare il posizionamento delle voci di costo nel gruppo di appartenenza. In tal senso, i modelli analitici sono da considerare come prevalenti.

Il punto 1, lettera b) della Misura descrive i criteri attraverso i quali sono valorizzati in particolare gli indicatori di costo e i KPI contenuti nell’Annesso 2. Come già accennato, le prime analisi effettuate dagli Uffici sui dati raccolti in sede di CoReg hanno evidenziato una elevata variabilità delle informazioni raccolte e una certa frequenza di imprecisioni nella compilazione, da parte delle aziende, degli schemi di acquisizione dei dati. Tale scenario suggerisce quindi la scelta, almeno nella prima fase di consolidamento dei dati, della descrizione delle diverse variabili attraverso statistiche robuste che risentano meno della presenza di valori estremi; pertanto, sono utilizzati la mediana, come indicatore di tendenza centrale, e i percentili 5° e 95° per descrivere il minimo e il massimo dell’intervallo di variazione. I dati sono poi valorizzati tenendo conto della diversa partizione territoriale, urbano vs. extraurbano, in considerazione della differente incidenza sui costi che le caratteristiche contestuali delle due ripartizioni possono generare (in termini di velocità commerciale, incidenza della collocazione dei depositi sulle corse tecniche, ecc.).

Come precedentemente accennato, le tipologie di “economie” che possono generarsi a livello di singola impresa derivano da fattori organizzativi in grado di produrre risparmi o recuperi di efficienza dalla gestione congiunta di più attività e CdS (nel caso di impresa pluri-affidataria), inclusa la capacità di “spalmare” i propri costi sull’ammontare complessivo delle attività esercite. In fase di “clusterizzazione” e di stima econometrica dei dati si procederà a valutare tali economie, considerando sia la pluralità di CdS di TPL su strada in capo a una medesima impresa, sia tutti gli eventuali servizi non OSP (e.g. turismo, linee autorizzate MLP) e/o non di trasporto pubblico (e.g. gestione sosta) eserciti dalla medesima impresa.²⁷

Ciò detto, per valutare comunque l’effetto della dimensione contrattuale sui costi e sui possibili margini di efficientamento, in fase di prima applicazione, posto che l’unità elementare di riferimento dei dati disponibili (CoReg) è il CdS, anche in relazione all’ambito soggettivo interessato, i dati sono forniti per differenti sottogruppi di volume di produzione annuale (in vett-km/anno) allo scopo di aumentare la rappresentatività delle statistiche in funzione delle possibili economie (o diseconomie) di scala che possono generarsi in funzione del quantitativo del servizio offerto in sede di CdS, tralasciando quindi in questa sede possibili “economie di impresa”. Al riguardo, in attesa di disporre di serie dati più ampie sui quali effettuare analisi multivariate per l’individuazione di *cluster* e dei relativi fattori esplicativi, sono stati individuati specifici sottogruppi in coerenza con le classi identificate in sede di delibera 113/2021 (cfr. Misura 1, punto 1). In particolare, è stata mantenuta la suddivisione in funzione della dimensione del CdS sino 4,5 Mvett*km/anno (*ibidem*, sub. a), tra 4,5 e 10 M (sub. b) e oltre 10M (sub. c), introducendo un primo sottogruppo riferito ai CdS con volume di produzione < 1M per tenere adeguatamente conto di quei servizi legati ad ambiti locali (e

²⁷ La presenza di economie di impresa potrebbe portare all’individuazione di un cluster omogeneo o essere catturata da una variabile *dummy* da inserire opportunamente in una funzione di stima.

relative IA) di limitate dimensioni, contesti di svolgimento (aree deboli, collegamenti rarefatti) e/o stagionalità, che proprio alla luce di tali caratteristiche possono svolgersi in condizioni operative e prestazionali (anche in termini di costi operativi e ricavi da traffico) degne di essere separatamente rilevate e analizzate. In tale ambito, si evidenzia peraltro che i CdS afferenti ai sottogruppi superiori a 4,5 M sono numericamente meno significativi, a (ulteriore) conferma della rilevante frammentazione degli affidamenti che caratterizza il settore in esame, già in precedenza rilevata (cfr. § 4).

Al **punto 1, le lettere d-g)** della Misura 1 qui di seguito illustrate descrivono invece la **fase a regime** della metodologia individuata. Essa si articola nei seguenti passaggi:

- d) applicazione di tecniche di statistica multivariata per l'individuazione di *cluster* omogenei di CdS o di fattori discriminanti per *cluster*. Come precedentemente accennato, tali tecniche necessitano di database maggiormente consolidati, raggiunti i quali sarà possibile valutare raggruppamenti di servizi per *cluster* funzione di più variabili (non solo quindi in base alla partizione territoriale e al volume di offerta) che statisticamente risulteranno maggiormente significative e utili a rappresentare i costi indagati;
- e) individuazione di uno o più modelli econometrici (ad esempio, stima di una o più funzioni di costo totale o di produzione) o ibridi, anche attraverso l'integrazione, per alcune variabili di costo, dei risultati dei modelli analitici sviluppati, per la stima dei costi di riferimento e delle dimensioni efficienti del perimetro dei CdS o delle imprese di TPL su strada. A database consolidati sarà possibile valutare differenti tipologie di modelli di costo, e obiettivi di efficienza, atte a rappresentare la variabilità dei costi in funzione delle caratteristiche e dei fattori produttivi e di contesto del settore;
- f) applicazione selettiva dei modelli di cui alla lettera e) in funzione dei risultati dell'analisi multivariata per l'individuazione dei costi di riferimento. In tale sede si sceglieranno i modelli che meglio rappresentano i costi di impresa e che consentono di valutarne gli obiettivi di efficienza;
- g) a conclusione del processo di individuazione dei modelli di cui alla lettera f) si procederà alla pubblicazione annuale degli indicatori di costo stimati attraverso la combinazione dei diversi metodi applicati e dei correlati KPI di efficienza, efficacia e redditività corredati delle relative statistiche descrittive, secondo i risultati dell'analisi multivariata (per *cluster*). L'analisi dei dati che potrà essere effettuata sui *cluster* consentirà di incrementare la rappresentatività dei risultati che nella prima fase sono forniti per gruppi di CdS.

I nuovi modelli econometrici e ibridi, e le varie specifiche applicative, saranno elaborati nell'ambito di un successivo specifico procedimento dell'Autorità ancora da avviare e nelle more della cui conclusione continueranno ad applicarsi i dati e i modelli analitici di cui agli Annessi 1 e 2, pubblicati annualmente con i dati aggiornati o eventualmente rivisti e integrati, con successivi atti, prima della conclusione della fase a regime.

Ancora con riguardo alla fase di prima applicazione, il **punto 2 della Misura 2** chiarisce come vadano utilizzati gli indicatori di costo e i KPI di cui agli Annessi 1 e 2 il cui ambito di applicazione è stato già chiarito nella Misura 1, punto 2 (RdL, PEFS e RdA in fase di affidamento del servizio per tutte le modalità ammesse dall'ordinamento e aggiornamento del PEFS per i soli affidamenti *in house/diretti*). In particolare, il punto chiarisce che gli indicatori menzionati vanno presi a riferimento, per le partizioni territoriali e i sottogruppi di appartenenza del CdS, anche nell'ambito di una integrazione del modello di costo standard di cui al d.m. n. 157/2018.

Ove si utilizzi il modello del CS nella sua connotazione “micro”, già precedentemente compendiata (cfr. § 2), si rende necessario procedere a sue rettifiche in funzione dei citati “fattori di contesto” o “obiettivi di servizio” (si pensi alla possibile riduzione dei costi di trazione per l’effetto generato da un parco autobus più performante che, a parità di alimentazione – es. a gasolio – comporti consumi più contenuti, o alla presenza di politiche che consentano di aumentare la produttività per autista, o ad interventi normativi che incidano sul costo del personale o sull’orario di lavoro, ecc.), la messa a disposizione di dati di *benchmark* anche prestazionali dei servizi, oltre all’identificazione di un modello analitico per la stima delle voci di costo anche per i servizi automobilistici che deriverà dall’adozione delle misure di regolazione, pare rappresentare una soluzione flessibile per gestire, in fase di prima applicazione della regolazione ART, i nuovi scenari che si affacciano sul settore. Pertanto, considerato l’uso del CS in merito alle procedure di affidamento, sulla base delle considerazioni sopra esposte, sono state formulate le ipotesi metodologiche di cui al documento in consultazione, andando ad individuare prime stime per alcune voci più rappresentative per i servizi di TPL su strada e che potranno essere utili agli EA come riferimento per la stima delle singole voci di costo dei PEFS nonché per le ulteriori valutazioni economiche che gli EA sono chiamati ad effettuare anche in sede di scelta della modalità di affidamento. In sede di predisposizione della RdA e dell’allegato PEFS gli EA illustrano le modalità con le quali gli indicatori di costo, i KPI e i modelli analitici sono presi a riferimento in relazione alla partizione territoriale e al sottogruppo di appartenenza del CdS oggetto di affidamento. Nell’ambito della RdA gli EA illustrano anche le eventuali modalità di integrazione del modello di costo standard di cui al d.m. n. 157 del 28 marzo 2018.

Nella prospettiva della definizione di un modello di stima dei costi efficienti si ritiene auspicabile un coordinamento con l’Osservatorio TPL, al fine di scongiurare il rischio di eventuali duplicazioni di richieste dati e di minimizzare l’onere amministrativo su imprese e amministrazioni, correlato all’esercizio delle rispettive diverse competenze²⁸.

Inoltre, tenuto conto della rilevanza degli elementi di novità presenti nella suddetta documentazione, al fine di condividere le proposte individuate e agevolare la partecipazione degli *stakeholder* alla procedura di consultazione, l’Autorità intende organizzare tavoli tecnici di approfondimento, focalizzati su specifici aspetti regolatori che influiscono sui *benchmark* di costo e sui modelli analitici, con il particolare coinvolgimento di alcune imprese di TPL appositamente selezionate, di concerto con le Associazioni di Settore, in relazione agli investimenti previsti/realizzati in materiale rotabile ad alimentazione alternativa (elettrico e idrogeno).

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

Il documento contiene le voci di costo per le quali sono proposti i modelli analitici di stima attraverso metodologie *bottom up*. In particolare, sono individuati i modelli per le seguenti voci (come classificate negli Schemi di contabilità regolatoria di cui alla delibera 154/2019 per il servizio di TPL su strada):

- 1 **Costo del carburante per la trazione** (voce 3.a.i Schema 1 - Conto Economico Regolatorio, Annesso 5a alla delibera n. 154/2019);
- 2 **Costo per l’elettricità di trazione** (voce 3.a.ii Schema 1 - Conto Economico Regolatorio, Annesso 5a alla delibera n. 154/2019);
- 3 **Costo per la disponibilità dei punti di ricarica** (voce 3.b.iii Schema 1 - Conto Economico Regolatorio, Annesso 5a alla delibera n. 154/2019);
- 4 **Costo per la manutenzione dei punti di ricarica** (voce 3.d.ii Schema 1 - Conto Economico Regolatorio, Annesso 5a alla delibera n. 154/2019);

²⁸ In coerenza con quanto peraltro previsto dal comma 3 del citato art. 8 del d.l. 68/2022.

- 5 **Costo per la manutenzione programmata del materiale rotabile** (voce 3.b.ii Schema 1 - Conto Economico Regolatorio, Annesso 5a alla delibera n. 154/2019);
- 6 **Costo del personale addetto all'esercizio** (voce 3.d.i Schema 1 - Conto Economico Regolatorio, Annesso 5a alla delibera n. 154/2019) **con riferimento ai soli autisti.**

La scelta è ricaduta, in fase di prima applicazione, sulle voci di costo che incidono maggiormente nella gestione dei servizi di TPL su strada, quali i costi di trazione, del personale e di manutenzione del materiale rotabile. Inoltre, per i costi di trazione si è considerata la necessità di fornire riferimenti di costo efficiente ai numerosi EA che hanno iniziato recentemente a investire su veicoli elettrici attraverso modelli analitici sia in relazione alla non utilizzabilità a questo scopo del modello di costo standard (cfr. § 3), sia in quanto le serie storiche di dati dell'Autorità in corso di consolidamento ancora contengono poche evidenze circa l'impiego di veicoli ad alimentazione non endotermica che, per quanto si è osservato *supra*, sarà invece osservabile nei prossimi anni. Analoghe considerazioni valgono per l'alimentazione ad idrogeno i cui costi correlati si suppone saranno disponibili anche grazie alla CoReg. Nel momento in cui le serie storiche forniranno una rappresentazione esaustiva della diffusione delle nuove tecnologie di alimentazione dei veicoli, in un orizzonte almeno di medio termine, potrà essere valutato il loro utilizzo a fini di stime statistico-econometriche.

Per quanto riguarda il costo del lavoro riferibile agli autisti, sebbene non si tratti di una voce di costo che, almeno nel medio termine, sarà investita da innovazioni *disruptive*, si è considerato utile fornire un primo modello analitico che tiene conto sia della possibile composizione delle diverse figure/livelli professionali (e di conseguenza retributivi), sia del “peso” della contrattazione di secondo livello nelle singole imprese, ferma restando la variabile-chiave della determinazione di tale voce di costo in funzione del volume di produzione, ossia la velocità commerciale. In tale ambito, va comunque osservato che nel settore si registra da alcuni anni (almeno l'ultimo triennio) una significativa carenza di autisti, che comporta inevitabili conseguenze sulla gestione del servizio, sia in termini operativi, ossia di produzione effettiva (corse soppresse per mancanza di risorse), sia in termini economici, ossia di costo del personale di guida, destinato, anche in prospettiva, ad aumentare per garantire sufficiente attrattiva del settore e/o il permanere della forza lavoro necessaria²⁹.

Il documento prevede per ogni voce di costo la descrizione delle ipotesi sottese al modello, l'algoritmo di calcolo e, dove già disponibili, i risultati ottenuti e i parametri tecnici presi a riferimento che si pongono in consultazione. In termini generali, per alcuni dati, pur prevedendone la casistica, non è ancora dato un valore di riferimento per il quale si richiedono invece agli *stakeholder* elementi a supporto per la loro quantificazione in sede di consultazione.

Per quanto riguarda i **costi di trazione** è individuato un unico algoritmo di riferimento sia per la trazione con motori a combustione che per la trazione elettrica, anche se la specificazione dello stesso porta a formulare ipotesi differenti per le diverse forme di trazione considerate che sono confluite nell'equazione 1 (per la trazione termica a gasolio e metano), e nell'equazione 2 (per la trazione elettrica).

In merito alla quantificazione dei chilometri di servizio di cui alle variabili “ $KmTot_{j,h}$ ” e “ $KmTot_{j,h,k}$ ” delle citate equazioni le stesse rappresentano l'offerta come derivante dal programma di esercizio (PdE), da valutare per ognuna delle tipologie omogenee di alimentazione e lunghezza “ j ”, di velocità commerciale media di riferimento “ h ” e, nel caso della trazione elettrica, per la temperatura media di riferimento “ k ”. Il valore da

²⁹ Gli ultimi dati diffusi (*International Road Transport Union - IRU*, novembre 2024) rilevano una contrazione di personale operativo nel TPL in continuo peggioramento dal 2021: la carenza di autisti è oggi stimabile pari a ca. 10.000 unità, ossia tra il 10% ed il 15% della forza lavoro necessaria su base nazionale, e oltre l'82% delle aziende non trova conducenti, con le situazioni più critiche al nord e nelle grandi città.

PdE è incrementato per tener conto delle possibili ulteriori percorrenze tecniche correlate al normale svolgimento del servizio. Ricadono in tale fattispecie, ad esempio, i tragitti dal deposito alla presa di servizio in linea degli autobus a inizio attività (invii) e gli analoghi rientri a fine servizio, le eventuali percorrenze per l’addestramento degli autisti, le percorrenze correlate alla manutenzione programmata dei rotabili. Al riguardo rileva come il volume delle percorrenze tecniche sia funzione (più o meno vincolata e di responsabilità dell’IA) della tipologia del servizio urbano vs. extraurbano in considerazione dalla differente dislocazione dei depositi rispetto allo sviluppo della rete, della adeguata ed efficiente associazione deposito-linea del materiale rotabile, e della tipologia di alimentazione presa in considerazione (a parità di offerta da PdE, una flotta totalmente elettrica potrebbe richiedere maggiori rientri in deposito o ai punti di ricarica rispetto ad una flotta tradizionale a gasolio). Sul punto, dalle analisi della RdA sottoposte all’Autorità per l’espressione delle relative osservazioni non sono al momento emersi univoci e rappresentativi valori dell’incidenza delle corse tecniche sui possibili scenari sopra richiamati, tantomeno in un contesto efficiente di organizzazione del servizio e dei depositi³⁰. Invece, in ottica di rappresentare i costi afferenti ad una impresa efficiente, non sono da considerare le ulteriori percorrenze derivanti da un inefficiente capacità gestionale dell’impresa, ad es. afferente gli inserimenti per corse sostitutive di mezzi in avaria (o di esaurita autonomia in caso di veicoli elettrici) o derivanti da eventi di natura straordinaria riconducibili alle responsabilità dell’IA, ecc.

Per quanto riguarda la trazione a gasolio, metano e ibrida, il consumo unitario è definito in funzione delle caratteristiche dei servizi che possono incidere sulle *performance* dei mezzi, in particolare (Tabella 1 dell’Annesso 1):

- la tipologia di servizio distinguendo tra metropolitano, urbano/suburbano, ed extraurbano, tipicamente caratterizzati da differenti velocità commerciali V_c ai quali è associato, a parità di altre caratteristiche, un differente consumo unitario dei mezzi;
- le tipiche alimentazioni e le tecnologie di trazione adottate, distinguendo alimentazioni a gasolio, metano e ibrido;
- la differente dimensione dei mezzi, individuando le classi di lunghezza più rappresentative per il settore quali 8, 12 e 18 metri.

In sede applicativa, laddove vi siano mezzi di lunghezza differente da quelli proposti in Tabella 1 potrà essere presa a riferimento la classe più vicina per caratteristiche e lunghezza.

Per quanto riguarda la definizione dei prezzi unitari di cui alla variabile “ P_{U_j} ” (Tabella 2 dell’Annesso 1) gli stessi sono stati definiti sulla base dei dati resi disponibili dal MISE sul proprio sito web istituzionale³¹, valutati come valore medio annuo al netto dell’IVA ma al lordo delle accise in quanto, in coerenza alle indicazioni metodologiche sulla redazione del PEF (Annesso 5b alla delibera 154/2019), eventuali loro rimborsi sono da computare alla voce “1b Altri proventi”.

Per quanto riguarda la trazione elettrica³², la Tabella 4 dell’Annesso 1 contiene le stime dei consumi unitari di riferimento “ $C_{U_j,h,k}$ ” derivanti dall’applicazione dell’equazione 3 dell’Annesso 1 funzione sia di alcune tipiche

³⁰ Alcune esperienze individuano un incremento dell’offerta da PdE pari per i servizi urbani a circa 8,8, per i servizi extraurbani a 9,5% e in caso di servizi ad alimentazione elettrica al 15%.

³¹ <https://sisen.mase.gov.it/dgsaie/prezzi-annuali-carburanti?pid=2>

³² Si riporta la letteratura di riferimento: Avenali, A., Catalano, G., Giagnorio, M., & Matteucci, G. (2023); Basma, H., Mansour, C., Haddad, M., Nemer, M., & Stabat, P. (2020); Giagnorio, M., Börjesson, M., & D’Alfonso, T. (2024); Göhlich, D., Fay, T. A., Jefferies, D., Lauth, E., Kunith, A., & Zhang, X. (2018); Vepsäläinen, J., Baldi, F., Lajunen, A., Kivekäs, K., & Tammi, K. (2018).

caratteristiche tecniche dei veicoli sia in funzione delle tipiche condizioni di esercizio di cui alla Tabella 3 dell’Annesso 1. In particolare il modello tiene conto: delle classi di lunghezza dei veicoli (8, 12 e 18 m), dell’energia di trazione “ E_v ” richiesta dal veicolo in assenza di passeggeri, dell’incremento “ E_p ” di tale energia da considerare per l’aumento del peso medio trasportato valutato in funzione del numero di passeggeri mediamente trasportati “ n_{pax} ” e del loro peso medio unitario “ p_{pax} ” supposto convenzionalmente pari a 70kg, della capacità media della batteria “ C_b ” e della sua densità energetica media “ D_b ”, dell’energia media tipicamente richiesta dai sistemi a bordo per l’aria condizionata HVAC la cui definizione è funzione della temperatura media esterna “ t_e ”, della velocità commerciale V_c . Anche in questo caso, ai fini applicativi, laddove vi siano mezzi di lunghezza differente da quelli proposti in Tabella 3 potrà essere presa a riferimento la classe più vicina per lunghezza. Al fine di fornire dati discreti per le varie classi sopra menzionate, i valori della Tabella 4 sono stati ottenuti sulla base delle seguenti ipotesi di dettaglio:

- per le temperature esterne: assunto $t_e = 0^\circ$, 25° e 35° rispettivamente per le classi $<10^\circ$, tra 10° e 25° e oltre 25° ;
- per le indicazioni relative al load factor (e quindi al peso) è fatto riferimento alla % rispetto alla capienza dei vari mezzi (90 pax totali per 12 metri, 60 pax per 8 metri, 135 pax per 18 metri) e rispettivamente: basso load factor pari al 10%, medio load factor pari al 40% e alto load factor pari all’80% della capienza;
- per quanto riguarda la velocità commerciale: per la classe sotto i 12 km/h è stata scelta 10 km/h, tra 12 e 18 km/h è stata scelta 15 km/h, sopra i 18km/h è stata scelta 21 km/h.

Per quanto riguarda la definizione dei prezzi unitari di cui alla variabile “ P_{u_j} ” (Tabella 5 dell’Annesso 1) gli stessi sono stati definiti sulla base delle indicazioni fornite da ARERA³³. I dati sono riportati tenendo conto delle varie componenti che contribuiscono alla definizione della tariffa unitaria e differenziate in funzione delle classi di utenza media di tensione MTA e BTVE.

In caso di trazione elettrica pare poi opportuno tener conto di alcuni costi aggiuntivi per la disponibilità di potenza presso i punti di prelievo (ad es. in deposito, al capolinea, lungo le fermate, ecc.) nonché per la manutenzione dei punti di ricarica.

Per quanto riguarda i costi per la disponibilità dei punti di ricarica, questi sono tipicamente dei costi fissi che sono funzione della potenza massima impegnata dal punto di ricarica e da quote fisse di tariffazione per la distribuzione dell’energia. Il modello di stima di tali costi è rappresentato nell’equazione 4 dell’Annesso 1 mentre le stime delle tariffe unitarie sono riportate nella Tabella 6 dell’Annesso 1 e sono state dedotte dalle indicazioni fornite da ARERA (*supra*). Per quanto rappresentato tale voce di costo è ascrivibile alla voce “Costo per servizi di terzi” ed in particolare alle “altre voci” identificate alla voce 3.b.iii dello Schema 1 – Conto economico Regolatorio, Annesso A alla delibera 154/2019. Sarà poi oggetto di valutazione futura l’opportunità di esplicitare in dettaglio, anche in sede di CoReg, la valorizzazione di tale costo al momento ricondotta ad una voce aggregata.

Per quanto riguarda i costi per la manutenzione dei punti di ricarica, nell’ipotesi che tali attività siano in capo all’IA, ed in assenza di ulteriori evidenze, si è prudenzialmente ipotizzato un modello di costo (equazione 5 dell’Annesso 1) che stima un costo di manutenzione medio annuale per singolo punto di ricarica “ i ” pari al 3% dei costi di investimento relativi all’acquisto e installazione delle infrastrutture di ricarica. Rispetto ad altre

³³ Fonte Arera 2025, <https://www.arera.it/area-operatori/prezzi-e-tariffe>

attività manutentive, si suppone che la manutenzione dei punti di ricarica preveda come elemento prevalente la manodopera rispetto all’incidenza delle parti di ricambio ecc., pertanto, in assenza di dati specifici, tale voce di costo è supposta riferibile alla voce “Costo del personale” ed in particolare “di cui addetti alla manutenzione” identificato alla voce 3.b.iii dello Schema 1 – Conto economico Regolatorio, Annesso A alla delibera 154/2019. Sarà poi oggetto di successiva valutazione l’opportunità di esplicitare in dettaglio, anche in sede di CoReg, la valorizzazione di tale costo al momento ricondotta ad unica voce afferente alla manutenzione (e quindi comprendente anche quella relativa ai rotabili).

Per quanto riguarda i costi di manutenzione programmata del materiale rotabile, si osserva tra le imprese un differente approccio per la realizzazione di tali attività che possono essere oggetto di esternalizzazione totale o parziale. Tale scelta deriva da diversi fattori e scelte imprenditoriali che possono essere conseguenza dall’assenza di competenze tecniche interne all’azienda, anche derivanti dall’introduzione di nuove tecnologie non ancora conosciute internamente, ma anche da possibili convenienze economiche derivanti da modelli di approvvigionamento del materiale rotabile in modalità c.d. “full service”. Tale scenario comporta una variabilità dei costi di manutenzione di difficile modellazione puntuale.

Nel modello di costo di manutenzione qui presentato, si considera il costo complessivo (per chilometro prodotto) della manutenzione programmata di ciascun gruppo di rotabili (equazione 6 dell’Annesso 1), che in particolare include il costo della manodopera, delle attrezzature di officina, degli pneumatici, dei lubrificanti, dei materiali e fluidi vari, delle parti di ricambio, della pulizia (tuttavia, per i veicoli elettrici il modello non ricomprende il costo per la sostituzione della batteria).

In tale ambito sono definiti i costi unitari (per km) della manutenzione che comprende la manodopera, pneumatici, lubrificanti, materiali vari, parti di ricambio, pulizia, la cui variabilità è supposta in funzione della classe di veicolo “*j*” caratterizzata da diverse alimentazioni (gasolio, metano, ibrido) e da diverse lunghezze (8, 12 e 18 m), della classe di produzione chilometrica media “*n*” afferente alle percorrenze medie che la classe di veicolo “*j*” percorre annualmente e che, in analogia a quanto già indicato per la valutazione delle percorrenze nei precedenti modelli di costo, comprendono anche le corse tecniche connesse alla produzione delle corse (invii, percorrenze per l’addestramento, afferenti alla manutenzione programmata, mentre sono escluse le percorrenze riconducibili ad inefficienze dell’impresa o di natura straordinaria riconducibili a responsabilità dell’IA), dalla classe di velocità commerciale media “*h*” di riferimento, e della classe di anzianità media del veicolo “*m*”, (Tabella 7 dell’Annesso 1).

Per quanto riguarda i costi degli addetti all’esercizio – autisti è stato definito un modello analitico che si basa fondamentalmente su due parametri:

- il numero degli autisti necessari per la realizzazione dell’offerta del CdS;
- il costo unitario annuale per autista.

Obiettivo della disciplina regolatoria è proporre una valorizzazione dei suddetti parametri che riflette uno scenario efficiente di utilizzo di tale fattore produttivo.

Allo scopo, per la stima del costo annuale medio di riferimento per autista “*C_{mae}*” (equazione 9 dell’Annesso 1) si è preso a riferimento il contratto collettivo nazionale del lavoro autoferrotranvieri sottoscritto dalle associazioni datoriali di categoria ASSTRA-ANAV con le associazioni sindacali e vigente al 2024³⁴ (di seguito:

³⁴ ASSTRA-ANAV (2024).

CCNL ASSTRA-ANAV 2024), tenuto anche conto del numero significativo di imprese afferenti alle due associazioni firmatarie³⁵.

In questo ambito, pare opportuno sottolineare che, in sede di definizione del PEFS per le procedure di affidamento competitive, la stima del costo degli autisti (come anche del restante personale da impiegare per lo svolgimento del singolo CdS) dovrà considerare l'applicazione della clausola sociale prevista dall'art. 48, comma 7, del d.l. 50/2017 (cfr. Misura 21 della delibera 154/2019), sulla base dei dati messi a disposizione da parte dell'*incumbent*, valorizzando i costi in maniera maggiormente dettagliata, in funzione del differente livello retributivo e di anzianità di servizio delle maestranze coinvolte nel trasferimento del personale interessato. Tale livello di dettaglio (auspicato in sede di predisposizione del PEFS) non è ovviamente compatibile con l'obiettivo di definire costi "di riferimento", legati a valori medi afferenti a scenari efficienti e, per quanto possibile, indipendenti dalle specifiche casistiche delle tipologie di personale coinvolte; tuttavia, per tenere conto delle diverse possibili figure professionali coinvolte, il modello presentato nell'Annesso 1 prevede la valorizzazione dei parametri e dei costi in relazione a specifiche ipotesi di anzianità di servizio e per alcune tipiche classi retributive, basate come detto sul CCNL ASSTRA-ANAV 2024 (Tabella 8 dell'Annesso 1), che costituisce la fonte informativa di riferimento anche per la valutazione dei parametri tecnici, le ore di servizio da cui derivare le ore di guida, giorni lavorativi, straordinari, ecc. (Tabella 9 dell'Annesso 1). Al riguardo i calcoli contenuti nella citata Tabella 9 sono basati su alcune puntuali ipotesi ed in particolare: la definizione delle ore di guida giornaliere nette a partire dalle ore giornaliere di lavoro: non tutte le ore di lavoro sono assimilabili a ore di guida in quanto è necessario tener conto di mansioni assegnate agli autisti che non sono riconducibili strettamente ad attività di guida in linea (preparazione veicoli, pause al capolinea, riposizionamenti al netto delle corse tecniche), pertanto si è supposto che le ore nette di guida siano pari alle ore lavorative ridotte di un "Tasso di vuoto" del 15%; l'utilizzo del massimo ammontare di straordinario per ogni autista al fine di riflettere la tendenziale carenza di tale figura professionale. Sulla base di tali ipotesi le stime individuano in 1.485 ore/anno le ore di guida in assenza di straordinari ed in 1.647 ore/anno con straordinari. Pare opportuno evidenziare come le stime delle ore di guida di cui al parametro "*hhg*" o dei giorni di guida annui "*gga*" non considerano le riduzioni per indisponibilità del personale a vario titolo (malattia, permessi, ecc..) in quanto, in coerenza con il modello proposto, è demandata al parametro *A_{sc}* la stima delle scorte attraverso l'incremento della numerosità "teorica" degli autisti (*infra*).

Nel medesimo ambito, va inoltre rilevato come il costo complessivo degli autisti sia funzione anche degli effetti della contrattazione che avviene a livello di singola impresa (c.d. integrativa o di secondo livello), nonché degli oneri previdenziali sempre a carico del datore di lavoro.

Allo scopo, nel modello di riferimento è prevista l'adozione di un apposito parametro incrementale (denominato "%_{CSL_Prev}"), finalizzato a tenere conto dell'incremento del costo da CCNL derivante dall'incidenza della contrattazione di secondo livello e degli oneri previdenziali; la stima di tale parametro allo stato attuale non è consolidata, attualmente è ipotizzato un valore medio unica applicabile in ogni contesto ma tale percentuale potrebbe essere diversa in funzione dell'area geografica del servizio, dalle dimensioni dell'offerta gestita dall'impresa, ecc., pertanto, pur essendo prevista nel modello, è chiesto agli *stakeholder* in sede di consultazione di fornire eventuali evidenze in merito ai valori da assumere a riferimento specificando eventuali differenti valorizzazioni. Pare opportuno osservare come la contrattazione di secondo livello può comprendere sia aspetti direttamente monetizzabili sia aspetti che incidono sul perimetro delle attività lavorative o sul benessere dei dipendenti (disciplina dei turni, welfare, ecc..), che, nel caso specifico, in

³⁵ La sola ASSTRA rappresenta circa il 75% del settore (fonte: sito web ASSTRA).

considerazione della citata carenza di tale figura professionale, potrebbero coincidere con una pluralità di istituti per rendere maggiormente attrattivo il ruolo di autista. Tali interventi possono avere carattere temporaneo e potrebbero non essere riconducibili, dal punto di vista della competenza, alla voce di costo degli autisti (ed es. eventuali corsi di formazione anche assegnati in *outsourcing*). Pertanto, allo stato attuale, non se ne è tenuto conto nella struttura del modello; tuttavia, è chiesto agli *stakeholder*, in sede di consultazione di fornire eventuali informazioni in merito a integrazioni strutturali alla voce di costo degli autisti che potrebbero emergere nel breve periodo.

Fermo restando le ipotesi metodologiche sopra menzionate, si osserva come l'implementazione a regime dei dati di CoReg, ed eventualmente la migliore specificazione dei dati oggetto di rendicontazione, consentirà di meglio calibrare le eventuali stime dei parametri sottesi al modello.

Per quanto riguarda il dimensionamento del personale (equazione 8 dell'Annesso 1), i principali parametri di riferimento sono:

- l'ammontare dell'offerta “ Km_{PdE} ”, ossia le percorrenze esercite dall'impresa affidataria come derivanti dal PdE, incrementate delle eventuali corse tecniche, e al netto di eventuali percorrenze aggiuntive derivanti da inefficienze aziendali (*supra*);
- la velocità commerciale “ V_c ”, per la cui definizione, ai fini del modello di valutazione proposto, si rimanda all'art. 2 del d.m. 157/2018, nonché alle relative classi di riferimento definite nell'art. 6 del medesimo decreto.

Tuttavia, si ritiene che prevedere una quantificazione del personale di guida basandosi esclusivamente su tali parametri (che peraltro sono spesso pre-definiti all'interno dei CdS) non sia un metodo adeguato per stimare il fabbisogno effettivamente necessario per l'effettuazione del servizio. Sono infatti necessarie strutturalmente alcune ridondanze per coprire le possibili (inevitabili) carenze “strutturali” delle imprese interessate, ossia le varie occorrenze e motivi, non correlati a situazioni di inefficienza, di indisponibilità effettiva del personale previsto. Tali carenze si traducono in *deficit* di copertura del servizio, in termini di ore di guida, che potrebbe non essere compensabile con le (sole) ore di straordinario effettuate dal personale disponibile, necessitandosi un apposito parametro incrementale del numero di autisti A_{sc} , che corrisponde alla definizione di adeguato personale di scorta. Tale incremento deve essere individuato dal SC in maniera efficiente, riflettendo uno scenario nel quale l'indisponibilità del personale sia comunque contenuta in modo tale da non riflettere inadeguatezze gestionali aziendali (ad es. anomalo quantitativo di personale inidoneo alla guida, anche temporaneo, eccessivo tasso di assenteismo).

Anche in questo caso, in prima applicazione delle misure regolatorie, pur prevedendola nel modello, è chiesto agli *stakeholder* in sede di consultazione eventuali evidenze in merito ai valori da prendere a riferimento.

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

Per quanto riguarda l'Annesso 2 lo stesso contiene specifici indicatori di costo e KPI di cui alla Misura 2, punto 3, che verranno pubblicati annualmente sul sito *web* istituzionale dell'Autorità, e valorizzati secondo i criteri di cui al Punto 5 della medesima Misura ovvero, per entrambe le partizioni territoriali considerate (urbano ed extraurbano) sono riportati, per le motivazioni illustrate *supra* (vd. Punto 5), le seguenti statistiche:

- la mediana, come indicatore di tendenza centrale;
- il percentile 5°, a rappresentare l'intervallo di variazione minimo;
- il percentile 95°, a rappresentare l'intervallo di variazione massimo.

Tali valori, utili agli EA come riferimento per la predisposizione dei PEFS e per la definizione degli obiettivi di efficienza, efficacia e redditività, sono riportati per ognuna delle citate partizioni territoriali e con riferimento ai diversi sottogruppi di volume di produzione annuale, così come stabiliti alla lettera c) del punto 5:

- volume di produzione annuale (vett-km) minore di 1 M;
- volume di produzione annuale (vett-km) compreso tra 1 M e 4,5 M;
- volume di produzione annuale (vett-km) compreso tra 4,5 M e 10 M;
- volume di produzione annuale (vett-km) maggiore di 10 M.

Per ogni sottogruppo viene inoltre specificato il numero di CdS presi in considerazione per l'elaborazione dei valori oltre che il numero totale dei CdS considerati (Totale Universo) e afferenti alla specifica partizione territoriale; sulle motivazioni relative alla scelta di tali sottogruppi si rimanda, invece, a quanto illustrato *supra* in merito al punto 5.

I contenuti di tale Annesso, come previsto dal punto 7 della Misura 2, potranno essere oggetto di modifica e integrazione nel tempo, anche in termini di numerosità dei KPI al fine di intercettare eventuali ulteriori esigenze in termini di nuovi obiettivi di efficacia ed efficienza che lo sviluppo tecnologico del settore potrebbe comportare.

Per ognuno dei dati e indicatori contenuti nell'Annesso 2 vengono inoltre fornite l'unità di misura, la formula attraverso la quale l'indicatore è stato valorizzato nonché le voci degli Schemi di CoReg utilizzate per la costruzione dell'indicatore. Tali indicatori sono raggruppati in sei categorie:

- 1) Valori di PEF (costi), da poter utilizzare come riferimento per la redazione del PEFS;
- 2) Costo Operativo;
- 3) Efficienza Costi;
- 4) Efficienza Ricavi;
- 5) Produttività;
- 6) Efficacia del servizio e altri.

L'individuazione degli indicatori di costo per i quali verranno forniti i valori di riferimento trae origine in *primis* da quanto disciplinato dalla delibera 154/2019 in materia di Schemi di PEF e Schemi di CoReg, nell'ambito della quale erano già state individuate l'insieme delle voci maggiormente rappresentative e attraverso le quali descrivere la struttura dei costi³⁶.

In relazione alla selezione degli indicatori di efficacia e di efficienza, rispetto ai quali misurare, in termini confrontabili tra diverse gestioni, la congruità dei costi nonché l'efficienza e l'efficacia della gestione, si è fatto riferimento alle aree gestionali rilevanti, e caratterizzanti le aziende di TPL su strada, e capaci di rappresentare esaustivamente i fattori che incidono sulle prestazioni finali, in termini di efficienza ed efficacia gestionale. Ai fini dell'identificazione dei predetti indicatori per i servizi di TPL si è fatto riferimento all'Annesso 7 della delibera 154/2019, nella versione modificata dalla recente delibera 64/2024, che individua il «set minimo» degli indicatori di prestazione (KPI) con esclusione di quelli ritenuti non utili per le finalità dell'atto di regolazione in oggetto³⁷. Tali KPI sono stati quindi integrati considerando specifici elementi/dati oggetto di monitoraggio nell'ambito della maggior parte dei CdS del settore in termini di costi e di ricavi, ma anche in termini di caratteristiche del servizio offerto (volume di produzione programmato ed effettivo) e di operatività

³⁶ In particolare, si fa riferimento alla struttura di costi prevista dal conto economico di cui all'Annesso 3 degli schemi di CoReg previsti dalla delibera 154/2019.

³⁷ Nello specifico, sono stati esclusi gli indicatori di monitoraggio relativi alla conformità degli investimenti (investimenti realizzati rispetto agli investimenti programmati).

dell'IA (n. addetti dedicati al TPL, n. veicoli impiegati per lo svolgimento del servizio, tipologia di alimentazione e qualità del servizio stesso in termini di regolarità e puntualità) utili a rappresentare, dove opportuno, l'incidenza unitaria dei costi e delle *performance* (e quindi non solo per vettura-km). Si specifica, inoltre, che non si è ritenuto opportuno fornire valori di riferimento relativi agli ammortamenti, in quanto i valori indicati nei PEF saranno funzione degli investimenti previsti nell'ambito dei singoli CdS, le cui quote di ammortamento vengono determinate dall'applicazione dei coefficienti di legge al costo storico dei beni per ciascun esercizio.

La scelta si è quindi concentrata su KPI ritenuti maggiormente rilevanti ai fini di determinare i costi "effettivi" del servizio di TPL su strada; a titolo d'esempio, basti evidenziare il "peso" fondamentale della produttività del lavoro (costo del lavoro e volume di produzione) in un settore *labour intensive* come il TPL, ove i KPI proposti, riferiti al n. di addetti interessati, riflettono anche la capacità organizzativa dell'IA (in termini, ad esempio, di gestione dei turni-uomo).

Per quanto riguarda, invece, l'inserimento di specifici indicatori relativi all'efficienza dei ricavi, si ritiene utile precisare che, ancorché la normativa faccia riferimento ai soli costi, appare difficile trascurare l'aspetto relativo ai ricavi di gestione, essendo i corrispettivi a copertura degli OSP determinati come complemento a uno della differenza tra ricavi e costi efficienti³⁸. Al riguardo assume inoltre rilievo il decreto istitutivo ART che attribuisce a quest'ultima le funzioni di determinazione degli obiettivi di efficienza e efficacia (lettera f) e di determinazione delle modalità più efficienti per il finanziamento degli ambiti di servizio, funzioni che, come si è detto, sono state esercitate rispettivamente con delibera 154/2019 e 48/2017. Nell'ambito di tali atti sono stati individuati specifici indicatori volti a misurare l'efficacia del servizio e la redditività delle tariffe rispetto a altre forme di finanziamento dei servizi. Anche per tali KPI si è pertanto ritenuto opportuno individuare specifici parametri quantitativi di riferimento.

Gli indicatori contenuti nell'Annesso 2, raggruppati in base alle citate categorie sono rappresentate nelle Tabelle 1-6:

Tabella 1 Indicatori dell'Annesso 2 riconducibili al gruppo "Valori di PEF"

VALORI PEF DI	1 <i>Consumi per materie prime, sussidiarie, di consumo e merci per vett-km</i>
	2 <i>Costi per servizi di terzi per vett-km</i>
	3 <i>Costi per godimento beni di terzi per vett-km</i>
	4 <i>Costo unitario del personale addetto all'esercizio</i>
	5 <i>Costo unitario del personale addetto alla manutenzione</i>
	6 <i>Oneri diversi di gestione per vett-km</i>

Tabella 2 Indicatori dell'Annesso 2 riconducibili al gruppo "Costo Operativo"

COSTO	7 <i>Costo operativo per vett-km</i>
	8 <i>Costo operativo per posto-km</i>
	9 <i>Costo operativo per pax-km</i>

³⁸ D'altra parte, tra i principi generali di riferimento per i servizi pubblici di interesse economico generale di livello locale, come declinati nell'art. 3 del d.lgs. 201/2022 richiamato in *Premessa*, vi è quello della "applicazione di tariffe orientate a costi efficienti", anche se tale criterio pare più facilmente applicabile ai servizi pubblici caratterizzati da tariffe che coprono interamente i costi del servizio, mentre nel TPL il gettito da tariffazione riesce ad assicurare tassi di copertura dei costi molto modesti.

Tabella 3 Indicatori dell'Annesso 2 riconducibili al gruppo "Efficienza Costi"

EFFICIENZA COSTI	<i>10 Peso costo materie prime</i>
	<i>11 Peso costo servizi da terzi</i>
	<i>12 Peso costo godimento beni</i>
	<i>13 Peso costo carburante e altre spese di trazione</i>
	<i>14 Peso oneri finanziari</i>
	<i>15 Peso costi di manutenzione interna</i>
	<i>16 Peso costi di manutenzione esterna</i>
	<i>17 Peso costi di manutenzione interna su totale costi manutenzione</i>
	<i>18 Peso costo del personale</i>
	<i>19 Costo del personale per vett-km</i>
	<i>20 Costo del personale totale per-addetto</i>
	<i>21 Costo carburante unitario (vett-km)</i>
	<i>22 Costo energia unitario (vett-km)</i>
	<i>23 Costo alimentazione unitario (posto-km)</i>
	<i>24 Costo unitario manutenzione interna</i>

Tabella 4 Indicatori dell'Annesso 2 riconducibili al gruppo "Efficienza Ricavi"

EFFICIENZA RICAVI	<i>25 Coverage Ratio</i>
	<i>26 Redditività</i>
	<i>27 Ricavi da traffico per vett-km</i>
	<i>28 Ricavi da traffico per pax-km</i>
	<i>29 Ricavi da traffico per posto-km</i>
	<i>30 Corrispettivo per vett-km</i>
	<i>31 Corrispettivo per pax-km</i>
	<i>32 Corrispettivo per posto-km</i>
	<i>33 Ricavi totali per vett-km</i>
	<i>34 Ricavi totali per pax-km</i>
	<i>35 Ricavi totali per posto-km</i>

Tabella 5 Indicatori dell'Annesso 2 riconducibili al gruppo "Produttività"

PRODUTTIVITÀ'	36	<i>Produzione servizio effettiva</i>
	37	<i>Produttività addetti guida e movimento</i>
	38	<i>Produttività addetti totali</i>
	39	<i>Composizione personale (autisti)</i>
	40	<i>Composizione personale (manutenzione)</i>
	41	<i>Produttività materiale diesel</i>
	42	<i>Produttività materiale metano</i>
	43	<i>Produttività materiale elettrico</i>

Tabella 6 Indicatori dell'Annesso 2 riconducibili al gruppo "Efficacia del servizio e altri"

EFFICACIA DEL SERVIZIO E	44	<i>Velocità commerciale (effettiva)</i>
	45	<i>Puntualità</i>
	46	<i>Regolarità</i>
	47	<i>Load factor</i>
	48	<i>Efficienza consumo carburante per vett-km</i>
	49	<i>Efficienza dei consumi en. elettrica (consumo unitario)</i>

Rispetto ad alcuni degli indicatori sopra elencati pare opportuno fornire alcuni elementi di chiarimento in merito alla modalità di calcolo utilizzata e alle ipotesi sottostanti.

Con riferimento a tutti gli indicatori parametrati alle percorrenze (nn. 1, 6, 17, 35, 36), si è ritenuto di fare riferimento alle sole percorrenze direttamente esercite direttamente dall'IA, escludendo la quota data in subappalto, come rilevata dagli schemi di CoReg. Ciò è parso meglio misurare l'efficienza della combinazione dei fattori produttivi dell'azienda interessata.

Nella sezione relativa alle tipologie di alimentazione dei veicoli negli schemi di CoReg, le percorrenze effettuate con mezzi ibridi sono conteggiate congiuntamente con quelle prodotte da mezzi *full electric*, così come anche la numerosità del parco veicolare elettrico che comprende sia veicoli tipo HEV che BEV. Tale modalità di rilevazione potrebbe comportare una sottostima dell'indicatore 20, e una sovrastima dell'indicatore 47, anche se, data la limitata incidenza nel parco rotabile di veicoli ibridi, l'entità dell'errore di stima potrebbe non essere significativa.

Il Dirigente dell'Ufficio Servizi e mercati retail
Ivana Paniccia

(documento firmato digitalmente ai sensi del d.lgs. 82/2005)

Riferimenti bibliografici

- Aigner, Dennis, CA Lovell e Schmidt. 1977. "Formulation and estimation of stochastic frontier production function models." *Journal of econometrics* 6.1.
- ASSTRA-ANAV (2024). CCNL autoferrotramvieri. Disciplina contrattuale coordinata, disposizioni collaterali e RD 8.1.1931, n. 148 Ed. 2024, Egaf.
- Avenali A., Boitani A., Catalano G., Matteucci G., Monticini A. (2020). Standard costs of regional public rail passenger transport: evidence from Italy. *Applied Economics*, 52 (15): 1704-1717, DOI: doi.org/10.1080/00036846.2019.1677852.
- Avenali A., Boitani A., Catalano G., D'Alfonso T., Matteucci G. (2018). Assessing standard costs in local public bus transport: A hybrid cost model. *Transport Policy*, 62: 48-57. DOI: 10.1016/j.tranpol.2017.03.011.
- Daraio C., Diana M., Di Costa F., Leporelli C., Matteucci G., Nastasi A. (2016). Efficiency and effectiveness in the urban public transport sector: A critical review with directions for future research. *European Journal of Operational Research*, 248 (1): 1-20. DOI: 10.1016/j.ejor.2015.05.059.
- Avenali A., Boitani A., Catalano G., D'Alfonso T., Matteucci G. (2016). Assessing standard costs in local public bus transport: Evidence from Italy. *Transport Policy*, 52: 164-174. DOI: 10.1016/j.tranpol.2016.06.007.
- Avenali, A., Catalano, G., Giagnorio, M., & Matteucci, G. (2023). Assessing cost-effectiveness of alternative bus technologies: Evidence from US transit agencies. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 117, 103648.
- Basma, H., Mansour, C., Haddad, M., Nemer, M., & Stabat, P. (2020). Comprehensive energy modeling methodology for battery electric buses. *Energy*, 207, 118241.
- Bhattacharyya A., Kumbhakar S.C., Bhattacharyya A. 1995. Ownership structure and cost efficiency: a study of publicly owned passenger-bus transportation companies in India. *Journal of Productivity Analysis*, 6 (1): 47-61. DOI: 10.1007/BF01073494.
- Berechman J. 1987. Cost structure and production technology in transit: an application to Israeli bus transit sector. *Regional Science and Urban Economics*, 17 (4): 519-534. DOI: 10.1016/0166-0462(87)90014-7
- Boitani A., Nicolini M., Scarpa C. 2013. Do competition and ownership matter? Evidence from local public transport in Europe. *Applied Economics*, 45 (11): 1419-1434. DOI:10.1080/00036846.2011.617702.
- Cambini C., Paniccia I., Piacenza M., Vannoni D. Struttura di costo e rendimenti di scala nelle imprese di trasporto pubblico locale di grandi dimensioni, *Rivista Italiana degli Economisti*, n. 1/2007.
- Cambini C., Piacenza M., Vannoni D. 2007. Restructuring public transit systems: evidence on cost properties from medium and large-sized companies. *Review of Industrial Organization*, 31 (3): 183-203. DOI: 10.1007/s11151-007-9153-9.
- Filippini M., Prioni P. 1994. Is scale and cost inefficiency in the Swiss bus industry a regulatory problem? Evidence from a frontier cost approach. *Journal of the Economics of Business*, 1 (2): 219-231. DOI:10.1080/758516796.
- Fraquelli G., Piacenza M., Abrate G. 2001. Il trasporto pubblico locale in Italia: variabili esplicative dei divari di costo tra le imprese. *Economia e Politica Industriale*, 111: 51-82.

- Giagnorio, M., Börjesson, M., & D'Alfonso, T. (2024). Introducing electric buses in urban areas: Effects on welfare, pricing, frequency, and public subsidies. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 185, 104103.
- Göhlich, D., Fay, T. A., Jefferies, D., Lauth, E., Kunith, A., & Zhang, X. (2018). Design of urban electric bus systems. *Design Science*, 4, e15.
- Jha R., Singh S.K. 2001. Small is efficient: a frontier approach to cost inefficiencies in Indian state road transport undertakings. *International Journal of Transport Economics*, 28 (1): 95-114. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.228829>.
- Karlaftis M., McCarthy P. 1999. The effect of privatization on public transit costs. *Journal of Regulatory Economics*, 16 (1): 27-43. DOI: 10.1023/A:1008179629733.
- Kumbhakar, Subal C., and CA Knox Lovell. 2003 *Stochastic frontier analysis*. Cambridge university press.
- Levaggi R. 1994. Parametric and non-parametric approach to efficiency: the case of urban transport in Italy. *Studi Economici*, 53 (49): 67-88.
- Matas A., Raymond J.L. 1998. Technical characteristics and efficiency of urban bus companies: the case of Spain. *Transportation*, 25: 243-263. DOI: 10.1023/A:1005078830008.
- Piacenza M. 2006. Regulatory contracts and cost efficiency: stochastic frontier evidence from the Italian local public transport. *Journal of Productivity Analysis*, 3 (25): 257-227. DOI: 10.1007/s11123-006-7643-7.
- Vepsäläinen, J., Baldi, F., Lajunen, A., Kivekäs, K., & Tammi, K. (2018). Cost-benefit analysis of electric bus fleet with various operation intervals. In 2018 21st International Conference on Intelligent Transportation Systems (ITSC) (pp. 1522-1527). IEEE.
- Viton P. 1981. A translog cost function for urban bus transport. *Journal of Industrial Economics*, 29 (3): 287-304.
- Williams M. 1979. Firm size and operating cost in urban bus transportation. *Journal of Industrial Economics*, 28 (2): 209-218.
- Wunsch P. 1996. Cost and productivity of major urban transit systems in Europe: an exploratory analysis. *Journal of Transport Economics and Policy*, 30 (2): 171-186.