

Consulenza.
Progetti.
Gestione.

RAPP



Ufficio federale dei trasporti

Analisi comparativa dei trasporti pubblici svizzeri (BMCH)

1.0

20 luglio 2021

Rapporto n. 2061.252-01

Gruppo di accompagnamento

Nome	Organizzazione
Michel Jampen	UFT
Thusheepan Thevarajah	UFT
Chantal Locher	UFT
Hans Ruedi Rihs	Cantone di Argovia
Yves Gaillard	ZVV
Martin Kindler	Cantone di Berna
Silvan Egli	Cantone di San Gallo

Direzione del progetto e compiti specializzati

Nome	E-mail	Telefono
Dieter Egger	dieter.egger@rapp.ch	058 595 72 34
Paolo Todesco	paolo.todesco@rapp.ch	058 595 72 33
Gianni Moreni	gianni.moreni@rapp.ch	058 595 72 42

in collaborazione con Zurich Data Scientists

Nome	E-mail
Matteo Tanadini	matteo.tanadini@zurich-data-scientists.ch

Sintesi

Lo strumento di analisi comparativa nazionale (BMCH) consente di confrontare in modo semplice ma comunque differenziato i costi delle prestazioni fornite dalle imprese ferroviarie e di autobus dei trasporti pubblici svizzeri. È applicabile alle linee ferroviarie e di autobus diesel «regolari», mentre le linee di autobus elettrici, filobus o tram non possono essere incluse nella valutazione.

L'analisi è effettuata separatamente per ferrovia e autobus, ma con una metodologia uniforme.

La redditività non viene valutata (per mancanza di comparabilità).

La valutazione si basa sui costi di produzione per chilometro (in precedenza parzialmente armonizzati) della rispettiva linea. A causa delle differenze nelle condizioni di produzione di ciascuna linea (orario, offerta, domanda ecc.), non è possibile confrontare direttamente i costi chilometrici. Ai fini di un confronto differenziato viene pertanto calcolato per ogni linea, tramite un modello dei costi, un parametro di riferimento specifico che tiene conto delle principali condizioni di produzione rilevanti per i costi e difficilmente influenzabili dalle imprese di trasporto. Analizzando lo scostamento da tale parametro di riferimento anziché i costi chilometrici di ciascuna linea, è possibile livellare in gran parte l'influsso delle condizioni quadro specifiche per linea. Come condizioni di produzione rilevanti per i costi vengono presi in considerazione la velocità di percorso (inclusi i tempi di attesa per effettuare l'inversione), l'efficienza dell'orario ufficiale, la capacità, la domanda (passeggeri-km, carico di linea) e il volume per linea nonché, per le linee ferroviarie, l'accompagnamento dei treni e la trazione (cremagliera).

L'identificazione di questi fattori e del loro influsso (diretto o indiretto) sui costi di produzione è stata effettuata empiricamente utilizzando i dati di 1160 linee di autobus (trasporti locali e regionali) e 234 linee ferroviarie (a scartamento normale e ridotto) di tutta la Svizzera. Tali dati (indicatori TRV) sono stati rilevati dalle imprese di trasporto.

Anche se l'analisi è realizzata sostanzialmente linea per linea, i risultati sono riuniti in combinazioni di linee (imprese di trasporto, regione) ai fini di una maggiore affidabilità della valutazione generale. I risultati devono essere interpretati alla luce del fatto che tale metodo non tiene conto di tutte le differenze nelle condizioni di produzione.

Ai fini di un'applicazione pratica efficiente da parte dell'UFT e dei Cantoni, per gli autobus e la ferrovia è disponibile rispettivamente un'applicazione su base Excel.

Lo strumento di analisi comparativa mostra ai committenti quali combinazioni di linee o imprese di trasporto presentano potenzialmente una necessità d'intervenire per aumentare l'efficienza. Inoltre, rafforza la posizione negoziale dei committenti nelle trattative sulle offerte e fornisce basi obiettive per la definizione di obiettivi concreti nell'ambito di convenzioni sugli obiettivi e per la pianificazione delle messe a concorso. In aggiunta, l'analisi offre indicazioni per l'ottimizzazione delle condizioni di produzione da parte di committenti e imprese di trasporto.

Lo strumento di analisi comparativa consente alle imprese di trasporto di fare il punto della situazione nell'ottica di un confronto il più possibile equo tra i propri costi e quelli di altre imprese, promuovendo così anche la concorrenza (virtuale) all'interno del settore.

Lo strumento dovrebbe essere ulteriormente sviluppato tra circa cinque anni, dopo l'ulteriore allargamento della base di dati e l'integrazione del sistema di rilevamento della qualità nel TRV (SRQ TRV).

Indice

1	Situazione iniziale e obiettivi	1
2	Accertamenti preliminari	2
2.1	Esperienze con lo strumento di analisi comparativa dei Cantoni	2
2.2	Conoscenze acquisite per lo strumento di analisi comparativa nazionale	2
3	Requisiti, procedura e condizioni quadro	4
3.1	Requisiti	4
3.2	Procedura	4
3.3	Condizioni quadro	5
4	Analisi comparativa del trasporto a mezzo autobus	6
4.1	Base di dati	6
4.1.1	Dati disponibili	6
4.1.2	Verifica della plausibilità e rettifica dei dati	6
4.1.3	Armonizzazione parziale dei costi rettificati	6
4.2	Modellizzazione	8
4.2.1	Analisi grafica	8
4.2.2	Determinazione del modello dei costi	9
4.2.3	Ambito di validità	13
5	Analisi comparativa del trasporto ferroviario	17
5.1	Base di dati	17
5.1.1	Dati disponibili	17
5.1.2	Verifica della plausibilità e rettifica dei dati	17
5.1.3	Armonizzazione parziale dei costi rettificati	18
5.2	Modellizzazione	20
5.2.1	Analisi grafica	20
5.2.2	Determinazione del modello dei costi	21
5.2.3	Ambito di validità	23
6	Applicazione, interpretazione e limiti del metodo	26
6.1	Applicazione	26
6.2	Definizione del parametro di riferimento	28
6.3	Interpretazione e limiti del metodo	29
6.4	Domande e risposte sulla metodologia di analisi dei costi (FAQ)	31
7	Gestione dei dati, aggiornamento e ulteriore sviluppo	33
7.1	Gestione dei dati	33
7.2	Aggiornamento	34
7.2.1	Dati comparativi e parametro di riferimento	34
7.2.2	Modelli dei costi	34
7.3	Ulteriore sviluppo	34
8	Parametro di approfondimento	36

Elenco delle tabelle

Tabella 1: Esempio di confronto dei costi	27
Tabella 2: Voci di spesa e indici nel trasporto a mezzo autobus	39
Tabella 3: Indicatori TRV per le linee di autobus, qualità/significatività e onere per la raccolta.....	50
Tabella 4: Indicatori TRV per le linee ferroviarie, significatività e onere per la raccolta	51

Elenco delle figure

Figura 1: Struttura dei costi completi di una linea di autobus media	7
Figura 2: Distribuzione degli indici utilizzati per la modellizzazione del trasporto a mezzo autobus	16
Figura 3: Struttura dei costi completi di una linea ferroviaria media	18
Figura 4: Struttura dei costi parzialmente armonizzati di una linea ferroviaria media	19
Figura 5: Distribuzione degli indici utilizzati per la modellizzazione del trasporto ferroviario	25
Figura 6: Procedura in tre passaggi con armonizzazione dei dati in due fasi.....	26
Figura 7: Modello dei costi e parametro di riferimento	28

Allegati

- Allegato 1: Base di dati per il trasporto a mezzo autobus e ferroviario
- Allegato 2: Indicatori TRV: risultati della rilevazione
- Allegato 3: Breve descrizione del metodo BMCH
- Allegato 4: Traduzione Figure

1 Situazione iniziale e obiettivi

Oltre a collegamenti tramite battello e funivia, Confederazione e Cantoni ordinano presso oltre 100 imprese di trasporto (IT) anche prestazioni di trasporto su circa 1400 linee del traffico regionale viaggiatori (TRV) su strada e rotaia che dà diritto a indennità per un volume di circa 2 miliardi di franchi all'anno. Cantoni e/o Comuni ordinano inoltre, senza la partecipazione della Confederazione, altre offerte del cosiddetto traffico viaggiatori ordinato (trasporti locali, linee senza funzione di collegamento ecc.).

Da una decina d'anni, le IT nel TRV forniscono con le loro offerte un set definito dall'UFT in collaborazione con le IT e i Cantoni di indicatori e di indici (i cosiddetti indicatori TRV, cfr. l'allegato 1) per la rendicontazione pianificata o effettiva di ciascuna linea, che mira a consentire un esame migliore e uniforme delle offerte. Il sistema di indici da solo non basta però per realizzare un confronto differenziato dei costi delle linee, in quanto non stabilisce alcun collegamento tra gli indicatori¹.

Su mandato dei Cantoni BE, AG, SG, TG e del Verkehrsverbund Luzern, nel periodo 2012–2015 Rapp Trans ha sviluppato a tal fine uno strumento di analisi comparativa per autobus e ferrovia.

Con il rafforzamento dello strumento delle convenzioni sugli obiettivi, previsto nell'ambito della revisione in corso della legge federale sul trasporto di viaggiatori (riforma TRV), l'esigenza di valutare i costi delle prestazioni di trasporto nel TRV diventerà ancora più impellente. L'UFT intende pertanto introdurre, in collaborazione con i Cantoni, un'analisi comparativa su scala nazionale basata su indici finanziari e riferiti alle prestazioni per il TRV e per l'intero traffico viaggiatori ordinato.

Tale analisi comparativa nazionale dovrà consentire un confronto equo e differenziato dei costi delle combinazioni di linee o delle IT, tenendo conto anche delle loro differenze in termini di condizioni di produzione e volumi di prestazioni. Si creerà così una base obiettiva e affidabile per poter valutare meglio l'efficienza della fornitura di prestazioni, con l'obiettivo di

- individuare i potenziali di riduzione dei costi e la relativa necessità d'intervento;
- creare incentivi per l'ottimizzazione dell'offerta (per committenti e IT);
- rafforzare la posizione negoziale dei committenti nella procedura d'ordinazione ordinaria;
- stabilire valori target per le convenzioni sugli obiettivi;
- realizzare pianificazioni motivate delle messe a concorso secondo la legge federale sul trasporto di viaggiatori;
- promuovere la concorrenza (virtuale) indiretta all'interno del settore.

¹ Gli indici mostrano ad esempio che una linea di autobus utilizza veicoli di dimensioni superiori alla media, ma non aiutano a capire in che misura ciò giustifichi costi chilometrici più elevati.

2 Accertamenti preliminari

Gli indicatori TRV dell'UFT (cfr. l'allegato 1) e gli attuali strumenti di analisi comparativa dei Cantoni, nonché le relative esperienze dei committenti e delle IT, costituiscono una base importante per la creazione dello strumento di analisi comparativa nazionale. Le conoscenze acquisite in merito agli indicatori TRV sono utili inoltre per una futura integrazione/rielaborazione del set di indicatori.

Le esperienze dei committenti e delle IT sono state rilevate per mezzo di un questionario elettronico nell'autunno 2020. Hanno partecipato alla rilevazione sette committenti che utilizzano gli strumenti di analisi comparativa esistenti e nove IT selezionate dall'UFT, tra cui le FFS e AutoPostale². I risultati relativi agli indicatori TRV sono riportati nell'allegato 2, mentre di seguito sono sintetizzate le esperienze con gli attuali strumenti di analisi comparativa.

2.1 Esperienze con lo strumento di analisi comparativa dei Cantoni

I committenti intervistati utilizzano regolarmente lo strumento di analisi comparativa esistente, soprattutto per gli autobus. A loro parere l'accettazione dello strumento è «piuttosto elevata» (5 risposte su 7), ma con un'ampia forbice. Alcuni committenti ritengono che l'accettazione sia aumentata nel corso del tempo, mentre secondo altri non è così.

Le IT riconoscono l'obiettività dello strumento e apprezzano il fatto che non sia necessario rilevare dati supplementari. Affermano che lo strumento di analisi comparativa semplifica le trattative con i committenti e sottolineano l'aspetto positivo della libertà imprenditoriale, in quanto lo strumento non indica quali risparmi possono/devono essere realizzati.

Per le IT il principale punto critico è la mancanza di trasparenza: il modello dei costi non viene reso noto e lo strumento è visto come una sorta di «scatola nera».

Per quanto riguarda gli aspetti/elementi mancanti nello strumento di analisi comparativa, gli intervistati hanno menzionato i seguenti temi:

- considerazione delle prestazioni di sistema;
- considerazione delle diverse condizioni quadro nelle aree urbane ed extraurbane;
- propulsioni alternative (in futuro questo aspetto diverrà ancora più importante);
- influenza del metodo di ammortamento e della strategia di acquisizione del materiale rotabile nel settore ferroviario.

2.2 Conoscenze acquisite per lo strumento di analisi comparativa nazionale

I risultati della rilevazione sono stati discussi durante una riunione con il mandante e con il gruppo di accompagnamento nell'autunno 2020.

Per quanto riguarda la comunicazione e l'accettazione, gli intervistati ritengono vantaggioso che lo strumento di analisi comparativa nazionale si riallacci dal punto di vista metodologico allo strumento esistente dei Cantoni. Auspicano inoltre confronti sull'arco di vari anni al fine di poter analizzare il percorso di sviluppo di un'IT.

² AutoPostale gestisce circa il 55 per cento di tutte le linee di autobus della Svizzera (nel TRV), mentre le FFS gestiscono il 40 per cento di tutte le linee ferroviarie regionali.

Le restanti lacune e carenze individuate richiedono tutte un adattamento degli indicatori TRV e la considerazione di ulteriori dati. A causa delle scadenze fissate per l'elaborazione di questo primo strumento di analisi comparativa nazionale, nonché per ragioni di disponibilità dei dati, si rinuncia tuttavia a un intervento in tal senso. Lo strumento elaborato nell'ambito del presente studio è dunque da intendersi come un prototipo che dovrà essere perfezionato in futuro (cfr. il capitolo 7).

Per l'ulteriore sviluppo degli indicatori TRV bisognerà considerare in particolare i temi seguenti:

- nuova/diversa definizione dei posti-chilometri (in particolare nel settore ferroviario);
- miglioramenti nella definizione/rilevamento delle ore produttive e dei km produttivi;
- forme di propulsione alternative.

3 Requisiti, procedura e condizioni quadro

3.1 Requisiti

Il nuovo strumento di analisi comparativa mira a consentire una valutazione dei costi di un'impresa di autobus o ferroviaria a confronto con altre imprese di autobus o ferroviarie della Svizzera.

Ai fini di un confronto equo e differenziato, lo strumento dovrà tenere conto di diverse condizioni quadro e di produzione (ad es. requisiti di capacità distinti sulla base delle differenze nella domanda).

Per quanto possibile, lo strumento non dovrà comportare oneri supplementari per le IT. Pertanto si baserà esclusivamente sui dati già a disposizione dei committenti, nella fattispecie gli indici TRV ricavati dalle offerte (cifre pianificate) o dalle rendicontazioni effettive (cifre effettive).

I risultati dell'analisi, fungendo tra le altre cose da base per le trattative con le IT, devono poter essere comunicati in maniera adeguata ed elaborati di conseguenza.

Gli utenti dovranno applicare lo strumento nel modo più autonomo possibile e avere la possibilità di eseguire analisi flessibili.

3.2 Procedura

La valutazione dei costi si basa sostanzialmente sui costi di produzione per chilometro della rispettiva linea.

Al centro di ogni analisi comparativa vi è l'armonizzazione dei dati affinché questi possano essere confrontati tra loro. Tale armonizzazione avviene in due fasi.

In una prima fase, si armonizzano preventivamente e direttamente i costi completi, nella misura consentita dalla base di dati (ad es. detrazione della riduzione della deduzione dell'imposta precedente, corrispettivo per l'utilizzazione dell'infrastruttura).

A causa delle differenze nelle condizioni di produzione di ciascuna linea (orario, domanda ecc.), non è possibile confrontare direttamente neppure questi costi chilometrici parzialmente armonizzati. Ai fini di un confronto equo, in una seconda fase viene pertanto calcolato per ogni linea, tramite un cosiddetto modello dei costi, un parametro di riferimento specifico che tiene conto delle principali condizioni di produzione rilevanti per i costi e difficilmente influenzabili dalle IT. Valutando lo scostamento da tale parametro di riferimento anziché i costi chilometrici di ciascuna linea, è possibile livellare («detrarre») in gran parte l'influsso delle condizioni quadro specifiche per linea.

Il modello dei costi definisce l'influsso delle condizioni di produzione esogene (=non influenzabili dall'IT) rilevanti per i costi (variabili esplicative) sui costi parzialmente armonizzati (parametro target). Pur basandosi su considerazioni di fondo in merito ai nessi funzionali (quali sono i possibili fattori di costo e per quale motivo?), esso viene tuttavia determinato empiricamente sulla base degli indicatori forniti dalle IT.

Viene sviluppato un modello dei costi distinto per gli autobus e la ferrovia, ma la metodologia di base è la stessa.

La modellizzazione avviene mediante procedure statistiche in cui viene verificato il potere esplicativo («best fit») di diversi modelli. Il processo di modellizzazione e i relativi risultati sono descritti nei capitoli 4 (autobus) e 5 (ferrovia).

Per valutare i costi di un'IT, i risultati delle linee pertinenti sono riuniti in combinazioni di linee (IT, regione). Il risultato diventa così più affidabile, in quanto viene attenuato l'influsso delle inesattezze nel modello e nei dati, in particolare anche nell'imputazione dei costi e dei volumi di prestazioni alle singole linee.

3.3 Condizioni quadro

Vengono considerate esclusivamente le linee di autobus e ferroviarie (trasporti regionali e locali).

Le linee che presentano una delle seguenti caratteristiche sono definite come casi particolari che non vengono presi in considerazione, in quanto la loro struttura dei costi si differenzia (può differenziarsi) notevolmente nella sostanza (filobus, tram, propulsioni alternative)³ o nel singolo caso (linee più piccole, offerte notturne ecc.) dalle restanti linee «normali»:

- linee di tram;
- linee di filobus;
- linee con propulsioni alternative (ad es. autobus elettrici);
- linee di autobus con meno di sei coppie di corse;
- linee ferroviarie con meno di quattro coppie di corse;
- autobus notturni;
- offerte solo serali;
- offerte stagionali o in funzione del bisogno.

³ In linea di principio, questi casi potrebbero essere considerati nel modello dei costi (o tramite stima di un modello dei costi separati), ma i dati disponibili sono ancora troppo pochi.

4 Analisi comparativa del trasporto a mezzo autobus

4.1 Base di dati

4.1.1 Dati disponibili

Per la modellizzazione nel trasporto a mezzo autobus sono stati utilizzati i dati TRV di tutti i Cantoni forniti dall'UFT (cifre pianificate 2020) nonché i dati dei trasporti locali dei Cantoni AG, BE, BL, LU, SG, SO, TG. All'avvio del progetto non erano disponibili dati elaborati sui trasporti locali per gli altri Cantoni. Sono state considerate in tutto 1220 linee.

I seguenti indici sono disponibili per singola linea o possono essere calcolati dagli indicatori TRV (cfr. al riguardo l'allegato 1)⁴:

- costi completi/km;
- velocità di percorso;
- velocità di corsa;
- efficienza dell'orario ufficiale;
- dimensione media dei veicoli;
- passeggeri-km;
- carico di linea;
- occupazione.

4.1.2 Verifica della plausibilità e rettifica dei dati

I dati sono stati sottoposti a verifica della plausibilità e rettificati sulla scorta di test di coerenza basati su regole (nessun valore negativo, efficienza dell'orario ufficiale = < 100 %), di valori basati sull'esperienza e di analisi grafiche.

Insieme ai casi speciali menzionati nel capitolo 3.3, sono state escluse in tutto 59 linee⁵. Per la modellizzazione sono quindi state utilizzate 1160 linee, di cui 191 linee dei trasporti locali.

4.1.3 Armonizzazione parziale dei costi rettificati

Nella fase successiva i dati rettificati sono stati parzialmente armonizzati. A tal fine è stata detratta la riduzione della deduzione dell'imposta precedente, che è chiaramente delimitabile rispetto al conto della linea o all'offerta e difficilmente influenzabile dall'IT. Quando non era ricavabile dai dati come importo assoluto, la riduzione della deduzione dell'imposta precedente è stata calcolata dall'indennità (incuse le indennità di terzi) con il tasso forfettario attuale (3,4 %). La figura 1 mostra a titolo esemplificativo la struttura dei costi completi rettificati di una linea di autobus media e la quota (limitata) relativa alla riduzione della deduzione dell'imposta precedente.

⁴ I chilometri per corse supplementari erano disponibili solo per le linee TRV e pertanto non hanno potuto essere utilizzati per la modellizzazione.

⁵ 37 linee con < 6 coppie di corse, 13 offerte in funzione del bisogno, 2 linee stagionali, 1 linea navetta, 3 linee con valori non plausibili e 3 linee doppie

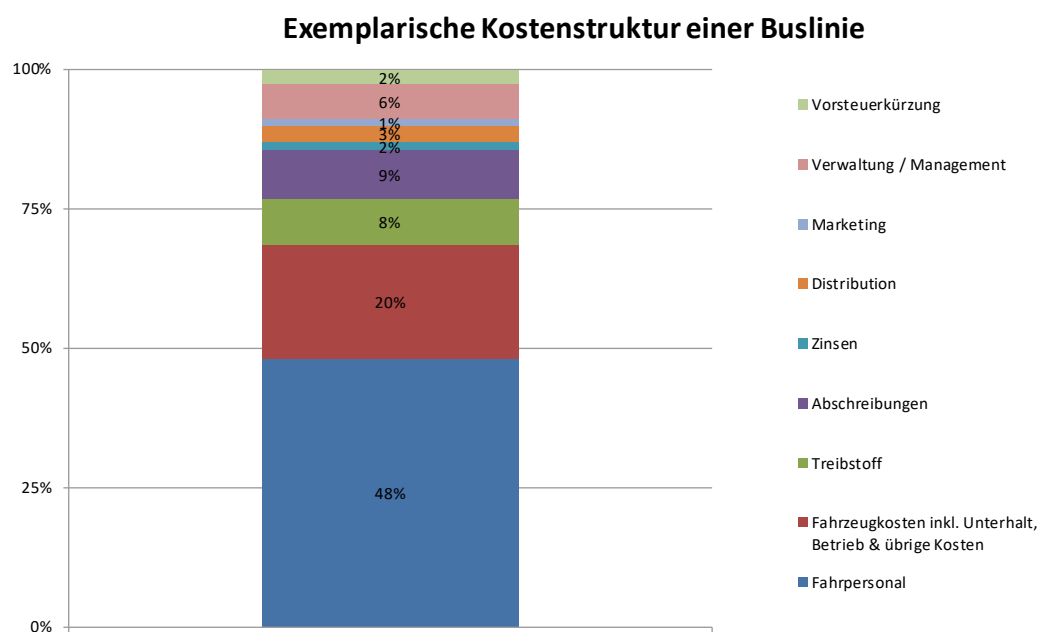


Figura 1: Struttura dei costi completi di una linea di autobus media
Fonte: Rapp Trans, 2015

Come mostrato nella figura 1, i costi del personale rappresentano il capitolo di spesa di gran lunga più importante di una linea di autobus. È stata valutata un'armonizzazione dei costi completi riguardo all'influsso dei diversi livelli dei salari nelle varie regioni, ma questa proposta è stata infine rigettata sulla base di considerazioni di fondo⁶ come anche per la mancanza di dati affidabili (cfr. al riguardo anche il capitolo 6.4). Le differenze regionali nei livelli dei salari devono quindi essere tenute in considerazione nell'interpretazione dei risultati.

Sarebbe auspicabile un'armonizzazione supplementare dei costi completi riguardo agli oneri per i ricavi accessori, le prestazioni di distribuzione per terzi o le prestazioni di sistema fornite solo da singole IT, ma anche in questo caso la base di dati è insufficiente (i relativi costi non sono indicati separatamente) e tali influssi devono quindi essere presi in considerazione nell'interpretazione dei risultati.

⁶ L'armonizzazione dei dati deve avvenire solo sulla base di fatti incontestati; la conversione dei costi del personale (che per giunta non sono disponibili separatamente per tutte le categorie di personale) in un «livello dei salari standard» richiede però necessariamente numerose ipotesi in parte problematiche (creazione di regioni salariali omogenee, attribuzione delle linee, in particolare nel caso di linee ferroviarie sovraregionali ecc.).

4.2 Modellizzazione

La creazione del modello dei costi o l'identificazione dei fattori specifici per linea determinanti per i costi e dell'effetto che ne deriva (ad es. le dimensioni medie dei veicoli influiscono sui costi chilometrici di una linea e, se sì, in che misura?) non avviene secondo valori basati sull'esperienza, bensì empiricamente sulla base degli indici TRV. A tal fine viene stimato un modello di regressione multipla («modello dei costi») con i costi chilometrici parzialmente armonizzati (costi parz. arm. / km prod.) come parametro target e una serie di variabili potenzialmente esplicative.

La modellizzazione è avvenuta in due fasi. In una prima fase è stata realizzata un'analisi grafica dei dati in cui sono stati analizzati la distribuzione dei dati e il nesso tra il parametro target e le variabili potenzialmente esplicative. In una seconda fase, nell'ambito di una procedura iterativa⁷, sono stati testati diversi modelli ed è stato selezionato il modello con il migliore potere esplicativo statistico.

4.2.1 Analisi grafica

L'analisi grafica consiste nell'indagare i dati e i relativi nessi. Ciò semplifica e migliora il processo di modellizzazione nelle successive fasi operative. L'analisi grafica esamina:

- quali variabili potrebbero avere un ruolo nella modellizzazione;
- quali relazioni sussistono tra il parametro target e le variabili esplicative (lineari/non lineari);
- quali relazioni sussistono tra le variabili esplicative (per visualizzare la cosiddetta collinearità);
- se e quali trasformazioni (come ad esempio la logaritmizzazione) delle variabili sono necessarie.

Dall'analisi grafica si ricavano le seguenti conoscenze.

- **Costi chilometrici (parametro target)**
Il parametro target dei costi chilometrici parzialmente armonizzati viene logaritmizzato. Si tratta di una procedura standard per i parametri target che possono assumere solo valori positivi⁸.
- **Velocità di percorso**
La relazione tra la velocità di percorso e i costi chilometrici parzialmente armonizzati (logaritmizzati) è fortemente negativa e lineare. Una logaritmizzazione della variabile non è necessaria.
- **Velocità di corsa**
La relazione tra la velocità di corsa e i costi chilometrici parzialmente armonizzati

⁷ Stepwise backward selection.

⁸ Le motivazioni sono due: 1. È più plausibile ipotizzare che una variazione di una variabile esplicativa determini una variazione percentuale del parametro target (qui: i costi chilometrici parzialmente armonizzati) piuttosto che una variazione fissa (qui: in franchi/km). Ciò significa che la variazione corrisponde a una moltiplicazione per un fattore. Attraverso la logaritmizzazione del parametro target, una tale variazione torna ad essere un'addizione, come richiesto nel modello di regressione. 2. Secondo l'esperienza, le relazioni tra il parametro target e le variabili esplicative diventano così più spesso lineari, e anche le ipotesi sulla distribuzione degli scostamenti casuali (simmetria e varianze uguali) sono di regola meglio soddisfatte.

(logaritmizzati) è fortemente negativa e lineare. Una logaritmizzazione della variabile non è necessaria.

- **Dimensione media dei veicoli**

La relazione tra la dimensione dei veicoli e i costi chilometrici parzialmente armonizzati (logaritmizzati) è molto debole. Una logaritmizzazione della variabile non è necessaria.

- **Passeggeri per km**

La relazione tra la variabile passeggeri per km e i costi chilometrici parzialmente armonizzati (logaritmizzati) è positiva e non lineare. Poiché la distribuzione delle variabili è asimmetrica a destra, questa variabile viene logaritmizzata⁹.

- **Efficienza dell'orario ufficiale**

La relazione tra l'efficienza dell'orario ufficiale e i costi chilometrici parzialmente armonizzati (logaritmizzati) è debolmente negativa e leggermente non lineare. Una logaritmizzazione della variabile non è necessaria.

- **Carico di linea**

La relazione tra il carico di linea e i costi chilometrici parzialmente armonizzati (logaritmizzati) è debolmente positiva e leggermente non lineare. Una logaritmizzazione della variabile non è necessaria.

- **Occupazione**

La relazione tra l'occupazione e i costi chilometrici parzialmente armonizzati (logaritmizzati) è molto debolmente positiva e leggermente non lineare. Una logaritmizzazione della variabile non è necessaria.

- **Volume per linea (km prod.)**

La relazione tra il volume per linea e i costi chilometrici parzialmente armonizzati (logaritmizzati) è debolmente negativa e non lineare. Poiché la distribuzione delle variabili è asimmetrica a destra, questa variabile viene logaritmizzata.

4.2.2 Determinazione del modello dei costi

Mediante la citata procedura iterativa e ulteriori indagini sono stati stimati diversi modelli, eliminate le variabili non significative e, sulla base di diversi parametri di prova¹⁰ e riflessioni sulla plausibilità e sulla sostenibilità, è stato individuato il modello più adatto. Come base per la modellizzazione è stato utilizzato il modello dei costi esistente dei Cantoni (Rapp Trans 2015), che con i dati attuali raggiunge una performance del 53 per cento (adj. r^2). Per mezzo di variabili aggiuntive e procedure di stima alternative, si è cercato di individuare modelli con un migliore potere esplicativo.

⁹ Si ottengono così meno valori erratici che possono avere un forte influsso sul parametro target.

¹⁰ adjusted r^2 e altri

Procedura di stima

Sono state esaminate diverse modellizzazioni e procedure di stima: modelli lineari e modelli con termini quadratici, nonché classiche stime OLS¹¹ e procedure di stima robuste¹². Sono così emersi i vantaggi offerti sia dai termini quadratici sia da una procedura di stima robusta:

- il modello robusto con effetti quadratici fornisce una migliore prestazione statistica (adj. $r^2=62\%$) a confronto sia con il modello esistente (adj. $r^2=53\%$) sia con il modello OLS senza (adj. $r^2=57\%$) e con effetti quadratici (adj. $r^2=59\%$). Ciò significa che il suo potere esplicativo è superiore a quello degli altri modelli;
- i valori residuali del modello OLS non hanno una distribuzione normale (asimmetrica a sinistra e curtotica);
- i modelli stimati con procedura robusta sono meno soggetti a osservazioni estreme. Questo costituisce un vantaggio per la modellizzazione non solo allo stato attuale ma anche per futuri nuovi calcoli dei coefficienti (che nei nuovi calcoli dovrebbero subire variazioni meno forti).

Selezione delle variabili

Quali potenziali variabili esplicative sono stati esaminati i seguenti parametri (per una descrizione dettagliata si veda l'allegato 1).

- **Velocità di percorso (km prod. / h prod.)**
La velocità influisce direttamente sui costi del personale viaggiante/km, che rappresentano il capitolo di spesa più importante per le linee di autobus; la velocità di percorso (che tiene conto anche dei tempi di attesa per effettuare l'inversione) viene utilizzata nell'ipotesi che i tempi di attesa non possano essere influenzati dalle imprese di trasporto. Una velocità di percorso più elevata riduce i costi chilometrici.
- **Velocità di corsa (km prod. / ore d'orario)**
Vedere velocità di percorso
- **Efficienza dell'orario ufficiale (ore d'orario / h prod.)**
L'efficienza dell'orario ufficiale mostra la produttività dell'orario e ha quindi un effetto sui costi chilometrici analogo a quello della velocità di percorso (cfr. sopra).
- **Dimensione media dei veicoli (posto-km / km prod.)**
I veicoli più grandi comportano costi più elevati sia al momento dell'acquisizione (incluso il finanziamento) sia durante l'esercizio; l'utilizzo della dimensione dei veicoli come variante esplicativa implica (in termini semplificativi) che essa rappresenti una condizione di produzione che non può essere influenzata dall'impresa di trasporto.
- **Passeggeri (passeggeri / km prod.)**
Un maggior numero di passeggeri significa potenzialmente costi più elevati, in quanto

¹¹ OLS: ordinary least squares estimation (metodo dei minimi quadrati)

¹² Sono procedure robuste le procedure di stima che non reagiscono ai valori erratici, o che vi reagiscono con minore sensibilità, integrando una sorta di analisi dei valori erratici e riducendo l'influsso dei valori erratici sul parametro da stimare o che con l'aumentare dello scostamento consentono di tendere verso lo zero. Esse si distinguono sostanzialmente dalle classiche procedure di stima OLS, nelle quali la somma degli scostamenti al quadrato viene minimizzata senza ponderazione del singolo scostamento. L'esempio più famoso di una procedura di stima robusta è la mediana come stimatore del valore atteso di un parametro osservato empiricamente (robusta, perché non influenzata da valori erratici o da osservazioni che presentano forti scostamenti), in contrapposizione alla media aritmetica (stimatore OLS che può essere fortemente alterato dai valori empirici).

occorre impiegare veicoli più grandi e aumentano anche i costi per la pulizia; inoltre, l'imputazione dei costi generali alle singole linee avviene spesso sulla base dei ricavi derivanti dai servizi di trasporto, che a loro volta dipendono dai passeggeri (e dai viaggiatori-km). Per il resto, l'esperienza indica che i passeggeri/km sono correlati anche ad altre caratteristiche della linea (ad es. le linee urbane hanno più passeggeri/km rispetto a quelle extraurbane).

- **Carico di linea (viaggiatori-km / km prod.)**
Vedere passeggeri (il carico di linea e i passeggeri-km sono correlati).
- **Occupazione (viaggiatori-km / posto-km)**
Un'occupazione elevata può avere effetti opposti sui costi chilometrici: essa indica infatti, da un lato, una domanda elevata che fa aumentare i costi (cfr. passeggeri) e, dall'altro, veicoli più piccoli che comportano potenzialmente una riduzione dei costi (cfr. dimensione dei veicoli).
- **Volume per linea (km prod.)**
Le linee con grandi volumi possono essere prodotte potenzialmente a costi più convenienti (effetti di scala).

Le variabili velocità di percorso, velocità di corsa ed efficienza dell'orario ufficiale sono collegate matematicamente in modo univoco, nel senso che ognuna può essere calcolata sulla base delle altre due. Per tale motivo, per la modellizzazione sono state utilizzate solo la velocità di percorso e l'efficienza dell'orario ufficiale. Lo stesso vale per le variabili dimensione dei veicoli, carico di linea e occupazione, dove è stata esclusa¹³ quest'ultima. Queste esclusioni non hanno alcun effetto sul potere esplicativo del modello¹⁴.

I seguenti fattori d'influsso potenziali non sono stati indagati in relazione al modello dei costi, in parte per valide ragioni e in parte anche per la mancanza di dati, fatto che mette in luce i limiti del modello.

- **Corse supplementari:** sebbene sia emerso un nesso tra la quota di chilometri per corse supplementari e i costi chilometrici, per i trasporti locali non erano disponibili dati sulle corse supplementari, per cui si è rinunciato a tenere conto della variabile in cambio dell'inclusione delle linee dei trasporti locali. In occasione di una futura rielaborazione del modello (cfr. il capitolo 7) si dovrà valutare se includere o meno tale variabile.
- **Età e dotazione dei veicoli:** dati mancanti
- **Impiego di veicoli ammortizzati:** dati mancanti
- **Topografia:** dati mancanti; inoltre, la variabile è già considerata in parte implicitamente nella velocità. Le esperienze ottenute con precedenti applicazioni indicano un influsso aggiuntivo limitato.
- **Livello dei salari:** base di dati inadeguata e diversi problemi metodologici (per spiegazioni dettagliate cfr. il capitolo 6.4)

¹³ Le due variabili escluse (velocità di corsa e occupazione) sono state scelte sulla base di indici obiettivi (Variance Inflation Factor) e di considerazioni pratiche (in particolare, la variabile occupazione è meno comprensibile a livello intuitivo).

¹⁴ I due parametri sono completamente coperti attraverso i due rispettivi parametri correlati.

- **Numero di fermate:** dati mancanti; inoltre, la variabile è già considerata in parte implicitamente nella velocità.
- **Dimensioni dell'impresa:** nessuna condizione di produzione esogena specifica per linea
- **Città/aree extraurbane:** si rinuncia a una distinzione tra offerte urbane e extraurbane, in quanto è impossibile realizzare una classificazione non arbitraria delle linee e sussiste quindi il rischio di un'alterazione del modello. Si può inoltre ipotizzare che gran parte delle differenze rilevanti per i costi tra le offerte urbane e extraurbane sia già rispecchiata nelle altre variabili che presentano differenze significative in rapporto alle linee urbane e extraurbane (ad es. velocità o passeggeri-km o carico di linea) (per spiegazioni dettagliate cfr. il capitolo 6.4).

Nella modellizzazione non si è tenuto conto degli **effetti di interazione**¹⁵ tra le variabili. Questi effetti complicano i modelli a tal punto da impedirne un'interpretazione intuitiva, nuocendo alla comunicazione e ostacolando la finalità del progetto. Al di là della correttezza metodologica, lo strumento di analisi comparativa deve essere facile da applicare e soprattutto deve poter essere comunicato in modo comprensibile nell'ottica dell'accettazione da parte di committenti e IT.

Verifica delle ipotesi alla base del modello

Tutte le ipotesi alla base del modello sono state verificate mediante analisi dei residui. Non sono emerse indicazioni che le ipotesi alla base del modello non siano soddisfatte.

Modello dei costi risultante

Quale risultato della stima si ottiene un modello dei costi che descrive l'influsso di diverse condizioni di produzione sui costi chilometrici (parzialmente armonizzati) di una linea di autobus (diesel) regolare, consentendo così di effettuare una stima o una previsione dei costi chilometrici attesi in determinate condizioni di produzione:

$$\frac{\text{costi completi arm.}}{\text{km}} = f \left(\text{km prod.}, \text{vel. di percorso}, \text{efficienza orario uff.}, \text{dimensione veicoli}, \frac{\text{passeggeri}}{\text{km}}, \text{carico di linea} \right)$$

dove alcune variabili vengono logaritmizzate (cfr. il capitolo 4.2.1) e alcune variabili esplicative presentano una convergenza sia lineare che quadratica.

Il modello dei costi è documentato in maniera dettagliata in un rapporto tecnico distinto¹⁶ all'attenzione dell'UFT.

¹⁵ Nelle procedure statistiche, un effetto di interazione designa gli effetti non additivi di due o più variabili esplicative (sarebbe questo il caso, ad esempio, se l'influsso della variabile dimensione dei veicoli sui costi chilometrici dipendesse dalla velocità di percorso).

¹⁶ Rapporto tecnico sul BMCH, Rapp Trans, 20.07.2021

Poiché le singole variabili esplicative poggiano in parte su dati di base uguali o simili e sono pertanto interdipendenti (ad es. la velocità di percorso e l'efficienza dell'orario ufficiale¹⁷ oppure i passeggeri-km e il carico di linea¹⁸), non è possibile osservare in maniera isolata l'influsso di una singola variabile esplicativa sui costi chilometrici. Ciò rende quindi difficile un'interpretazione intuitiva del modello senza ulteriori approfondimenti¹⁹.

Si può tuttavia constatare che, tra le varianti esplicative utilizzate, la velocità di percorso e l'efficienza dell'orario ufficiale ad essa abbinata esercitano l'influsso di gran lunga maggiore sui costi chilometrici. La dimensione dei veicoli e la domanda (passeggeri-km o carico di linea) hanno un influsso notevolmente inferiore, di portata analoga fra loro, mentre l'influsso minore è esercitato dal volume per linea (km prod.).

Rispetto al modello esistente dei Cantoni, il modello dei costi nazionale presenta i seguenti vantaggi:

- maggiore significatività e migliore generalizzabilità dei costi stimati grazie ai dati supplementari relativi a Cantoni aggiuntivi o a tutti i Cantoni;
- maggiore significatività e migliore stima dei costi grazie a variabili esplicative supplementari e alla considerazione degli effetti quadratici;
- stima più affidabile (e oneri inferiori per la verifica della plausibilità dei dati), in quanto meno soggetto a valori erratici ed errori nei dati grazie a metodi di stima robusti.

Le condizioni di produzione specifiche per linea considerate nel modello spiegano poco meno di 2/3 (adj. $r^2=62\%$) delle differenze di costo tra le 1160 linee indagate. Le restanti differenze di costo sono riconducibili alle differenze non considerate nelle condizioni quadro (ad es. livello dei salari ecc.) e alle divergenze concrete in termini di efficienza (diverso comportamento delle IT). Le differenze non considerate nelle condizioni quadro devono quindi essere tenute sempre in considerazione nell'interpretazione dei risultati (cfr. il capitolo 6.3).

4.2.3 Ambito di validità

Tecnicamente, la metodologia è applicabile soltanto alle linee che corrispondono sostanzialmente a quelle utilizzate per la modellizzazione. Un'applicazione del modello a linee con caratteristiche che non rientrano nell'intervallo di valori delle linee utilizzate per la modellizzazione equivale a un'estrapolazione (sostanzialmente azzardata) del modello; in simili casi, i risultati devono dunque essere interpretati con cautela.

Ciò vale essenzialmente anche per le linee con caratteristiche che rientrano negli intervalli marginali, in quanto qui il modello è sostenuto da un numero inferiore di punti di dati. È questo il caso, ad esempio, delle linee con velocità di percorso molto bassa o con una

¹⁷ Un aumento delle ore produttive determina ceteris paribus una riduzione sia della velocità di percorso sia dell'efficienza dell'orario ufficiale.

¹⁸ Un aumento della domanda (viaggiatori) determina ceteris paribus un aumento sia dei passeggeri-km sia del carico di linea.

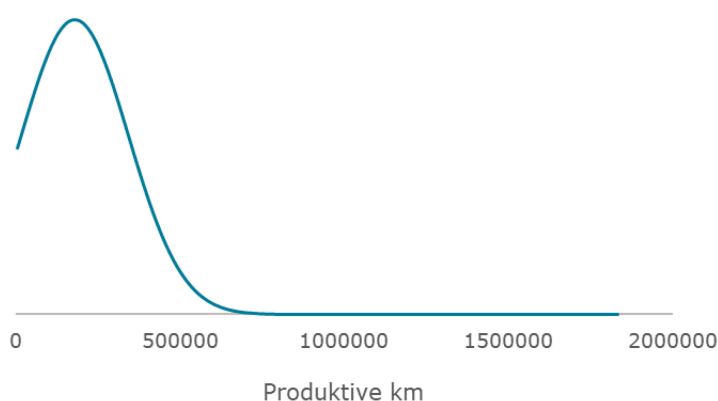
¹⁹ Questo svantaggio rispetto al modello esistente dei Cantoni è stato accettato in cambio del migliore potere esplicativo, non da ultimo perché sussiste un rischio limitato di «sovradattamento» (overfitting) dovuto alla grande quantità di dati.

domanda molto elevata, in particolare anche con una combinazione di diversi valori negli intervalli marginali (condizioni di produzione particolarmente difficili o particolarmente vantaggiose). È dunque opportuno osservare la distribuzione dei dati utilizzati per la modellizzazione, in quanto definiscono l'ambito di applicazione del modello. Le distribuzioni degli indici rappresentate di seguito sono inoltre utili per verificare la plausibilità dei nuovi dati.

km produttivi [km]

Distribuzione

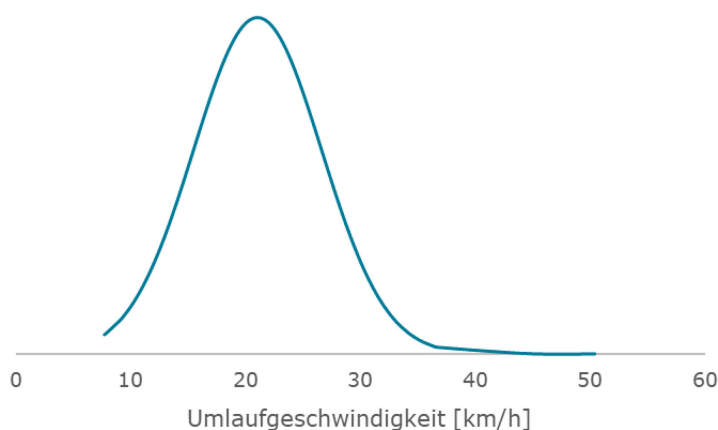
Min	7'103
1%	18'187
5%	31'069
50%	129'438
Mittelwert	181'626
95%	492'827
99%	751'955
Max	1'832'485



Velocità di percorso [km/h]

Distribuzione

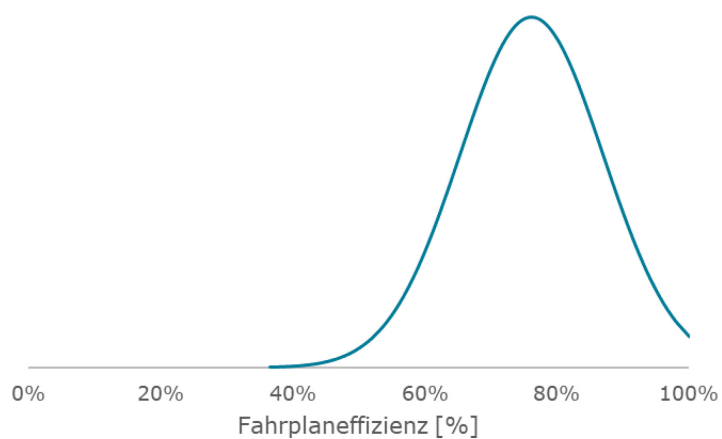
Min	8
1%	10
5%	13
50%	21
Mittelwert	21
95%	31
99%	34
Max	50



Efficienza dell'orario ufficiale [%]

Distribuzione

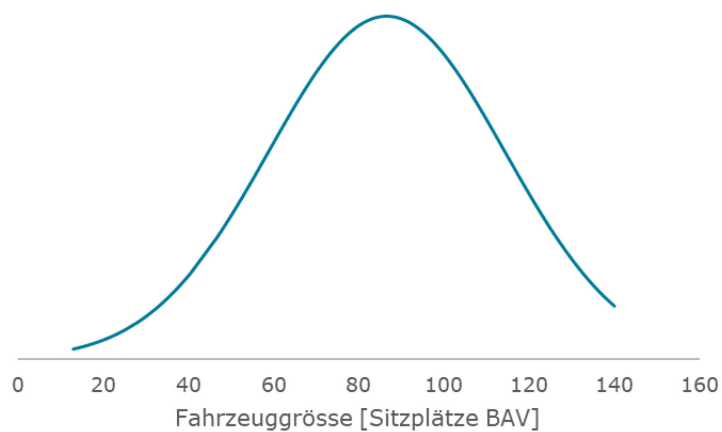
Min	37%
1%	45%
5%	55%
50%	77%
Mittelwert	76%
95%	92%
99%	97%
Max	100%



Dimensione media dei veicoli [posti a sedere secondo la Guida al sistema di indici TRV]

Distribuzione

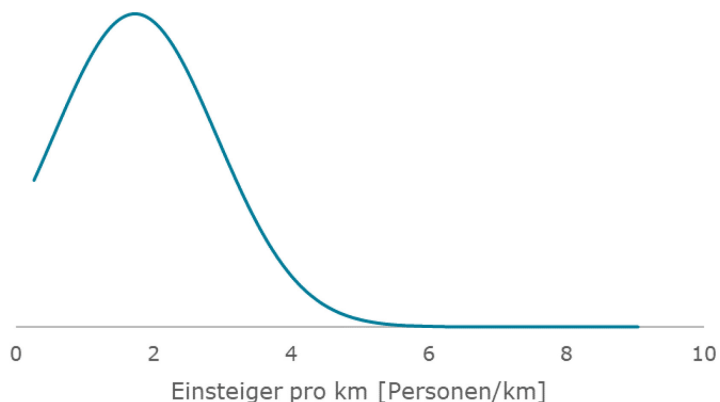
Min	13
1%	17
5%	32
50%	90
Mittelwert	87
95%	140
99%	140
Max	140



Passeggeri per km [viaggiatori-km]

Distribuzione

Min	0.26
1%	0.35
5%	0.50
50%	1.37
Mittelwert	1.73
95%	4.11
99%	5.63
Max	9.04



Carico di linea [numero di viaggiatori]

Distribuzione

Min	0.72
1%	1.67
5%	2.56
50%	6.60
Mittelwert	7.39
95%	15.21
99%	19.52
Max	35.10

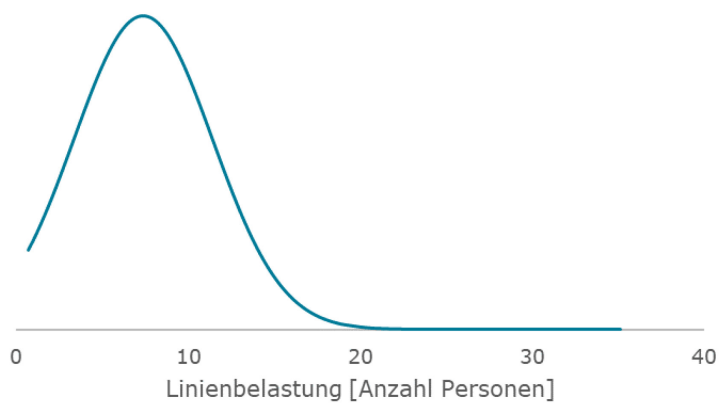


Figura 2: Distribuzione degli indici utilizzati per la modellizzazione del trasporto a mezzo autobus

5 Analisi comparativa del trasporto ferroviario

5.1 Base di dati

5.1.1 Dati disponibili

Per la modellizzazione nel trasporto ferroviario sono stati utilizzati i dati TRV di tutti i Cantoni forniti dall'UFT (cifre pianificate 2020). Sono state considerate in tutto 279 linee.

I seguenti indici sono disponibili per singola linea o possono essere calcolati dagli indicatori TRV (cfr. al riguardo l'allegato 1)²⁰:

- costi completi/km;
- velocità di percorso;
- velocità di corsa;
- efficienza dell'orario ufficiale;
- dimensione media dei veicoli;
- passeggeri-km;
- carico di linea;
- occupazione.

L'UFT ha inoltre predisposto le seguenti informazioni per linea (cfr. l'allegato 1):

- accompagnamento dei treni (sì/no);
- cremagliera (sì/no);
- scartamento (scartamento normale, scartamento ridotto).

5.1.2 Verifica della plausibilità e rettifica dei dati

I dati sono stati sottoposti a verifica della plausibilità e rettificati sulla scorta di test di coerenza basati su regole (nessun valore negativo, efficienza dell'orario ufficiale = < 100 %), di valori basati sull'esperienza e di analisi grafiche.

Insieme ai casi speciali menzionati nel capitolo 3.3, sono state escluse in tutto 45 linee²¹. Per la modellizzazione sono quindi state utilizzate 234 linee, di cui 68 linee a scartamento ridotto.

²⁰ I chilometri per corse supplementari erano disponibili solo per le linee TRV e pertanto non hanno potuto essere utilizzati per la modellizzazione.

²¹ 27 linee con < 4 coppie di corse e/o offerte notturne, 8 linee di tram, 5 treni supplementari, 5 altro (dati non plausibili ecc.)

5.1.3 Armonizzazione parziale dei costi rettificati

Nella fase successiva i dati rettificati sono stati parzialmente armonizzati, detraendo dal conto della linea o dall'offerta le voci di spesa chiaramente delimitabili e difficilmente influenzabili dall'IT.

Diversamente dall'analisi comparativa del trasporto a mezzo autobus, nel trasporto ferroviario tale operazione non riguarda solo la riduzione della deduzione dell'imposta precedente²², ma anche i costi per l'utilizzazione dell'infrastruttura (corrispettivo per l'utilizzazione dell'infrastruttura, prestazioni supplementari, prestazioni di servizio).

La figura 3 mostra la struttura dei costi completi rettificati di una linea ferroviaria media e la percentuale delle voci di spesa preventivamente armonizzate per l'infrastruttura e la riduzione della deduzione dell'imposta precedente.

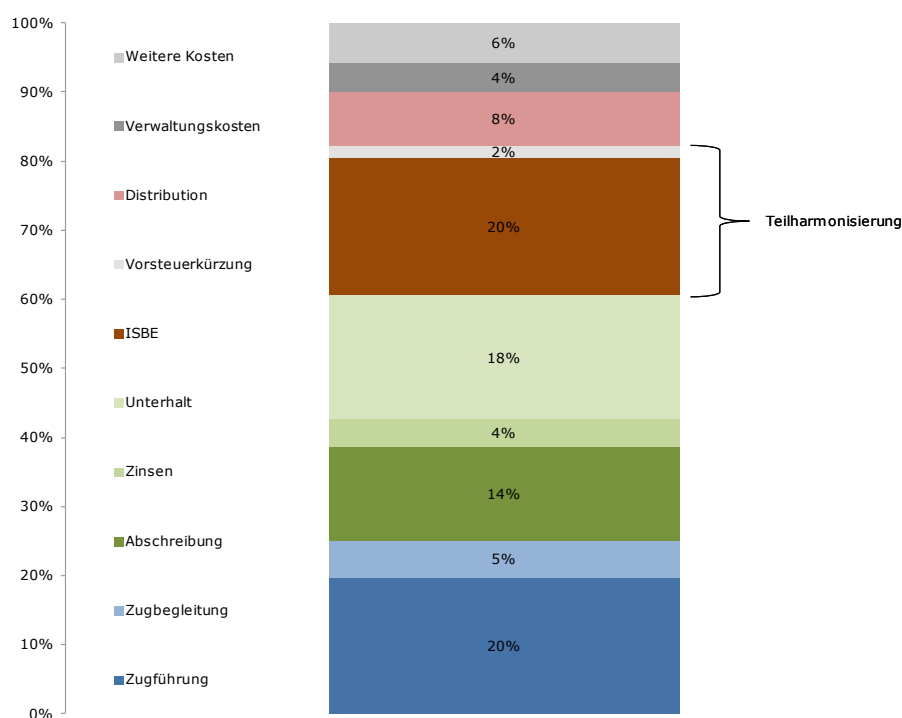


Figura 3: Struttura dei costi completi di una linea ferroviaria media
Fonte: Rapp Trans, 2013

²² Quando non era ricavabile dai dati come importo assoluto, la riduzione della deduzione dell'imposta precedente è stata calcolata dall'indennità (incuse le indennità di terzi) con il tasso forfettario attuale (3,4 %).

La figura 4 mostra la composizione dei costi parzialmente armonizzati di una linea ferroviaria media. Diversamente dal trasporto a mezzo autobus, qui la voce di spesa più importante non sono più i costi del personale, ma i costi associati al materiale rotabile (ammortamento, finanziamento, manutenzione).

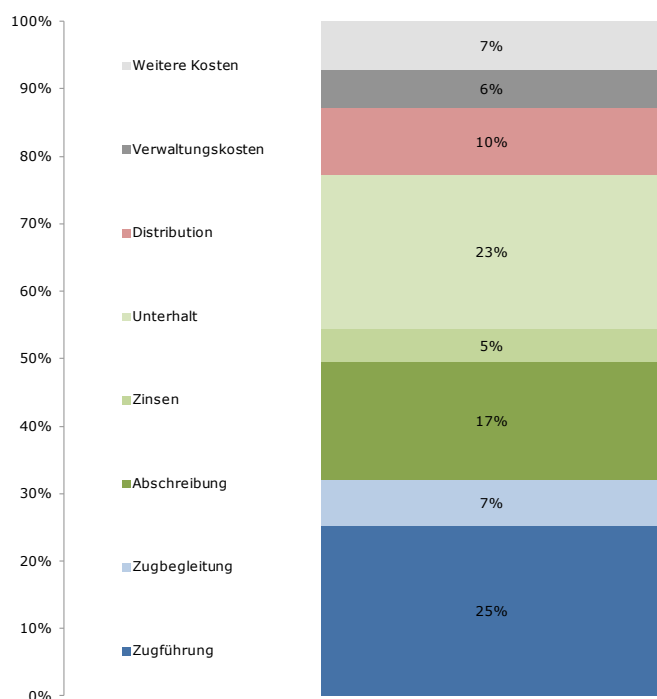


Figura 4: Struttura dei costi parzialmente armonizzati di una linea ferroviaria media
Fonte: Rapp Trans, 2013

Un'armonizzazione dei costi completi riguardo a ulteriori influssi (livello dei salari, oneri per ricavi accessori, prestazioni di distribuzione per terzi o prestazioni di sistema) è stata rigettata per gli stessi motivi addotti per il trasporto a mezzo autobus (cfr. il capitolo 4.1.3) e tali influssi devono quindi essere presi in considerazione nell'interpretazione dei risultati.

5.2 Modellizzazione

Il modello dei costi per il trasporto ferroviario è stato determinato in modo sostanzialmente analogo al modello dei costi per il trasporto a mezzo autobus. Per spiegazioni dettagliate si rimanda al capitolo 4.2 corrispondente. Di seguito saranno approfonditi solo i punti specifici per il trasporto ferroviario.

5.2.1 Analisi grafica

Dall'analisi grafica si ricavano le seguenti conoscenze²³.

- **Costi chilometrici (parametro target)**
Il parametro target dei costi chilometrici parzialmente armonizzati viene logaritmizzato.
- **Velocità di percorso**
La relazione tra la velocità di percorso e i costi chilometrici parzialmente armonizzati (logaritmizzati) è negativa e lineare. A causa della sua distribuzione, questa variabile viene logaritmizzata.
- **Efficienza dell'orario ufficiale**
La relazione tra l'efficienza dell'orario ufficiale e i costi chilometrici parzialmente armonizzati (logaritmizzati) è debolmente negativa e leggermente non lineare. Una logaritmizzazione della variabile non è necessaria.
- **Dimensione media dei veicoli**
La relazione tra la dimensione dei veicoli e i costi chilometrici parzialmente armonizzati (logaritmizzati) è molto debole. Una logaritmizzazione della variabile non è necessaria.
- **Passeggeri per km**
La relazione tra la variabile passeggeri per km e i costi chilometrici parzialmente armonizzati (logaritmizzati) è positiva e non lineare. A causa della sua distribuzione, questa variabile viene logaritmizzata.
- **Carico di linea**
La relazione tra il carico di linea e i costi chilometrici parzialmente armonizzati (logaritmizzati) è debolmente positiva e leggermente non lineare. A causa della sua distribuzione, questa variabile viene logaritmizzata.
- **Volume per linea (km prod.)**
La relazione tra il volume per linea e i costi chilometrici parzialmente armonizzati (logaritmizzati) è debolmente negativa e leggermente non lineare. A causa della sua distribuzione, questa variabile viene logaritmizzata.

²³ Sulla base delle esperienze acquisite con il modello dei costi nel settore degli autobus, le variabili velocità di corsa e occupazione non sono state analizzate per via della loro collinearità con altre variabili. Ciò non ha alcun influsso sul potere esplicativo del modello, in quanto entrambi questi parametri sono completamente coperti nel modello attraverso i rispettivi parametri correlati.

5.2.2 Determinazione del modello dei costi

Come base per la modellizzazione sono stati utilizzati le esperienze acquisite dalla modellizzazione nel settore degli autobus e il modello dei costi esistente dei Cantoni, relativo al trasporto ferroviario (Rapp Trans 2015), che con i dati attuali raggiunge una performance del 61 per cento ($\text{adj. } r^2$). Per mezzo di variabili aggiuntive e procedure di stima alternative, si è cercato di individuare modelli con un migliore potere esplicativo.

Procedura di stima

Sono state esaminate diverse modellizzazioni e procedure di stima: modelli lineari e modelli con termini quadratici, nonché classiche stime OLS e procedure di stima robuste. È così emerso che

- i termini quadratici non migliorano il modello (a differenza di quanto accade nel settore degli autobus);
- sono vantaggiose le procedure di stima robuste.

Viene dunque implementato un modello stimato in modo robusto senza termini quadratici.

Selezione delle variabili

Quali potenziali variabili esplicative sono stati esaminati gli stessi parametri del settore degli autobus, quindi **velocità di percorso, efficienza dell'orario ufficiale, dimensione dei veicoli, passeggeri-km, carico di linea e volume per linea**, più le seguenti variabili (binarie) (per una descrizione dettagliata si veda l'allegato 1):

- **Accompagnamento dei treni**
Un accompagnamento (permanente) dei treni causa costi del personale più elevati.
- **Cremagliera**
Le linee con comando a cremagliera (parziale) potrebbero presentare costi più elevati, ad esempio a causa del materiale rotabile più costoso o dei maggiori costi di manutenzione.
- **Scartamento**
A seconda dello scartamento, i costi per linea potrebbero essere più alti o più bassi.

L'analisi ha mostrato che le variabili passeggeri-km e scartamento non forniscono alcun contributo al potere esplicativo del modello e pertanto non vengono prese in considerazione.

Non sono stati indagati ulteriori potenziali fattori d'influsso per il modello dei costi (per le motivazioni cfr. il capitolo 4.2.2).

Verifica delle ipotesi alla base del modello

Tutte le ipotesi alla base del modello sono state verificate mediante analisi dei residui. Non sono emerse indicazioni che le ipotesi alla base del modello non siano soddisfatte.

Modello dei costi risultante

Quale risultato della stima si ottiene un modello dei costi che descrive l'influsso di diverse condizioni di produzione sui costi chilometrici (parzialmente armonizzati) di una linea ferroviaria regolare, consentendo così di effettuare una stima o una previsione dei costi chilometrici attesi in determinate condizioni di produzione:

$$\frac{\text{costi completi arm.}}{\text{km}} = f(\text{km prod., vel. di percorso, efficienza orario uff., dimensione veicoli, carico di linea, accompagnamento dei treni, cremagliera})$$

dove alcune variabili vengono logaritmizzate (cfr. il capitolo 4.2.1).

Il modello dei costi è documentato in maniera dettagliata in un rapporto tecnico distinto²⁴ all'attenzione dell'UFT.

Poiché le singole variabili esplicative poggiano in parte su dati di base uguali o simili e sono pertanto interdipendenti (ad es. la velocità di percorso e l'efficienza dell'orario ufficiale²⁵), non è possibile osservare in maniera isolata l'influsso di una singola variabile esplicativa sui costi chilometrici. Ciò rende quindi difficile un'interpretazione intuitiva del modello senza ulteriori approfondimenti²⁶.

Si può tuttavia constatare che, tra le varianti esplicative utilizzate, l'accompagnamento dei treni esercita l'influsso di gran lunga maggiore sui costi chilometrici. La velocità di percorso (o l'efficienza dell'orario ufficiale ad essa abbinata), la dimensione dei veicoli e la domanda (carico di linea) hanno un influsso più o meno comparabile, mentre l'influsso del volume per linea (km prod.) è leggermente inferiore.

Rispetto al modello esistente dei Cantoni, il nuovo modello dei costi presenta i seguenti vantaggi:

- maggiore significatività e migliore generalizzabilità dei costi stimati grazie ai dati supplementari relativi a Cantoni aggiuntivi o a tutti i Cantoni;
- maggiore significatività e migliore stima dei costi grazie a variabili esplicative supplementari;
- stima più affidabile (e oneri inferiori per la verifica della plausibilità dei dati), in quanto meno soggetto a valori erratici ed errori nei dati grazie a metodi di stima robusti.

²⁴ Rapporto tecnico sul BMCH, Rapp Trans, 20.07.2021

²⁵ Un aumento delle ore produttive determina ceteris paribus una riduzione sia della velocità di percorso sia dell'efficienza dell'orario ufficiale.

²⁶ Questo svantaggio rispetto al modello esistente dei Cantoni è stato accettato in cambio del migliore potere esplicativo.

Le condizioni di produzione specifiche per linea considerate nel modello spiegano 3/4 (adj. $r^2=74\%$) delle differenze di costo tra le 234 linee indagate. Le restanti differenze di costo sono riconducibili alle differenze non considerate nelle condizioni quadro (ad es. livello dei salari ecc.) e alle divergenze concrete in termini di efficienza (diverso comportamento delle IT). Le differenze non considerate nelle condizioni quadro devono quindi essere tenute sempre in considerazione nell'interpretazione dei risultati (cfr. il capitolo 6.3).

5.2.3 Ambito di validità

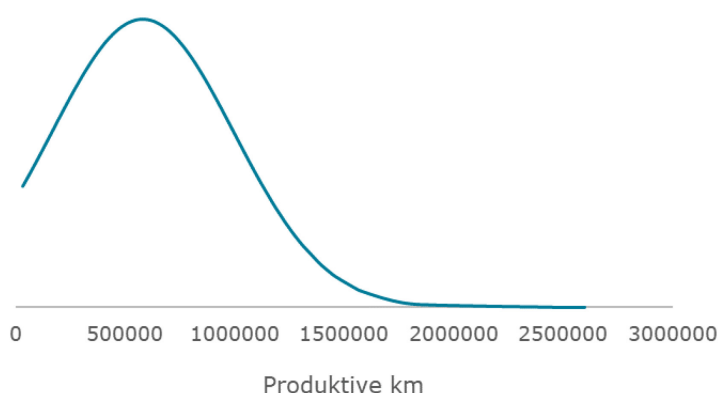
Tecnicamente, la metodologia è applicabile soltanto alle linee che corrispondono sostanzialmente a quelle utilizzate per la modellizzazione. Un'applicazione del modello a linee con caratteristiche che non rientrano nell'intervallo di valori delle linee utilizzate per la modellizzazione equivale a un'estrapolazione (sostanzialmente azzardata) del modello; in simili casi, i risultati devono dunque essere interpretati con cautela.

Ciò vale essenzialmente anche per le linee con caratteristiche che rientrano negli intervalli marginali, in quanto qui il modello è sostenuto da un numero inferiore di punti di dati. È questo il caso, ad esempio, delle linee con velocità di percorso molto bassa o con una domanda molto elevata, in particolare anche con una combinazione di diversi valori negli intervalli marginali (condizioni di produzione particolarmente difficili o particolarmente vantaggiose). È dunque opportuno osservare la distribuzione dei dati utilizzati per la modellizzazione, in quanto definiscono l'ambito di applicazione del modello. Le distribuzioni degli indici rappresentate di seguito sono inoltre utili per verificare la plausibilità dei nuovi dati.

km produttivi [km]

Distribuzione

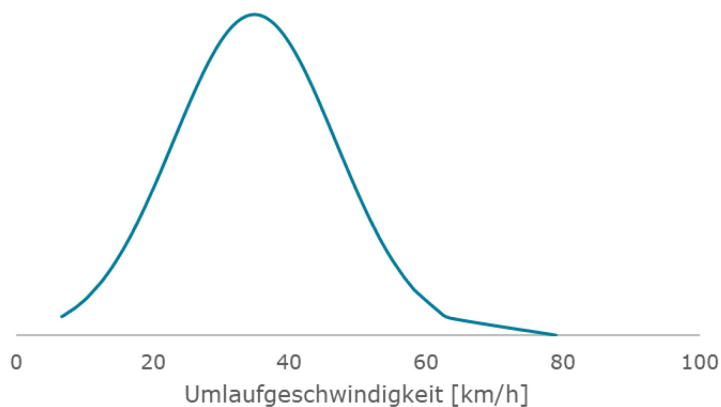
Min	33'248
1%	42'720
5%	71'014
50%	513'615
Mittelwert	581'617
95%	1'290'049
99%	1'806'486
Max	2'600'406



Velocità di percorso [km/h]

Distribuzione

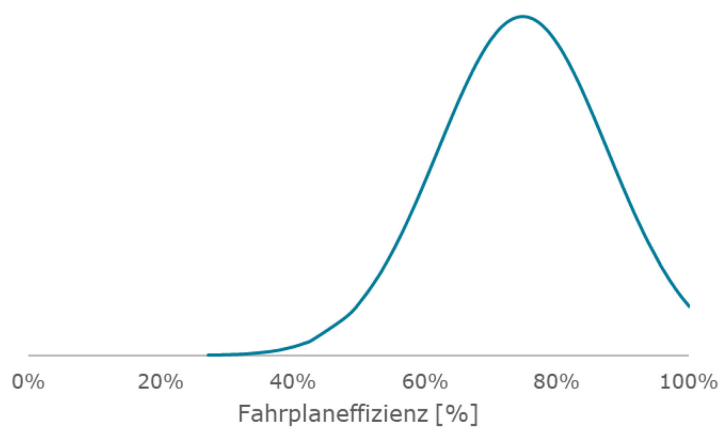
Min	7
1%	9
5%	16
50%	36
Mittelwert	35
95%	53
99%	61
Max	79



Efficienza dell'orario ufficiale [%]

Distribuzione

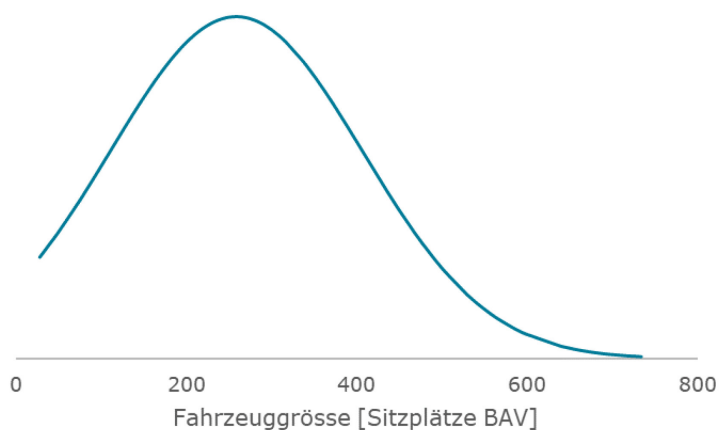
Min	27%
1%	34%
5%	52%
50%	77%
Mittelwert	75%
95%	91%
99%	97%
Max	100%



Dimensione media dei veicoli [posti a sedere secondo la Guida al sistema di indici TRV]

Distribuzione

Min	28
1%	56
5%	100
50%	211
Mittelwert	259
95%	595
99%	709
Max	734



Carico di linea [numero di viaggiatori]

Distribuzione

Min	5.43
1%	8.80
5%	12.80
50%	41.31
Mittelwert	50.44
95%	113.02
99%	159.39
Max	268.84

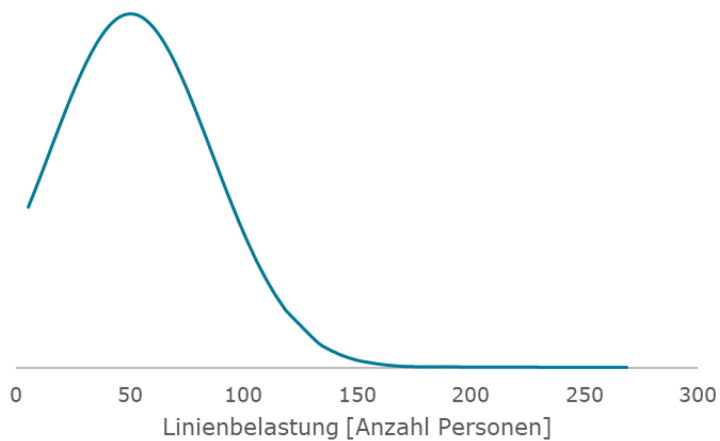


Figura 5: Distribuzione degli indici utilizzati per la modellizzazione del trasporto ferroviario

6 Applicazione, interpretazione e limiti del metodo

6.1 Applicazione

L'analisi comparativa è limitata esclusivamente ai costi.

Le IT possono influire sui ricavi in misura meno forte e diretta rispetto ai costi. Inoltre, è molto più difficile realizzare un confronto equo dei ricavi, in quanto le linee presentano notevoli differenze per quanto riguarda la domanda, la struttura dei titoli di trasporto e la struttura delle tariffe (comunità).

La valutazione dei costi delle linee ferroviarie e di autobus avviene in tre passaggi (cfr. la figura 6).

1. Rettifica dei dati
2. Armonizzazione
3. Valutazione

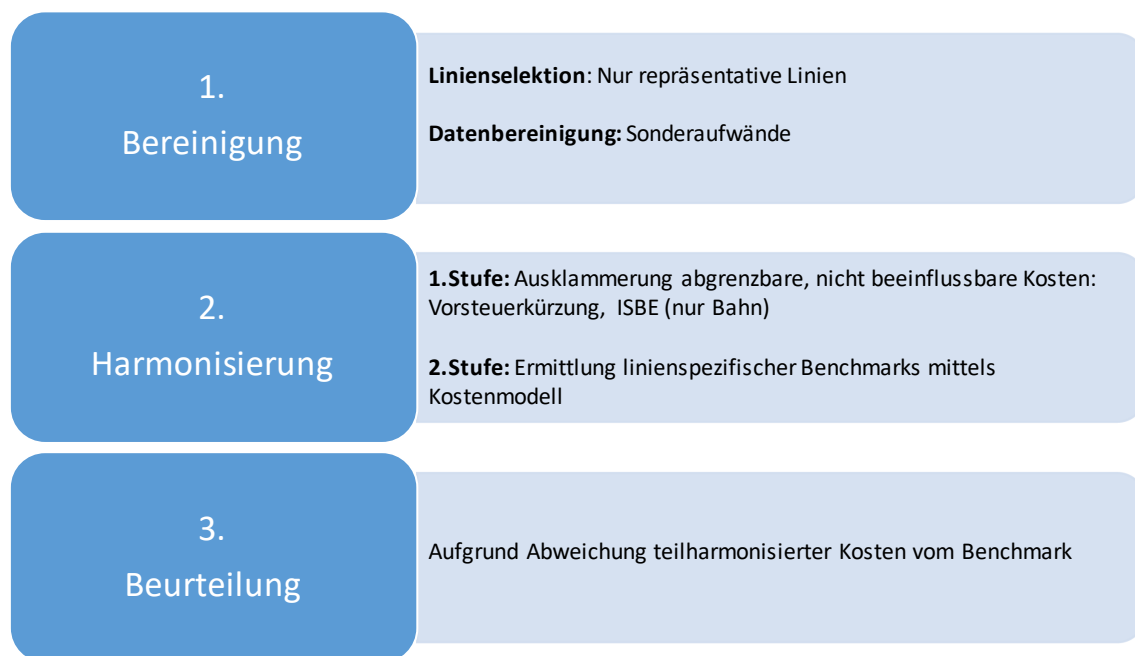


Figura 6: Procedura in tre passaggi con armonizzazione dei dati in due fasi

L'armonizzazione avviene in due fasi.

- In una prima fase vengono detratte dai costi rettificati le voci di spesa che sono difficilmente influenzabili dalle IT e che possono essere chiaramente delimitate dalle offerte, vale a dire la riduzione della deduzione dell'imposta precedente e, per le linee ferroviarie, anche i costi per l'utilizzazione dell'infrastruttura (corrispettivo per l'utilizzazione dell'infrastruttura). Si ottengono così i cosiddetti costi parzialmente armonizzati.

- In una seconda fase ha luogo un'ulteriore armonizzazione basata sulle condizioni di produzione, di cui viene riprodotto l'influsso nel modello dei costi; in questa fase non vengono armonizzati i costi delle singole linee, bensì l'armonizzazione avviene attraverso la determinazione di un parametro di riferimento individuale specifico per linea. A tale scopo, invece dei costi chilometrici viene confrontato per ogni linea lo scostamento di questi ultimi da un modello dei costi (o da un parametro di riferimento specifico per linea, ricavato su tale base). Il modello dei costi o il parametro di riferimento tiene conto delle principali caratteristiche della linea che sono rilevanti per i costi e difficilmente influenzabili dalle IT. Le offerte con condizioni di produzione particolarmente difficili ricevono così una sorta di bonus oppure la loro «asticella» viene abbassata (e viceversa per le condizioni di produzione particolarmente vantaggiose). In tal modo è possibile livellare in gran parte (sebbene non completamente) l'influsso delle condizioni quadro specifiche per linea.

La tabella seguente illustra il meccanismo descritto sull'esempio di due linee di autobus.

Tabella 1: Esempio di confronto dei costi

	Linea A	Linea B
Costi armonizzati/km	5.24	7.16
km prod.	107 000	279 000
Velocità di percorso (km/h)	29	22
Efficienza dell'orario ufficiale	93 %	84 %
Dimensione media dei veicoli	60	140
Passeggeri-km	0,7	2,6
Carico di linea	5	18
Costi/km (modello dei costi)	5.07	7.74
Scostamento dal modello dei costi	+0.17	-0.58

Sebbene la linea A, in termini assoluti, sia prodotta a costi chilometrici più bassi, nell'analisi riceve una valutazione peggiore (nel senso che i costi effettivi sono superiori al modello dei costi) rispetto alla linea B (i cui costi effettivi sono inferiori al modello dei costi); la motivazione è da ricercarsi nelle condizioni di produzione più difficili della linea B (nella fattispecie, la minore velocità di percorso/efficienza dell'orario ufficiale, i veicoli più grandi e la domanda più elevata), a causa delle quali il modello dei costi per la linea B prevede costi chilometrici più elevati (7.74 rispetto a 5.07 per la linea A).

Per l'applicazione pratica sono disponibili un'applicazione Excel per le linee di autobus e una per le linee ferroviarie. Tali applicazioni, previa immissione dei dati necessari per linea, consentono di effettuare in maniera semiautomatizzata

- una verifica della plausibilità dei dati;
- un raggruppamento delle linee secondo diversi criteri;
- varie analisi per combinazione di linee nel confronto interno ai Cantoni e a livello nazionale.

6.2 Definizione del parametro di riferimento

In linea di principio il modello dei costi può essere utilizzato direttamente come valore comparativo (=parametro di riferimento). Ciò, tuttavia, comporta inevitabilmente che circa la metà delle linee si attesti al di sopra e circa la metà al di sotto del parametro di riferimento.

Nell'ottica del miglior approccio, viene pertanto definito in aggiunta un parametro di riferimento più ambizioso²⁷, ottenuto spostando la curva di regressione (ossia il modello dei costi) verso il basso in modo tale che il 10 per cento di tutte le IT (parziali) si posizioni al di sotto di essa o raggiunga il parametro di riferimento. Le IT (parziali) con meno di tre linee non vengono prese in considerazione. Questo approccio vale sia per il trasporto a mezzo autobus che per il trasporto ferroviario. Lo spostamento del modello dei costi è rappresentato a titolo esemplificativo nella figura 7. Sia il modello dei costi sia il parametro di riferimento più ambizioso da esso ricavato definiscono così per ciascuna linea un parametro di riferimento individuale che pur essendo sostanzialmente uniforme rispecchia anche le condizioni di produzione specifiche di ciascuna linea (considerate nel modello dei costi).

La definizione del parametro di riferimento è una mera convenzione. In linea di principio, per l'analisi si possono usare sia direttamente il modello dei costi sia il parametro di riferimento più ambizioso: i risultati relativi (linea A a confronto con la linea B) non cambiano, semplicemente si utilizza una base di confronto o un'«asticella» diversa.

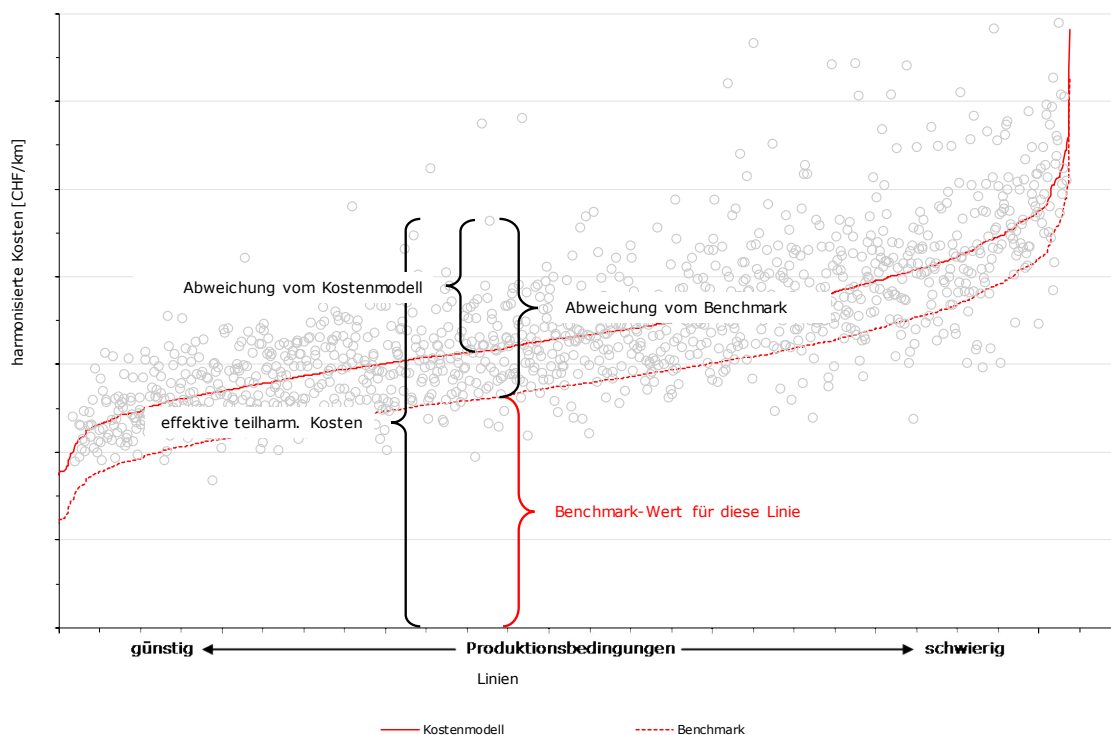


Figura 7: Modello dei costi e parametro di riferimento

²⁷ Corrisponde alla prassi dell'attuale strumento di analisi comparativa dei Cantoni.

6.3 Interpretazione e limiti del metodo

Il modello dei costi riproduce i costi chilometrici attesi di un'IT mediamente efficiente.

Esso spiega gran parte delle differenze di costo tra le linee. Le differenze restanti (ossia gli scostamenti dal parametro di riferimento) sono invece riconducibili

- alle divergenze concrete in termini di efficienza (diverso comportamento delle IT), ma anche
- a semplificazioni del modello o a differenze nelle condizioni di produzione che non sono state considerate o lo sono state solo in parte, come ad esempio
 - oneri superiori alla media per il conseguimento di ricavi accessori,
 - oneri superiori alla media per la distribuzione per terzi,
 - livello dei salari regionali superiore alla media,
 - chilometri per corse supplementari superiori alla media,
 - ecc.

I risultati devono essere interpretati di conseguenza e analizzati e discussi insieme all'IT.

Per contro, le condizioni di produzione modellizzate (ad es. percorsi inadeguati) non possono essere addotte dalle IT come giustificazione per i costi più elevati (rispetto alle previsioni del modello).

Il metodo descritto consente di confrontare diverse linee tenendo conto delle principali condizioni di produzione specifiche per linea. Come risultato si ottiene una valutazione dei costi di ciascuna linea. Per valutare l'efficienza rispetto ai costi delle combinazioni di linee (ad es. di una regione) o di un'IT, viene calcolata una media delle valutazioni delle linee corrispondenti, ponderate con il volume per linea (km prod.). Grazie al calcolo della media, questi risultati sono più robusti rispetto a errori nei dati e/o nel modello di quanto non lo siano i risultati di una singola linea.

I risultati riferiti alle singole linee devono quindi essere interpretati con una certa cautela, in particolare quando una o più variabili esplicative presentano valori estremi.

La metodologia di analisi non verifica se i parametri confluiti nel modello sotto forma di condizioni di produzione siano effettivamente prestabiliti per l'IT (o se, ad esempio, vengano impiegati veicoli troppo grandi). Nella realtà queste condizioni di produzione possono essere in parte ottimizzate, almeno nel medio e lungo periodo. **È compito dei committenti e delle IT verificare continuamente e migliorare insieme le condizioni di produzione al di fuori dell'analisi comparativa.** Valutando le condizioni di produzione di ciascuna linea, il modello dei costi fornisce indicazioni al riguardo ai committenti.

In linea di principio il modello dei costi è valido solo per le linee che presentano caratteristiche analoghe alle linee utilizzate per la modellizzazione. Le variabili impiegate per la modellizzazione si collocano nei seguenti intervalli di valore (cfr. il capitolo 4.2.3).

Linee di autobus

- Velocità di percorso: 8–50 km/h
- Efficienza dell'orario ufficiale: 40 % – 100 %
- Passeggeri-km: 0,3–9 viaggiatori-km
- Carico di linea: 1–35 viaggiatori
- Dimensione media dei veicoli: 13–140 posti
- km prod: 7000–1,8 milioni di km/anno

Linee ferroviarie

- Velocità di percorso: 7–80 km/h
- Efficienza dell'orario ufficiale: 25 % – 100 %
- Carico di linea: 5–270 viaggiatori
- Dimensione media dei veicoli: 30–735 posti
- km prod: 30 000 – 2,6 milioni di km/anno

Un'applicazione della metodologia a linee con caratteristiche che non rientrano nell'ambito di applicazione del modello equivale a un'estrapolazione (sostanzialmente azzardata) del modello; in simili casi, i risultati devono dunque essere interpretati con cautela. Ciò vale **anche per le linee con caratteristiche che rientrano negli intervalli marginali**, in quanto qui il modello è sostenuto da un numero inferiore di punti di dati (cfr. il capitolo 4.2.3 o 5.2.3), in particolare quando non solo una, ma più variabili esplicative contemporaneamente presentano valori negli intervalli marginali²⁸.

La metodologia è **applicabile soltanto alle** linee che corrispondono sostanzialmente a quelle utilizzate per la modellizzazione, vale a dire le **linee di autobus diesel e ferroviarie «regolari»**. I casi particolari come le linee con meno di sei coppie di corse, le linee solo stagionali o le offerte serali possono essere analizzati in misura solo limitata, esattamente come le linee di autobus elettrici, di filobus o di tram.

Va da sé che l'attendibilità dei risultati dell'analisi è proporzionale a quella dei dati sottostanti.

²⁸ Riguardo alla validità occorre differenziare anche tra le variabili esplicative, in quanto queste esercitano un influsso diverso nel modello dei costi. Ad esempio, l'applicazione del modello per una linea di autobus con una velocità di percorso straordinariamente elevata è sicuramente più complessa che per una linea di autobus con un volume per linea straordinariamente elevato, in quanto la velocità di percorso influenza il valore del modello dei costi molto di più del volume per linea (cfr. il capitolo 4.2.2).

6.4 Domande e risposte sulla metodologia di analisi dei costi (FAQ)

1. In definitiva i committenti sono interessati a un'indennità bassa quale differenza tra i costi e i ricavi. Perché l'analisi si concentra unilateralmente sui costi, tralasciando i ricavi?

Innanzitutto le IT possono influire sui ricavi in misura meno forte e diretta rispetto ai costi. In secondo luogo, i requisiti relativi al grado di copertura dei costi delle singole linee possono divergere fortemente per ragioni legate alla politica dei trasporti. Terzo, è molto più difficile realizzare un confronto equo dei ricavi tra linee diverse, in quanto queste presentano notevoli differenze per quanto riguarda la domanda, la struttura dei titoli di trasporto e la struttura delle tariffe (comunità).

2. Perché non si distingue tra offerte urbane ed extraurbane sebbene le offerte urbane siano «notoriamente» più costose da produrre?

Le differenze sono già tenute implicitamente in considerazione attraverso i parametri considerati nel modello dei costi, come la velocità, la capacità e la domanda, in quanto le offerte urbane ed extraurbane si differenziano chiaramente in rapporto a tali parametri.

Inoltre, la classificazione delle linee in offerte urbane ed extraurbane non è sempre evidente (forme miste).

3. Perché non vengono considerate anche altre caratteristiche delle linee o condizioni di produzione?

Perché (senza la raccolta di ulteriori dati) non sono disponibili dati corrispondenti di qualità adeguata (ad es. topografia, prestazioni speciali o di sistema, corse supplementari nei trasporti locali). Il possibile influsso dei fattori non considerati deve essere tenuto in considerazione nell'interpretazione dei risultati.

4. È possibile che alcune linee particolari (ad es. con condizioni di produzione speciali) alterino il modello dei costi e quindi l'analisi?

Grazie all'esclusione preventiva delle linee non rappresentative, al metodo di stima robusto e agli estesi campioni (autobus: $n \sim 1160$, ferrovia: $n \sim 230$), questo rischio non esiste, soprattutto nell'intervallo delle condizioni di produzione medie. Per le linee con valori marginali (ossia condizioni di produzione estreme), il modello dei costi potrebbe essere meno robusto. Per tale ragione l'analisi è effettuata preferibilmente per combinazioni di linee e non per singole linee.

5. Perché i costi del personale, principale capitolo di spesa, non vengono presi in considerazione nell'analisi comparativa?

Il modello dei costi non è una classica funzione di produzione con fattori di input quali lavoro, capitale ecc. Esso tiene conto solo delle condizioni di produzione specifiche per linea al fine di consentire il confronto tra linee diverse in relazione alle condizioni quadro rilevanti per i costi; i costi del personale sono specifici per linea o non influenzabili dall'IT solo nella misura in cui dipendono dalla velocità di percorso attraverso le ore d'impiego del personale viaggiante; queste correlazioni sono tenute in considerazione nel modello (attraverso la variabile esplicativa velocità di percorso).

6. Perché non si tiene conto delle differenze di salario a livello regionale e cantonale?
- *Il livello dei salari non è accettato a priori dai committenti come un dato di fatto; esso è solo limitatamente specifico per linea e anzi nel medio periodo è almeno in parte influenzabile dall'IT.*
 - *Oltre che dall'ubicazione regionale (specifica per linea) della linea o del luogo di servizio, il livello dei salari è determinato almeno nella stessa misura da fattori specifici dell'impresa (storia dell'IT, forma sociale, struttura d'età del personale, requisiti del personale viaggiante sulla base della struttura della flotta); questi fattori specifici per linea e per impresa sono difficilmente scindibili.*
 - *L'attribuzione di una linea a una regione salariale è in parte problematica (ubicazione della linea? luogo di insediamento dell'azienda? linee ferroviarie sovraregionali?).*
 - *Un possibile divario salariale sistematico tra le regioni urbane ed extraurbane è già tenuto parzialmente in considerazione in modo implicito: le linee nelle regioni urbane e quelle nelle regioni extraurbane si differenziano in modo significativo per quanto riguarda la domanda e la velocità; tenendo conto di questi due fattori nel modello dei costi, si considerano (in parte) anche tutte le caratteristiche («con andamento analogo») ad essi correlate.*
 - *Non sono disponibili dati affidabili sulle differenze salariali a livello regionale tra le imprese di autobus; manca pertanto la base per costituire ragionevolmente regioni salariali omogenee.*
 - *A causa di tutte queste incertezze, la considerazione dei diversi livelli di salario cela il rischio di una modellizzazione «errata». Per contro, non tenendoli in considerazione si ottiene il vantaggio di avere un quadro più chiaro: la situazione specifica di un'IT può e deve essere considerata al di fuori dell'analisi comparativa.*
7. In che modo si evita che alcune IT sfruttino il margine d'azione di cui dispongono grazie alla propria situazione specifica per influenzare i costi d'esercizio o gli indici (ad es. finanziamento trasversale da altri comparti)?
- L'analisi comparativa utilizza esclusivamente i dati forniti dalle IT. Dati non veritieri relativi ai costi d'esercizio e agli indici violerebbero le disposizioni di legge in materia di contabilità delle imprese concessionarie. I committenti devono e possono pertanto ritenere che i dati utilizzati per l'analisi siano corretti. Inoltre, per evitare che le IT influenzino i loro dati in modo mirato, il modello dei costi non viene reso pubblico.*

7 Gestione dei dati, aggiornamento e ulteriore sviluppo

7.1 Gestione dei dati

La qualità della metodologia utilizzata per l'analisi dei costi dipende dalla qualità dei dati o degli indicatori TRV sottostanti e richiede pertanto un attento controllo dei dati da parte dei committenti.

Le IT presentano all'UFT i dati aggiornati per il TRV all'inizio dell'estate, nell'ambito della procedura di ordinazione, di volta in volta per due anni d'orario. Come base per le successive trattative sulle offerte, alcuni Cantoni potrebbero già effettuare le prime analisi comparative utilizzando questi dati (provvisori). Prima della stipulazione delle convenzioni definitive sull'offerta (verso fine anno), i dati subiranno ancora (diverse) modifiche (costi, ma anche indicatori di prestazioni come km e ore sulla base delle opzioni d'offerta). Solo dopo tali modifiche i dati necessari per l'analisi comparativa saranno definitivamente disponibili per due anni.

Per il periodo che intercorre tra la presentazione delle prime offerte e la stipulazione delle convenzioni sull'offerta, **l'UFT dovrà definire d'intesa con i Cantoni un processo adeguato per la gestione dei dati**, che attribuisca in particolare ruoli chiari agli operatori. A tale riguardo si devono osservare i seguenti punti.

- **Verifica della plausibilità:** i dati presentati dalle IT devono essere verificati correntemente in relazione alla plausibilità, e comunque almeno al momento della presentazione della prima offerta o della stipulazione della convenzione sull'offerta, ad esempio sulla scorta di valori basati sull'esperienza. Nell'applicazione Excel per l'analisi comparativa vengono calcolati degli indici a tal fine e i valori non plausibili sono evidenziati automaticamente. Potrebbe anche essere utile un confronto (eventualmente semiautomatizzato) degli indicatori e degli indici con le cifre degli anni precedenti. Secondo l'esperienza, i valori non plausibili necessitano di accertamenti (in parte lunghi e complessi) presso le IT e solo in pochissimi casi possono essere corretti direttamente.
- **Coerenza:** in seguito alla trasmissione dei dati ai Cantoni da parte dell'UFT (prime offerte, eventualmente anche offerte intermedie), saranno in circolazione diverse «copie» degli stessi set di dati. Occorre garantire che queste siano coerenti, ossia che vengano effettuate le stesse correzioni in tutte le «copie». Tale compito risulta particolarmente impegnativo nel caso di errori nei dati individuati dai Cantoni (a seguito di analisi o verifiche della plausibilità). L'UFT intende introdurre una banca dati centrale alla quale potranno avere accesso tutti gli operatori e che contribuirà ad attenuare questa problematica.
- **Aggiornamento:** nell'ottica delle analisi intermedie occorre garantire che i dati vengano continuamente aggiornati in modo corretto, che sia dopo la correzione di errori nei dati o nel caso di nuove versioni delle offerte.

Dopo la stipulazione di tutte le convenzioni sull'offerta, l'UFT potrà distribuire ai Cantoni i dati comparativi nazionali sul TRV (per i confronti sovracantonali e per il calcolo del parametro di riferimento) ai fini dell'inserimento nelle applicazioni Excel²⁹.

²⁹ Poiché i Cantoni, nell'ambito dei confronti sull'arco di vari anni, utilizzeranno la stessa applicazione Excel per più anni, è necessario che inseriscano «manualmente» i dati (comparativi) aggiornati.

Il rilevamento, la verifica della plausibilità e il trattamento dei dati relativi ai trasporti locali (e di altre prestazioni diverse dal TRV) sono di competenza dei singoli Cantoni.

7.2 Aggiornamento

7.2.1 Dati comparativi e parametro di riferimento

Un vantaggio di uno strumento di analisi comparativa nazionale consiste nella disponibilità di dati comparativi estesi a tutta la Svizzera per la classificazione dei risultati. Questi vengono predisposti dall'UFT ogni due anni, dopo la stipulazione di tutte le convenzioni sull'offerta, e messi a disposizione dei Cantoni (in forma anonimizzata) (per entrambi gli anni di offerta).

Per l'aggiornamento del parametro di riferimento occorre distinguere due casi:

- se si utilizza il modello dei costi come parametro di riferimento, non ha luogo alcun aggiornamento regolare (cfr. il capitolo 7.2.2);
- se si utilizza il parametro di riferimento più ambizioso (10 % di IT più convenienti), il parametro di riferimento viene aggiornato automaticamente nell'applicazione Excel non appena vengono immessi i dati comparativi nazionali corrispondenti. Con l'aggiornamento del parametro di riferimento si tiene conto anche implicitamente del rincaro.

7.2.2 Modelli dei costi

I modelli dei costi per autobus e ferrovia possono essere aggiornati stimando nuovamente i relativi coefficienti sulla base di dati attuali (o aggiuntivi). Ciò ha senso quando si ritiene che i fattori di costo o gli indicatori per la descrizione delle condizioni di produzione rilevanti rimarranno gli stessi, ma cambieranno i prezzi relativi dei fattori di produzione (ad es. salari, carburante, materiale rotabile ecc.) e quindi anche i loro influssi relativi sui costi di produzione.

Una simile nuova stima dei coefficienti appare indicata non prima del 2026 circa. Prima di allora potrebbe tuttavia prospettarsi una stima dei modelli completamente nuova (cfr. il capitolo 7.3). Una nuova stima esclusiva dei coefficienti dovrà dunque essere esaminata soltanto nel momento in cui saranno disponibili ampi dati supplementari per i trasporti locali che sostengano meglio il modello negli intervalli di valore caratteristici per i trasporti urbani (bassa velocità, domanda elevata ecc.).

7.3 Ulteriore sviluppo

Lo strumento elaborato nell'ambito del presente studio è da intendersi come un prototipo che dovrà essere perfezionato in futuro, in particolare per quanto riguarda una nuova stima completa dei modelli dei costi. Poiché, oltre agli elevati oneri implicati, una modifica troppo frequente dei modelli dei costi potrebbe anche disorientare le IT, tali ulteriori sviluppi dovranno essere realizzati in modo mirato e con parsimonia.

Sulla base delle nostre esperienze e dei risultati della rilevazione tra i committenti e le IT (cfr. il capitolo 2), i temi prioritari per il perfezionamento dello strumento di analisi comparativa sono i seguenti.

- Ulteriore armonizzazione parziale dei dati mediante l'esclusione preventiva degli oneri per prestazioni speciali o di sistema (ad es. gestione di una piattaforma di dati sovraordinata) e per il conseguimento di ricavi accessori (ad es. ricavi di distribuzione, ricavi da corse straordinarie). Oggigiorno le offerte non hanno ancora un grado di dettaglio tale da consentire una simile evoluzione. Dal punto di vista dell'analisi comparativa, l'UFT dovrebbe pertanto prevedere offerte più dettagliate (o una suddivisione degli indicatori TRV). Le IT dovrebbero indicare in modo trasparente e uniforme almeno gli oneri per le prestazioni speciali e di sistema e per il conseguimento di ricavi accessori e di distribuzione (come fanno oggi per le linee ferroviarie con il corrispettivo per l'utilizzazione dell'infrastruttura).
- Miglioramento della qualità dei dati attraverso la definizione di singoli indicatori TRV in modo più preciso, significativo o sostenibile (ad es. ore prod., posti-km nel trasporto ferroviario, ripartizione uniforme dei costi generali tra le singole linee) e l'applicazione coerente delle direttive.
- Maggiore considerazione delle condizioni quadro specifiche nelle aree urbane mediante l'utilizzo, per quanto possibile, di tutti i trasporti locali per la modellizzazione. Ciò significa che in futuro gli indicatori TRV saranno rilevati in modo integrale anche per i trasporti locali, con una possibile estensione dello strumento di analisi comparativa anche alle linee di filobus e di tram.
- Considerazione di aspetti supplementari delle condizioni di produzione, come il tipo di propulsione (che in futuro diverrà ancora più importante), la topografia, il metodo di ammortamento e la strategia di acquisizione del materiale rotabile (ferrovia), il livello dei salari ecc., mediante la raccolta di dati supplementari.

Devono inoltre essere presi in considerazione i risultati del progetto in corso «Guidance».

Il perfezionamento dello strumento di analisi comparativa comporta (perlopiù) una verifica/revisione/integrazione del sistema di indicatori TRV dal punto di vista dell'analisi comparativa. Per poter calcolare nuovi modelli dei costi basati sugli indicatori TRV rivisti, bisognerà prima attendere che il nuovo sistema di indicatori si affermi nella pratica. Secondo l'esperienza, serviranno 1–2 periodi di ordinazione perché ciò avvenga, sicché un ricalcolo dei modelli dei costi appare irrealistico prima del 2026. Una possibile tabella di marcia per l'ulteriore sviluppo si presenta dunque come segue:

- 2022: revisione del sistema di indicatori TRV;
- 2023–2025: affermazione nella pratica (due periodi di ordinazione);
- 2026: stima di nuovi modelli affinati dei costi.

Parallelamente occorrerà verificare se il sistema di rilevamento della qualità SRQ TRV debba essere implementato in modo completo (inclusa la DPM³⁰) in tutta la Svizzera (compresi i trasporti locali) al fine di poter integrare anche l'aspetto della qualità nell'analisi comparativa. Il presente strumento di analisi comparativa è compatibile verso l'alto e non presenta limitazioni in tal senso.

³⁰ Direct Performance Measure (misurazione della puntualità)

8 Parametro di approfondimento

I modelli dei costi presentati nei capitoli 4 e 5 consentono di individuare le linee o le IT con costi più elevati, ma non forniscono alcuna diagnosi al riguardo. Tale lacuna deve essere colmata per mezzo di un parametro di riferimento approfondito.

Poiché una simile diagnosi passa necessariamente dall'analisi di singoli capitoli di spesa, un'attribuzione uniforme dei costi da parte delle IT costituisce un presupposto importante per la creazione di un simile parametro di approfondimento. L'UFT sta attualmente (primavera 2021) realizzando, insieme a rappresentanti delle IT, il progetto «Guidance» che mira tra le altre cose all'armonizzazione della struttura dei costi delle imprese. I risultati di tale progetto formeranno una base importante per il parametro di approfondimento.

L'UFT sta inoltre valutando di istituire in futuro una banca dati centrale per il TRV, nella quale le imprese possano rilevare tra l'altro i costi secondo una struttura prestabilita.

In questo capitolo delineiamo la procedura per la creazione del parametro di approfondimento, nonché i possibili ostacoli e le soluzioni ipotizzabili.

L'ordinanza sulla contabilità delle imprese concessionarie (OCIC) stabilisce la strutturazione minima dei costi per linea nel settore TRV (art. 17 cpv. 1 OCIC):

- nel trasporto a mezzo autobus per:
 - la conduzione dei veicoli;
 - la protezione di persone e cose;
 - i veicoli stradali suddivisi per categorie di veicoli;
 - la vendita e la distribuzione;
 - l'amministrazione;
 - la riduzione della deduzione dell'imposta precedente dovuta all'indennità;
- nel trasporto ferroviario per:
 - la conduzione dei veicoli;
 - l'accompagnamento dei treni e la protezione di persone e cose;
 - i veicoli ferroviari, suddivisi per principali tipi di composizione e per: esercizio e manutenzione, ammortamenti e interessi;
 - la vendita e la distribuzione;
 - l'amministrazione;
 - la riduzione della deduzione dell'imposta precedente dovuta all'indennità.

Viene così stabilito uno standard minimo per la struttura dei costi, che si presume potrà o dovrà essere ulteriormente affinato. La definizione di uno standard per la struttura dei costi non è tuttavia sufficiente per il parametro di approfondimento. Anche le voci di spesa devono essere definite in modo chiaro e uniforme. Ad esempio, con la struttura di cui sopra non è chiaro dove debbano essere attribuiti i costi di un disponente o di un sistema informativo e comunicativo.

La definizione di una struttura dei costi richiede un'analisi dei compiti svolti dalle imprese e delle voci di costo attualmente utilizzate dalle IT (separatamente per il trasporto a mezzo autobus e il trasporto ferroviario). Ad esempio, è ipotizzabile che determinate IT assolvano anche compiti legati alla pianificazione dell'offerta, mentre in altri casi saranno i committenti ad occuparsene ecc.

Il parametro di approfondimento deve però concentrarsi sul caso normale e non può tenere conto di tutti i casi speciali. Sarebbe pertanto utile una panoramica degli «abituali» processi di produzione (standard) delle imprese.

Le IT acquistano alcuni servizi esternamente; si tratta generalmente di attività specializzate come ad esempio la manutenzione di veicoli, la protezione di persone e cose, il controllo dei titoli di trasporto ecc., ma non di rado anche dello svolgimento dell'intero servizio di trasporto. Per questi servizi le IT dispongono di meno informazioni dettagliate che per le prestazioni proprie ed è dunque probabile che diversi di questi servizi siano conteggiati forfettariamente. Ad esempio, la manutenzione, la pulizia e il rifornimento dei veicoli sono spesso acquistati esternamente nell'ambito di un pacchetto ed è difficile scomporre questi costi a posteriori ai fini del parametro approfondito. Ciò vale a maggior ragione per il subappalto di interi servizi di trasporto.

La delimitazione è difficile anche per il personale o le infrastrutture che svolgono molteplici compiti o servono a molteplici finalità. È questo il caso, ad esempio, di un meccanico impiegato anche come conducente (di picchetto). Anche qui è necessario stabilire in che modo devono essere ripartiti e attribuiti i costi.

Il parametro di approfondimento dovrebbe basarsi sui seguenti principi:

- non deve causare oneri supplementari sproporzionati per le IT (meglio che sia pratico piuttosto che perfetto sotto il profilo teorico);
- deve concentrarsi sulle voci di spesa più rilevanti.

Per l'elaborazione prevediamo un processo in due fasi.

La **prima fase** serve alla definizione delle basi e prevede il seguente iter operativo³¹ (sostanzialmente in modo separato per il trasporto a mezzo autobus e il trasporto ferroviario):

- analisi delle attuali rendicontazioni pianificate ed effettive:
 - determinazione / sistematizzazione delle strutture dei costi,
 - determinazione della rilevanza delle diverse voci di spesa;
- sondaggio tra le IT al fine di rilevare i processi di produzione e la prassi contabile (cosa viene rilevato e dove, almeno per le principali voci di spesa, nonché quali voci di spesa potrebbero essere separate e quali no);
- definizione della struttura dei costi determinante;
- definizione dei principi per l'attribuzione dei costi alle voci di spesa stabilite (cosa attribuire dove, come procedere in caso di dubbio ecc.).

Secondo l'attuale stato delle conoscenze, il «personale viaggiante» e i «costi dei veicoli» rappresentano le principali voci di spesa nel trasporto a mezzo autobus (cfr. la figura 1). Insieme agli «ammortamenti» e ai «costi del carburante» relativamente facili da delimitare, queste voci coprono quasi il 90 per cento dei costi complessivi di una linea di autobus. Nel trasporto ferroviario, le principali voci di spesa sono la «condotta dei treni», la «manutenzione» e gli «ammortamenti» (che rappresentano il 65 % dei costi parzialmente armonizzati, cfr. la figura 4). Gli accertamenti devono dunque iniziare da qui³².

³¹ Alcuni lavori potrebbero essere avviati già nell'ambito del progetto «Guidance».

³² Temi importanti sono anche i ricavi accessori e le attività accessorie. Cfr. al riguardo le spiegazioni nel capitolo 7.

Una volta che la struttura e le attribuzioni dei costi sono state definite e armonizzate, inizia la **seconda fase** dei lavori. In questa fase si tratta di analizzare i dati in modo esplorativo e di costituire indici adeguati. In particolare, occorre chiarire se l'analisi di indici semplici (ad es. i costi dei veicoli per veicolo-km, i costi salariali per prestazione oraria del conducente, i costi amministrativi per pkm ecc.) a confronto con una media del settore da determinare, eventualmente suddivisa per classi (regioni, IT con canali di vendita simili ecc.), fornisca informazioni adeguate e sufficientemente attendibili per spiegare gli scostamenti dal parametro di riferimento. In caso negativo, bisognerà valutare l'opportunità di sviluppare e utilizzare ulteriori modelli dei costi anche per il parametro di approfondimento. In base ai risultati di questa seconda fase, potrebbe essere necessario apportare determinate modifiche alle definizioni elaborate nella prima fase.

A titolo esemplificativo illustriamo la procedura nella seconda fase per i costi del personale viaggiante, che rappresentano la principale voce di spesa nel trasporto a mezzo autobus.

In un primo momento, i dati devono essere analizzati in modo esplorativo mediante la costituzione di indici adeguati. È logico porre i costi del personale viaggiante in relazione con gli indici per la fornitura di prestazioni, come ad esempio le ore d'orario, le ore produttive o i km produttivi. A seconda della voce di costo, può essere opportuno costituire e considerare più indici.

I risultati mostreranno in che misura gli indici ottenuti sono perlopiù omogenei per tutte le IT. Qualora l'eterogeneità degli indici superi una determinata soglia ancora da definire³³, occorre verificare se le IT debbano essere stratificate in cluster (comparabili) omogenei. È possibile formare cluster per diverse caratteristiche: regione, dimensioni dell'impresa, zona d'impiego (città, aree extraurbane) ecc. La formazione di cluster può essere supportata con metodi statistici.

Se anche con la formazione di cluster non si riesce a ottenere un'omogeneità sufficiente degli indici, bisogna verificare se le differenze possano essere spiegate sulla scorta di un modello dei costi. Tale procedura è onerosa e richiede ulteriori informazioni/dati esplicativi, come ad esempio l'anzianità di servizio del personale, l'esistenza di un CCL ecc. Può dunque essere presa in considerazione solo per le voci di spesa che rivestono grande importanza per i costi completi (come ad es. i costi del personale viaggiante). Se anche questa procedura non è possibile, si dovrà rinunciare al parametro di approfondimento per i costi del personale viaggiante.

Gli accertamenti di cui sopra devono essere effettuati per le principali voci di spesa. Se non si ottiene alcun parametro di approfondimento per una voce di spesa molto importante, come ad esempio i costi del personale viaggiante nel trasporto a mezzo autobus, occorre verificare se valga ancora la pena di effettuare tale accertamento per altre voci di spesa meno importanti.

³³ Ad esempio sulla base di parametri di dispersione.

La tabella seguente mostra gli indici che possono essere esaminati per le voci di spesa del trasporto a mezzo autobus secondo l'articolo 17 OCIC.

Tabella 2: Voci di spesa e indici nel trasporto a mezzo autobus

Voce di spesa	Indice	Osservazioni
Costi per la conduzione dei veicoli	Costi / prestazione oraria del conducente Costi / ore d'orario Costi / ore produttive	
Costi per la protezione di persone e cose	Costi / ore d'impiego per la protezione di persone e cose Costi / km produttivi con protezione di persone e cose	Non tutte le IT offrono la protezione di persone e cose. Inoltre, è possibile che tale protezione si limiti solo a determinate ore/linee.
Costi per veicoli stradali suddivisi per categorie di veicoli	Costi / km produttivi	km produttivi della categoria di veicoli corrispondente
Costi per la vendita e la distribuzione	Costi / pkm Costi / passeggeri	
Costi per l'amministrazione	Costi / ore d'orario Costi / ore produttive Costi / km produttivi	
Costi per la riduzione della deduzione dell'imposta precedente dovuta all'indennità	-	Viene detratta nell'armonizzazione dei costi

Alcune di queste voci di spesa dovranno senz'altro essere ulteriormente suddivise per un'analisi differenziata, ad esempio

i costi dei veicoli in

- costi variabili, dipendenti dalla prestazione chilometrica (manutenzione, costi del carburante),
- costi fissi (ammortamento, costi del capitale); o

i costi per la vendita e la distribuzione in

- distribuzione,
- marketing.

Gli indici devono essere costituiti in modo da poter isolare il più possibile i motivi alla base dei costi di un'IT. Ad esempio, i costi del conducente per km sono poco indicati a tal fine, in quanto si basano su una varietà di motivi (bassa velocità di corsa, orario ufficiale inefficiente, molte ore improduttive a causa di spostamenti a vuoto o simili, livello dei salari generalmente elevato, quota elevata di conducenti avanti negli anni ecc.). Con i costi del conducente per ora d'impiego è invece sempre (comunque) possibile valutare separatamente il livello dei salari; anche qui, per valutare se tale livello sia riconducibile al livello generale dei salari nella regione, nell'IT o alla struttura d'età del personale viaggiante interessato, sarà necessario ricorrere a ulteriori indici (o a un modello dei costi distinto per i conducenti).

In generale, per l'elaborazione del parametro di approfondimento si può procedere per gradi: è senz'altro ipotizzabile che il parametro di approfondimento comprenda inizialmente solo

voci di spesa selezionate, per le quali l'attribuzione dei costi può avvenire in maniera uniforme, e che solo in un secondo momento venga esteso a tutte le voci di spesa.

Rapp Trans AG

Dieter Egger
Responsabile del progetto

Paolo Todesco
Collaboratore specializzato capo

Zurigo, 20 luglio 2021 / 2061.252 / TPa, eg, GM

Allegato 1: Base di dati per il trasporto a mezzo autobus e ferroviario

Indicatori TRV

Costi completi

Formula/ provenienza	Dati rilevati
Spiegazioni	I costi completi comprendono la totalità dei costi imputati alla linea in questione, in primo luogo quelli necessari per lo svolgimento del servizio di trasporto. Qualora a tale linea siano imputati anche ricavi accessori, i relativi costi sostenuti vanno indicati anch'essi tra i costi completi; infatti, secondo il principio degli importi lordi, oltre ai ricavi vanno riportati anche i costi relativi ai ricavi accessori ottenuti ³⁴ .
Rilevanza	I costi completi (o i costi completi armonizzati per km, cfr. sotto) sono il parametro che deve essere calcolato con il modello dei costi per ogni linea.

Ore d'orario

Formula/ provenienza	Dati rilevati
Spiegazioni	Le ore d'orario corrispondono ai tempi di percorrenza dalla stazione di partenza alla stazione d'arrivo risultanti dall'orario ufficiale. Pertanto non comprendono ³⁵ : • le entrate e le uscite; • corse di trasferimento; • gli spostamenti a vuoto; • tempi di attesa per effettuare l'inversione.
Rilevanza	Le ore d'orario quantificano i veicoli-ore offerti nell'orario ufficiale per ogni linea.

Ore produttive

Formula/ provenienza	Dati rilevati
Spiegazioni	Prestazione in ore dell'offerta fruibile dagli utenti. Si tratta delle ore d'orario inclusi i tempi di attesa per effettuare l'inversione (massimo 128 minuti nel settore degli autobus e 68 minuti nel settore ferroviario) (escluse entrate e uscite, corse di trasferimento e altri spostamenti a vuoto). Se, al posto di una semplice inversione, ha luogo il passaggio su un'altra linea senza corsa di trasferimento, il tempo impiegato per il passaggio deve essere attribuito in parti uguali a entrambe le linee. Le ore produttive comprendono anche le corse supplementari pianificate o effettuate; queste devono essere dichiarate separatamente (totale ore produttive, di cui vanno indicate le ore delle corse supplementari) ³⁶ .
Rilevanza	Le ore produttive quantificano l'offerta come veicoli-ore per ogni linea.

³⁴ Guida al sistema di indici TRV, UFT, 2017

³⁵ Guida al sistema di indici TRV, UFT, 2017

³⁶ Guida al sistema di indici TRV, UFT, 2017

km produttivi

Formula/ provenienza	Dati rilevati
Spiegazioni	I chilometri produttivi comprendono le stesse prestazioni oggetto delle ore produttive, vale a dire i chilometri dell'offerta fruibile dall'utente. Rientrano nei chilometri produttivi³⁷: • i chilometri indicati nell'orario; • i servizi previsti o effettuati con corse supplementari. Non rientrano nei chilometri produttivi: • le entrate e uscite; • corse di trasferimento; • spostamenti a vuoto, corse straordinarie ecc.
Rilevanza	I km produttivi quantificano l'offerta come veicoli-km per ogni linea.

Indennità TRV

Formula/ provenienza	Dati rilevati
Spiegazioni	In linea di massima l'indennità corrisponde ai costi non coperti (costi completi - ricavi) delle linee beneficiarie di indennità ³⁸ .
Rilevanza	L'indennità serve solo per determinare la riduzione della deduzione dell'imposta precedente (voce di spesa) (attualmente 3,4 % dell'indennità). Per il resto non ha alcun potere esplicativo per i costi.

Passeggeri

Formula/ provenienza	Dati rilevati
Spiegazioni	Totale dei passeggeri su una determinata linea.
Rilevanza	L'indice passeggeri quantifica la domanda come quantità di passeggeri per linea.

Posti-km

Formula/ provenienza	Numero dei posti a sedere dei mezzi impiegati moltiplicato per i chilometri produttivi
Spiegazioni	Settore autobus Direttiva UFT per ciascuna categoria di veicoli (corrisponde a una capacità media): • piccoli autobus: numero effettivo di posti a sedere³⁹; • autobus di medie dimensioni (da 9 a < 11 metri): 60 posti; • autobus standard (da 11 a < 13 metri): 90 posti; • autobus di 15 metri (da 13 a < 18 metri): 115 posti; • autobus a due piani: 115 posti; • autosnodati: 140 posti. Settore ferroviario Per le ferrovie e la navigazione non ha senso effettuare una categorizzazione analogamente agli autobus. Qui vengono presi in considerazione i posti a sedere effettivi dei mezzi impiegati.
Rilevanza	I posti-km quantificano l'offerta di posti a sedere per ogni linea.

³⁷ Guida al sistema di indici TRV, UFT, 2017

³⁸ Guida al sistema di indici TRV, UFT, 2017

³⁹ Guida al sistema di indici TRV, UFT, 2017

Viaggiatori-km (pkm)

Formula/ provenienza	Dati rilevati
Spiegazioni	I viaggiatori-chilometri corrispondono alla somma dei chilometri percorsi da tutti i passeggeri ⁴⁰ .
Rilevanza	L'indice quantifica la domanda per linea.

Corse supplementari (km o ore)

Formula/ provenienza	Dati rilevati
Spiegazioni	Le corse supplementari sono prestazioni (in km o ore) che non sono incluse nell'orario ufficiale (ad es. rinforzo di una corsa a causa della domanda (troppo) elevata) e fanno parte delle prestazioni produttive (km o ore).
Rilevanza	Le corse supplementari quantificano le prestazioni non incluse nell'orario ufficiale che vengono fornite dall'impresa di trasporto per ogni linea. Le corse supplementari-km sono più care dei chilometri ordinari (costi di mantenimento, spesso con corse di ritorno a vuoto).

⁴⁰ Guida al sistema di indici TRV, UFT, 2017

Indici TRV e altri indici ricavati dai dati di base TRV

Velocità di percorso

Formula/ provenienza	Velocità di percorso=km prod./ore prod. (indice TRV secondo la guida UFT ⁴¹)
Spiegazioni	Velocità media (inclusi i tempi di attesa per effettuare l'inversione ed escluse le entrate e uscite).
Rilevanza	La velocità influisce direttamente sui costi del personale viaggiante/km, che rappresentano il capitolo di spesa più importante per le linee di autobus; la velocità di percorso (che tiene conto anche dei tempi di attesa per effettuare l'inversione) viene utilizzata nell'ipotesi che i tempi di attesa non possano essere influenzati dalle imprese di trasporto.

Velocità di corsa

Formula/ provenienza	Velocità di corsa=km prod./ore d'orario
Spiegazioni	La velocità media effettiva tra il punto iniziale e finale di una linea, incluse le fermate e il cambio di passeggeri (i tempi di attesa per effettuare l'inversione e le entrate e uscite non vengono rilevati).
Rilevanza	Cfr. velocità di percorso.

Efficienza dell'orario ufficiale

Formula/ provenienza	Efficienza dell'orario ufficiale=ore d'orario/ore prod. (indice TRV secondo la guida UFT)
Spiegazioni	Mostra la produttività dell'orario. Qual è la quota dei tempi di percorrenza effettivi rispetto al tempo d'impiego produttivo totale (=ore d'orario più tempi di inversione)? L'indice serve a verificare le offerte e gli orari ufficiali.
Rilevanza	Un'efficienza elevata dell'orario ufficiale significa meno tempi di inversione nell'orario ufficiale. Le condizioni di produzione sono quindi vantaggiose e i costi completi per km potenzialmente più bassi.

Quota di corse supplementari

Formula/ provenienza	Quota di corse supplementari=km prod. (corse supplementari)/km prod.
Spiegazioni	Quota dei km o delle ore produttive che non sono previsti nell'orario ufficiale.
Rilevanza	Le corse supplementari sono potenzialmente più care delle prestazioni ordinarie (costi di mantenimento aggiuntivi e corse di ritorno spesso a vuoto).

Riduzione della deduzione dell'imposta precedente

Formula/ provenienza	Riduzione effettiva della deduzione dell'imposta precedente secondo le offerte o calcolata come 0,034*indennità
Spiegazioni	Nella regolamentazione sull'imposta sul valore aggiunto (IVA), i contributi dei poteri pubblici non sono considerati come controprestazioni imponibili. Di conseguenza, i beneficiari di tali

⁴¹ Nella guida dell'UFT questo indice è designato come «velocità media».

	risorse come ad esempio le imprese di trasporto concessionarie e i gestori dell'infrastruttura devono ridurre una parte delle loro deduzioni dell'imposta precedente. L'Amministrazione federale delle contribuzioni stabilisce a tal fine un tasso forfettario che viene esaminato e adattato regolarmente. ⁴² Attualmente la riduzione della deduzione dell'imposta precedente ammonta al 3,4 per cento.
Rilevanza	Questa parte dei costi non può essere influenzata direttamente dalle IT e viene pertanto detratta preventivamente dai costi completi.

Costi completi armonizzati per km

Formula / provenienza	Settore autobus: costi completi arm. = costi completi - riduzione della deduzione dell'imposta precedente Settore ferroviario: costi completi = costi completi - riduzione della deduzione dell'imposta precedente - corrispettivo per l'utilizzazione dell'infrastruttura Costi arm. per km = costi completi arm. / km prod.
Spiegazioni	I costi completi vengono armonizzati detraendo le voci di spesa che sono difficilmente influenzabili dalle imprese di trasporto e che possono essere chiaramente delimitate dalle offerte. Si ottengono così i cosiddetti costi armonizzati.
Rilevanza	I costi armonizzati per km sono calcolati con il modello dei costi (=parametro target nel modello dei costi).

Dimensione media dei veicoli

Formula / provenienza	Dimensione dei veicoli = posti-km / km prod.
Spiegazioni	Mostra la dimensione media (misurata in posti a sedere secondo la definizione contenuta nella guida al sistema di indici TRV) dei veicoli impiegati sulla linea. Su una linea possono essere impiegati più tipi di veicoli.
Rilevanza	I veicoli più grandi comportano costi più elevati sia al momento dell'acquisizione (incluso il finanziamento) sia durante l'esercizio; l'utilizzo della dimensione dei veicoli come variante esplicativa implica (in termini semplificativi) che essa rappresenti una condizione di produzione che non può essere influenzata dall'impresa di trasporto.

Passeggeri per km

Formula / provenienza	Passeggeri per km = passeggeri / km prod.
Spiegazioni	Il numero di passeggeri per km mostra la densità della domanda.
Rilevanza	Un maggior numero di passeggeri significa potenzialmente costi più elevati, in quanto occorre impiegare veicoli più grandi e aumentano anche i costi per la pulizia; inoltre, l'imputazione dei costi generali alle singole linee avviene spesso sulla base dei ricavi derivanti dai servizi di trasporto, che a loro volta dipendono dai passeggeri (e dai viaggiatori-km). Per il resto, l'esperienza indica che i passeggeri/km sono correlati anche ad altre caratteristiche della linea (ad es. le linee urbane hanno più passeggeri/km rispetto a quelle extraurbane). Il carico di linea e i passeggeri/km sono strettamente correlati (entrambi misurano la domanda).

⁴² Fonte: [pubblicazioni riguardanti l'IVA \(admin.ch\)](#)

Carico di linea

Formula/ provenienza	Carico di linea = $\text{pkm} / \text{km prod.}$ (indice TRV secondo la guida UFT)
Spiegazioni	Indica il numero di viaggiatori-chilometro per chilometro produttivo, vale a dire il numero medio di viaggiatori che si trova su un veicolo di linea. Serve a caratterizzare la linea (e a rendere plausibili i ricavi) ⁴³ .
Rilevanza	Un carico di linea più elevato significa potenzialmente costi più elevati, in quanto occorre impiegare veicoli tendenzialmente più grandi e aumentano anche i costi per la pulizia; inoltre, l'imputazione dei costi generali alle singole linee avviene spesso sulla base dei ricavi derivanti dai servizi di trasporto, che a loro volta dipendono dai (passeggeri e dai) viaggiatori-km. Per il resto, l'esperienza indica che il carico di linea è correlato anche ad altre caratteristiche della linea (ad es. le linee urbane hanno un carico di linea superiore rispetto a quelle extraurbane). Il carico di linea e i passeggeri/km sono correlati (entrambi misurano la domanda).

Occupazione

Formula/ provenienza	Occupazione = $\text{pkm} / \text{posti-km}$
Spiegazioni	L'occupazione rappresenta l'occupazione media dei posti a sedere disponibili (secondo la definizione contenuta nella guida al sistema di indici TRV).
Rilevanza	Un'occupazione elevata indica una domanda elevata (e quindi costi potenzialmente più alti) o un materiale rotabile di dimensioni inferiori (e quindi costi potenzialmente più bassi).

⁴³ Guida al sistema di indici TRV, UFT, 2017

Ulteriori informazioni sulla linea (solo ferrovia)

Accompagnamento dei treni

Formula/ provenienza	Classificazione da parte dei committenti [sì/no]
Spiegazioni	Per semplificare, si distingue solo tra accompagnamento permanente (=sì) e nessun accompagnamento (=no). L'accompagnamento sporadico dei treni (ad es. la sera per motivi di sicurezza) non viene considerato separatamente.
Rilevanza	L'accompagnamento permanente dei treni fa aumentare i costi del personale.

Cremagliera

Formula/ provenienza	Classificazione da parte dei committenti [sì/no]
Spiegazioni	Per semplificare, si distingue solo tra linee con quota a cremagliera (=sì) e linee senza (=no).
Rilevanza	Le linee con comando a cremagliera (parziale) potrebbero presentare costi più elevati, ad esempio a causa del materiale rotabile più costoso o dei maggiori costi di manutenzione.

Scartamento

Formula/ provenienza	Classificazione da parte dei committenti
Spiegazioni	Scartamento normale o ridotto
Rilevanza	A seconda dello scartamento, i costi per linea potrebbero essere più alti o più bassi.

Allegato 2: Indicatori TRV: risultati della rilevazione

Hanno partecipato alla rilevazione i committenti/IT elencati di seguito.

Committente	IT del trasporto a mezzo autobus	IT del trasporto ferroviario
• Cantone AG • Cantone BL • Cantone BE • Cantone SG • Cantone SO • Cantone TG • Verkehrsverbund Luzern (VVL)	• AAGL • AAGS • BBA • AutoPostale • TPF • ZVB	• asm • AVA • FFS

Presentiamo i risultati separatamente per le linee di autobus e quelle ferroviarie.

Linee di autobus

La tabella 3 presenta i riscontri dei committenti e delle IT in merito agli indicatori TRV per le linee di autobus. Le IT sono state interrogate anche in merito all'onere per il rilevamento e la raccolta.

Per circa la metà delle domande, le risposte fornite dai committenti e dalle IT sono abbastanza omogenee (almeno 5 intervistati su 7 hanno espresso lo stesso parere), mentre nell'altra metà dei casi i pareri sono divisi.

La maggioranza dei committenti giudica almeno sufficiente la qualità/affidabilità dei singoli indicatori TRV. Lo stesso può dirsi delle IT, salvo tre eccezioni. Gran parte delle IT ritiene che la significatività dei seguenti indicatori sia insufficiente: numero di coppie di corse, corse supplementari (km e h prod.) e carico di tratti del TRV (min./max.).

I committenti intervistati, tutti utilizzatori del sistema di analisi comparativa esistente dei Cantoni, hanno rilevato nel corso degli anni un miglioramento della qualità dei dati grazie al crescente controllo sui dati in ingresso.

Rispetto ai committenti, le IT esprimono una valutazione meno critica sulla qualità/affidabilità di diversi indicatori, in particolare le ore produttive, i km produttivi, i viaggiatori-km e i costi del personale viaggiante, giudicandoli buoni invece di sufficienti. Per quanto riguarda gli indicatori relativi alle indennità, al numero di coppie di corse, alle lunghezze delle linee e alle corse supplementari, i committenti valutano la qualità in modo migliore rispetto alle IT. Secondo il parere di entrambi i gruppi target, i costi completi e le ore d'orario presentano una buona qualità o significatività. Va tuttavia considerato che le affermazioni dei committenti sono valide solo a livello di IT (ripartizione in parte discutibile tra le singole linee).

I committenti individuano criticità soprattutto in relazione alla qualità/affidabilità dei dati sulle ore produttive (che per la maggior parte delle IT è invece buona). Le ore produttive non costituiscono un parametro determinante per le IT e sono ricavate dalle ore d'orario o dal numero complessivo di ore.

La raccolta di 10 indicatori su 15 è giudicata «semplice, sostenibile» da oltre la metà delle IT intervistate. Una minoranza consistente delle IT intervistate ($\geq 33\%$) qualifica come «oneroso, insostenibile» tra gli altri il rilevamento dei seguenti indicatori: numero di coppie di corse (necessità di conteggi manuali, definizione in parte non chiara per tracciati differenti o corse circolari), corse supplementari (calcolo manuale e/o secondo valori basati sull'esperienza), lunghezza della linea (cfr. coppie di corse) e ore produttive (raccolta difficile/complessa senza uno strumento adeguato, non corrisponde ad alcuno standard europeo).

Linee ferroviarie

La tabella 4 presenta i riscontri dei committenti e delle IT in merito agli indicatori TRV per le linee ferroviarie⁴⁴.

Le risposte dei committenti sono simili a quelle per le linee di autobus.

Le IT nel settore ferroviario hanno valutato la significatività dei seguenti indicatori in modo diverso rispetto alle IT nel settore degli autobus:

- la significatività ha ricevuto un giudizio migliore rispetto al settore degli autobus per gli indicatori:
 - ricavi: la maggioranza delle IT ritiene che la significatività⁴⁵ sia buona (invece di sufficiente/insufficiente),
 - indennità: la maggioranza delle IT ritiene che la significatività sia buona (invece di sufficiente),
 - numero di coppie di corse: la maggioranza delle IT ritiene che la significatività sia sufficiente (invece di insufficiente),
 - carico di tratti del TRV (min./max.): la maggioranza delle IT ritiene che la significatività sia sufficiente (invece di insufficiente);
- la significatività ha ricevuto un giudizio peggiore rispetto al settore degli autobus per gli indicatori:
 - costi completi: la maggioranza delle IT ritiene che la significatività sia sufficiente (invece di buona),
 - ore produttive: la maggioranza delle IT ritiene che la significatività sia insufficiente (invece di buona).

La differenza maggiore riguarda le ore produttive. Cinque delle sette IT nel settore degli autobus hanno designato la significatività di questo indicatore come buona, mentre nessuna IT del settore ferroviario condivide questo parere.

L'onere per la raccolta dei dati è giudicato in modo analogo al settore degli autobus per la maggioranza degli indicatori. Le IT nel settore ferroviario sono meno critiche riguardo alla lunghezza della linea e un po' più critiche per quanto concerne i passeggeri.

⁴⁴ Solo sei committenti si sono espressi in merito alle linee ferroviarie. A determinate domande le IT hanno fornito risposte multiple e pertanto in alcuni casi la tabella mostra quattro risposte, anche se hanno partecipato solo tre IT.

⁴⁵ Si intende la significatività nell'ottica di un'analisi comparativa, che viene in parte messa in dubbio in quanto le IT possono influenzare i ricavi o le indennità solo in misura insufficiente.

Tabella 3: Indicatori TRV per le linee di autobus, qualità/significatività e onere per la raccolta

Indikator RPV	Qualität / Aussagekraft				Aufwand bei der Erhebung/Erfassung	
		Besteller	TU			TU
Vollkosten	Gut	Anzahl in % 5 83%	Anzahl in % 4 57%	Einfach, praktikabel	Anzahl in % 6 100%	
	Genügend	1 17%	1 14%	Akzeptabel	0 0%	
	Ungenügend	0 0%	2 29%	Aufwendig, unpraktikabel	0 0%	
Erlöse	Gut		2 25%	Einfach, praktikabel	5 71%	
	Genügend		3 38%	Akzeptabel	0 0%	
	Ungenügend		3 38%	Aufwendig, unpraktikabel	2 29%	
Abgeltung nach RPV	Gut	3 50%	2 29%	Einfach, praktikabel	5 71%	
	Genügend	2 33%	3 43%	Akzeptabel	2 29%	
	Ungenügend	1 17%	2 29%	Aufwendig, unpraktikabel	0 0%	
Abgeltung nach Art. 28.4 PBG	Gut		2 29%	Einfach, praktikabel	5 71%	
	Genügend		3 43%	Akzeptabel	2 29%	
	Ungenügend		2 29%	Aufwendig, unpraktikabel	0 0%	
Personenkilometer	Gut	1 17%	6 86%	Einfach, praktikabel	6 86%	
	Genügend	5 83%	0 0%	Akzeptabel	1 14%	
	Ungenügend	0 0%	1 14%	Aufwendig, unpraktikabel	0 0%	
Einsteiger	Gut	3 43%	3 60%	Einfach, praktikabel	6 75%	
	Genügend	4 57%	0 0%	Akzeptabel	2 25%	
	Ungenügend	0 0%	2 40%	Aufwendig, unpraktikabel	0 0%	
Prod. Kilometer	Gut	1 14%	6 75%	Einfach, praktikabel	5 56%	
	Genügend	6 86%	1 13%	Akzeptabel	1 11%	
	Ungenügend	0 0%	1 13%	Aufwendig, unpraktikabel	3 33%	
Prod. Stunden	Gut	0 0%	5 71%	Einfach, praktikabel	3 38%	
	Genügend	4 57%	1 14%	Akzeptabel	2 25%	
	Ungenügend	3 43%	1 14%	Aufwendig, unpraktikabel	3 38%	
Fahrplanstunden	Gut	4 57%	7 100%	Einfach, praktikabel	6 75%	
	Genügend	2 29%	0 0%	Akzeptabel	1 13%	
	Ungenügend	1 14%	0 0%	Aufwendig, unpraktikabel	1 13%	
Platzkilometer	Gut	1 17%	3 38%	Einfach, praktikabel	3 50%	
	Genügend	5 83%	2 25%	Akzeptabel	1 17%	
	Ungenügend	0 0%	3 38%	Aufwendig, unpraktikabel	2 33%	
Fahrdienstpersonalkosten (nur Bus)	Gut	2 33%	6 86%	Einfach, praktikabel	4 67%	
	Genügend	2 33%	0 0%	Akzeptabel	2 33%	
	Ungenügend	2 33%	1 14%	Aufwendig, unpraktikabel	0 0%	
Anzahl Kurspaare	Gut	5 71%	0 0%	Einfach, praktikabel	3 43%	
	Genügend	1 14%	3 38%	Akzeptabel	1 14%	
	Ungenügend	1 14%	5 63%	Aufwendig, unpraktikabel	3 43%	
Linienlänge	Gut	5 71%	2 29%	Einfach, praktikabel	2 33%	
	Genügend	1 14%	3 43%	Akzeptabel	2 33%	
	Ungenügend	1 14%	2 29%	Aufwendig, unpraktikabel	2 33%	
Beiwagenleistungen (km und prod. h)	Gut	1 17%	1 20%	Einfach, praktikabel	1 20%	
	Genügend	4 67%	1 20%	Akzeptabel	2 40%	
	Ungenügend	1 17%	3 60%	Aufwendig, unpraktikabel	2 40%	
Belastung Teilstücke RPV (min./max.)	Gut		1 17%	Einfach, praktikabel	1 20%	
	Genügend		0 0%	Akzeptabel	3 60%	
	Ungenügend		5 83%	Aufwendig, unpraktikabel	1 20%	

Numeri in grassetto: netto parere degli intervistati (la risposta è stata scelta da almeno 5 intervistati su 7)

Sfondo verde: quota di «Buona» / «Semplice, sostenibile» $\geq 50\%$

Sfondo rosso: quota di «Insufficiente» / «Oneroso, insostenibile» $\geq 33\%$

Tabella 4: Indicatori TRV per le linee ferroviarie, qualità/significatività e onere per la raccolta

Indikator RPV	Qualität / Aussagekraft				Aufwand bei der Erhebung/Erfassung	
		Besteller	TU			TU
		Anzahl in %	Anzahl in %		Anzahl in %	
Vollkosten	Gut	4 80%	1 33%	Einfach, praktikabel	3 100%	
	Genügend	1 20%	2 67%	Akzeptabel	0 0%	
	Ungenügend	0 0%	0 0%	Aufwendig, unpraktikabel	0 0%	
Erlöse	Gut		2 67%	Einfach, praktikabel	3 100%	
	Genügend		1 33%	Akzeptabel	0 0%	
	Ungenügend		0 0%	Aufwendig, unpraktikabel	0 0%	
Abgeltung nach RPV	Gut	2 40%	2 67%	Einfach, praktikabel	3 100%	
	Genügend	2 40%	1 33%	Akzeptabel	0 0%	
	Ungenügend	1 20%	0 0%	Aufwendig, unpraktikabel	0 0%	
Abgeltung nach Art. 28.4 PBG	Gut		1 33%	Einfach, praktikabel	2 67%	
	Genügend		2 67%	Akzeptabel	1 33%	
	Ungenügend		0 0%	Aufwendig, unpraktikabel	0 0%	
Personenkilometer	Gut	2 40%	2 67%	Einfach, praktikabel	3 100%	
	Genügend	3 60%	1 33%	Akzeptabel	0 0%	
	Ungenügend	0 0%	0 0%	Aufwendig, unpraktikabel	0 0%	
Einsteiger	Gut	3 50%	1 25%	Einfach, praktikabel	1 33%	
	Genügend	3 50%	1 25%	Akzeptabel	1 33%	
	Ungenügend	0 0%	2 50%	Aufwendig, unpraktikabel	1 33%	
Prod. Kilometer	Gut	3 50%	2 67%	Einfach, praktikabel	2 50%	
	Genügend	3 50%	1 33%	Akzeptabel	1 25%	
	Ungenügend	0 0%	0 0%	Aufwendig, unpraktikabel	1 25%	
Prod. Stunden	Gut	0 0%	0 0%	Einfach, praktikabel	1 33%	
	Genügend	4 67%	1 33%	Akzeptabel	0 0%	
	Ungenügend	2 33%	2 67%	Aufwendig, unpraktikabel	2 67%	
Fahrplanstunden	Gut	4 80%	3 100%	Einfach, praktikabel	2 67%	
	Genügend	1 20%	0 0%	Akzeptabel	1 33%	
	Ungenügend	0 0%	0 0%	Aufwendig, unpraktikabel	0 0%	
Platzkilometer	Gut	2 40%	0 0%	Einfach, praktikabel	2 67%	
	Genügend	3 60%	1 33%	Akzeptabel	0 0%	
	Ungenügend	0 0%	2 67%	Aufwendig, unpraktikabel	1 33%	
Anzahl Kurspaare	Gut	4 67%	1 33%	Einfach, praktikabel	1 33%	
	Genügend	1 17%	2 67%	Akzeptabel	1 33%	
	Ungenügend	1 17%	0 0%	Aufwendig, unpraktikabel	1 33%	
Linienlänge	Gut	4 67%	0 0%	Einfach, praktikabel	2 67%	
	Genügend	1 17%	2 67%	Akzeptabel	1 33%	
	Ungenügend	1 17%	1 33%	Aufwendig, unpraktikabel	0 0%	
Belastung Teilstücke RPV (min./max.)	Gut		0 0%	Einfach, praktikabel	1 33%	
	Genügend		3 100%	Akzeptabel	1 33%	
	Ungenügend		0 0%	Aufwendig, unpraktikabel	1 33%	

Numeri in grassetto: netto parere degli intervistati (la risposta è stata scelta da almeno 4 committenti intervistati su 6 o da tutte le IT)

Sfondo verde: quota di «Buona» / «Semplice, sostenibile» $\geq 50\%$

Sfondo rosso: quota di «Insufficiente» / «Oneroso, insostenibile» $\geq 33\%$

Allegato 3: Breve descrizione del metodo BMCH

Lo strumento di analisi comparativa nazionale (BMCH) consente di confrontare in modo semplice ma comunque differenziato i costi delle prestazioni fornite dalle imprese ferroviarie e di autobus dei trasporti pubblici svizzeri.

L'analisi è effettuata separatamente per ferrovia e autobus, ma con una metodologia uniforme.

La redditività non viene valutata (per mancanza di comparabilità).

La valutazione dei costi si basa sui costi di produzione per chilometro della rispettiva linea, preventivamente rettificati in relazione a eventuali oneri straordinari aperiodici, alla riduzione della deduzione dell'imposta precedente e ai costi infrastrutturali (solo ferrovia). A causa delle differenze nelle condizioni di produzione di ciascuna linea (orario, offerta, domanda ecc.), non è possibile confrontare direttamente neppure questi costi chilometrici rettificati. Ai fini di un confronto differenziato viene pertanto calcolato per ogni linea, tramite un modello dei costi, un parametro di riferimento specifico che tiene conto delle principali condizioni di produzione rilevanti per i costi e difficilmente influenzabili dalle imprese di trasporto. Analizzando lo scostamento da tale parametro di riferimento anziché i costi chilometrici di ciascuna linea, è possibile livellare («detrarre») in gran parte l'influsso delle condizioni quadro specifiche per linea.

Come condizioni di produzione rilevanti per i costi di una linea, i modelli dei costi considerano

- la velocità di percorso (inclusi i tempi di attesa per effettuare l'inversione);
- l'efficienza dell'orario ufficiale;
- la capacità;
- i passeggeri-km (solo autobus);
- il carico di linea;
- il volume per linea;
- l'accompagnamento dei treni (solo ferrovia);
- la trazione (con/senza cremagliera, solo ferrovia).

L'identificazione di questi fattori e del loro influsso (diretto o indiretto) sui costi di produzione è stata effettuata empiricamente (analisi di regressione) utilizzando i dati di 1160 linee di autobus (trasporti locali e regionali) e 234 linee ferroviarie (a scartamento normale e ridotto) di tutta la Svizzera. I dati (indicatori TRV) sono stati rilevati dalle imprese di trasporto.

I modelli dei costi così stimati spiegano la maggior parte delle differenze di costo tra le linee. Le differenze restanti (ossia gli scostamenti dal parametro di riferimento) sono invece riconducibili alle divergenze in termini di efficienza (diverso comportamento delle IT), ma anche a semplificazioni del modello o a differenze nelle condizioni di produzione che non sono state considerate o lo sono state solo in parte (ad es. il livello dei salari, prestazioni speciali o di sistema, oneri superiori alla media per i ricavi accessori, corse supplementari ecc.).

I risultati devono essere interpretati di conseguenza.

L'analisi è realizzata sostanzialmente linea per linea; alcune linee sono però riunite in combinazioni di linee (imprese di trasporto, regione) ai fini di una maggiore affidabilità della valutazione generale.

Lo strumento di analisi comparativa mostra ai committenti quali combinazioni di linee presentano potenzialmente una necessità d'intervenire per aumentare l'efficienza; in aggiunta, l'analisi offre indicazioni per l'ottimizzazione delle condizioni di produzione da parte di committenti e imprese di trasporto.

Alle imprese di trasporto lo strumento di analisi comparativa consente di fare il punto della situazione nell'ottica di un confronto il più possibile equo tra i propri costi e quelli di altre imprese, promuovendo così anche la concorrenza (virtuale) all'interno del settore.



Aktenzeichen: BAV-313.142-5/2/1
Geschäftsfall:

Anhang / Annexe / Allegato 4: ÜBERSETZUNG / TRADUCTION / TRADUZIONE

Abbildung / Figure / Figura 1

Exemplarische Kostenstruktur einer Buslinie	Exemple de structure des coûts d'une ligne de bus	Esemplificazione della struttura dei costi di una linea di autobus
Vorsteuerkürzung	Réduction de l'impôt préalable	Riduzione della deduzione dell'imposta precedente
Verwaltung / Management	Gestion / administration	Amministrazione / Gestione
Marketing	Marketing	Marketing
Distribution	Distribution	Distribuzione
Zinsen	Intérêts	Intressi
Abschreibungen	Amortissements	Ammortamenti
Treibstoff	Carburant	Carburante
Fahrzeugkosten inkl. Unterhalt, Betrieb und übrige Kosten	Coûts du véhicule avec entretien, exploitation et autres coûts	Costi dei veicoli, inclusi i costi di manutenzione, funzionamento e altri costi
Fahrpersonal	Personnel roulant	Personale di guida



Abbildung / Figure / Figura 2 + 5

Produktive km	Kilomètres productifs	Km produttivi
Umlaufgeschwindigkeit [km/h]	Vitesse de circulation [km/h]	Velocità di percorso [km/h]
Fahrplaneffizienz	Efficacité de l'horaire	Efficienza dell'orario ufficiale
Fahrzeuggrösse [Sitzplätze BAV]	Taille du véhicule [places assises OFT]	Dimensione media dei veicoli [posti a sedere secondo la Guida al sistema di indici TRV]
Einsteiger pro km [Personen/km]	Personnes embarquées par km [voyageurs/km]	Passeggeri per km [viaggiatori-km]
Linienbelastung [Anzahl Personen]	Charge de la ligne [nombre de personnes]	Carico di linea [numero di viaggiatori]
Verteilung	Répartition	Distribuzione
Mittelwert	Moyenne	Valore medio

Abbildung / Figure / Figura 3 + 4

weitere Kosten	autres coûts	ulteriori costi
Verwaltungskosten	Frais d'administration	Costi amministrativi
ISBE	Coûts de la redevance pour l'utilisation de l'infrastructure	Costi corrispettivi per l'utilizzazione dell'infrastruttura
Unterhalt	Entretien	Manutenzione
Zugbegleitung	Accompagnement des trains	Accompagnamento dei treni
Zugführung	Conduite du train	Guida ai treni
Teilharmonisierung	Harmonisation partielle	Armonizzazione parziale

Abbildung / Figure / Figura 6

Bereinigung	Mise au net	Rettifica dei dati
Harmonisierung	Harmonisation	Armonizzazione
Beurteilung	Évaluation	Valutazione
LinienSelektion: Nur repräsentative Linien	Sélection de lignes : uniquement les lignes représentatives	Selezione delle linee : solo linee rappresentative
Datenbereinigung: Sonderaufwände	Mise au net des données : charges supplémentaires	Rettifica dei dati : spese speciali
1. Stufe: Ausklammerung abgrenzbare, nicht beeinflussbare Kosten: Vorsteuerminderung, ISBE (nur Bahn) 2.Stufe: Ermittlung linienspezifischer Benchmarks mittels Kostenmodell	1 ^{er} niveau : exclusion des coûts délimitables qui ne peuvent pas être influencés – réduction de l'impôt préalable, coûts de la redevance pour l'utilisation de l'infrastructure (train uniquement) 2 ^e niveau : détermination du <i>benchmark</i> spécifique à la ligne à l'aide du modèle de coûts	1a fase: esclusione dei costi rettificati che non possono essere influenzati: riduzione dell'imposta precedente, Costi corrispettivi per l'utilizzazione dell'infrastruttura (solo per la ferrovia) 2a fase: determinazione dei parametri target specifici per linea mediante un modello di costo
Aufgrund Abweichung teilharmonisierter Kosten und Benchmark	Sur la base de l'écart par rapport aux coûts partiellement harmonisés et au <i>benchmark</i>	A causa dello scostamento dei costi e dei parametri di riferimento parzialmente armonizzati

Abbildung / Figure / Figura 7

harmonisierte Kosten [CHF/km]	Coûts harmonisés [CHF/km]	Costi armonizzati [CHF/km]
Abweichung vom Kostenmodell	Écart par rapport au modèle de coûts	Scostamento dal modello dei costi
Abweichung vom Benchmark	Écart par rapport au <i>benchmark</i>	Scostamento dal parametro di riferimento
Effektive teilharmonisierte Kosten	Coûts effectifs partiellement harmonisés	Costi effettivi parzialmente armonizzati
Benchmark-Wert für diese Linie	Valeur de <i>benchmark</i> pour cette ligne	Valore di riferimento per questa linea
günstig	favorables	vantaggiose
Produktionsbedingungen	Conditions de production	Condizioni di produzione
schwierig	difficiles	difficile
Linien	Lignes	Linee
Kostenmodell	Modèle de coûts	Modello dei costi
Benchmark	<i>Benchmark</i>	Parametro di riferimento

Tabelle / Tableau / Tabella 3

Indikator RPV	Indice TRV	Indicatore TRV
Qualität / Aussagekraft Besteller	Qualité / pertinence commanditaire	Qualità / significatività committenti
Aufwand bei der Erhebung / Erfassung TU	Charge liée à la collecte/saisie ET	Sforzo per l'indagine / rilevamento IT
Gut, Genügend, Ungenügend	Bonne, Suffisante, Insuffisante	Buono, Sufficiente, Insufficiente
Einfach, praktikabel Akzeptabel Aufwendig, unpraktikabel	Simple, pratique, Acceptable, Laborieuse, infaisable	Semplicemente, praticabile, Accettabile Elaboriere, impraticabile