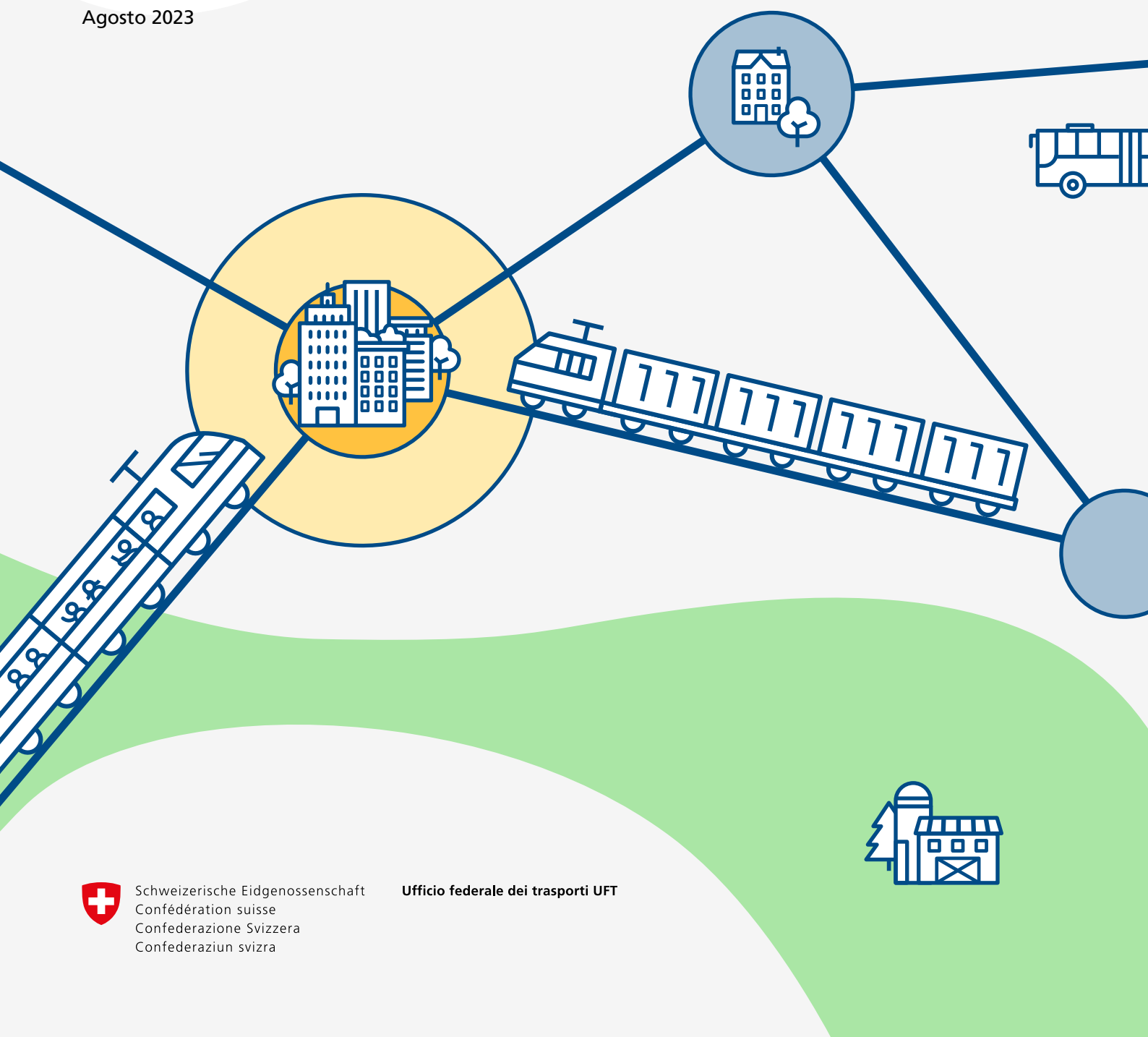


Prospettiva FERROVIA 2050

Rapporto di inquadramento

Visione, obiettivi e orientamento

Agosto 2023



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Ufficio federale dei trasporti UFT



Indice

Sommario	2
1 Mandato e condizioni quadro	3
1.1 Mandato e obiettivi	3
1.2 Procedura	3
1.3 Strategie della Confederazione	5
1.3.1 Strategia climatica a lungo termine 2050	5
1.3.2 Strategia energetica 2050 e Prospettive energetiche 2050+	6
1.3.3 Piano settoriale dei trasporti, parte programmatica	6
1.3.4 Progetto territoriale Svizzera	8
1.3.5 Concezione «Paesaggio svizzero» e obiettivi ambientali	8
2 Sviluppi e potenziali fino al 2050	9
2.1 Sviluppi socioeconomici	9
2.2 Prospettive di traffico 2050 della Confederazione	10
2.3 Coordinamento territoriale e interconnessione dei sistemi di trasporto	12
2.4 Potenziali di trasferimento modale nel traffico ferroviario	14
2.5 Ambiente, consumo di risorse ed emissioni di GES	16
2.6 Sviluppi tecnologici nell'esercizio ferroviario, flessibilizzazione e organizzazione dell'offerta	19
2.7 Sistemi di trasporto alternativi	20
2.8 Excursus: studio PNR 73 sulla decarbonizzazione del settore dei trasporti	21
3 Visione e obiettivi	23
3.1 Visione	23
3.2 Obiettivi	24
4 Orientamento strategico per la Prospettiva FERROVIA 2050	26
4.1 Basi degli orientamenti e panoramica	26
4.2 Descrizione dei tre orientamenti	28
4.2.1 Orientamento «brevi distanze»	28
4.2.2 Orientamento «brevi e medie distanze»	31
4.2.3 Orientamento «lunghe distanze»	34
4.3 Ripercussioni e valutazione degli orientamenti	36
4.3.1 Traffico	36
4.3.2 Territorio	39
4.3.3 Clima	40
4.3.4 Ambiente	40
4.3.5 Rischi connessi ai lavori di costruzione e all'esercizio	41
4.3.6 Costi	42
4.3.7 Panoramica delle valutazioni	43
4.4 Raccomandazione a favore dell'orientamento «brevi e medie distanze»	44
5 Conclusioni relative alla Prospettiva FERROVIA 2050 e sguardo al futuro	45
5.1 Conclusioni relative alla Prospettiva FERROVIA 2050	45
5.2 Sguardo al futuro	48
5.3 Risposta al postulato 17.3262 «Croce federale della mobilità e concetto rete ferroviaria»	48
Bibliografia	50

Sommario

La Prospettiva FERROVIA 2050 va a sostituire la «Prospettiva a lungo termine per la ferrovia» del 2012, creando una base strategica aggiornata per lo sviluppo a lungo termine della ferrovia e ulteriori fasi di ampliamento che tiene conto delle Prospettive di traffico 2050, del Piano settoriale dei trasporti, parte programmatica, e della strategia climatica ed energetica della Svizzera. Secondo tali basi strategiche, la domanda di trasporto aumenterà anche nel lungo periodo. Nel contempo, nel quadro della Strategia climatica a lungo termine 2050, il Consiglio federale persegue un'ampia elettrificazione del trasporto individuale motorizzato (TIM) e un trasferimento del traffico dalla strada alla rotaia.

La Prospettiva FERROVIA 2050 si articola in una visione, sei obiettivi e un orientamento. La visione consiste nello sfruttare in modo efficiente i punti di forza della ferrovia, contribuendo così alla Strategia climatica a lungo termine 2050 e rafforzando la posizione della Svizzera come luogo in cui vivere e piazza economica. Gli obiettivi comprendono, tra le altre cose, l'armonizzazione dello sviluppo della ferrovia con le finalità dello sviluppo territoriale e l'aumento della quota della ferrovia nella ripartizione modale del traffico merci e viaggiatori a livello sia nazionale che transfrontaliero. L'orientamento della Prospettiva FERROVIA 2050 prevede il miglioramento dell'accesso alla ferrovia e un ampliamento della ferrovia in particolare sulle brevi e medie distanze, da cui si otterrà il maggior contributo al trasferimento del traffico e quindi anche al conseguimento degli obiettivi della Strategia climatica a lungo termine 2050 della Svizzera. Il traffico nazionale e internazionale a lunga distanza deve essere ampliato là dove la ferrovia non risulta ancora competitiva rispetto alla strada e al traffico aereo, ma può essere impiegata sfruttandone i punti di forza. In futuro lo sfruttamento intensivo della rete esistente avrà la priorità rispetto a ulteriori ampliamenti dell'infrastruttura. A tal fine, un prerequisito fondamentale è lo sfruttamento sistematico del potenziale tecnologico.

La ferrovia può dare un importante contributo alla Strategia climatica a lungo termine 2050. Tuttavia, per raggiungere gli obiettivi climatici nel settore della mobilità, sono necessarie ampie misure di accompagnamento per l'insieme del traffico, a livello regolatorio e in materia di pianificazione del territorio.

Per l'elaborazione della Prospettiva FERROVIA 2050 sono stati coinvolti diversi gruppi di attori e ci si è basati su numerosi studi. Il presente rapporto si concentra sulle seguenti fasi: visione, obiettivi e orientamento. In un secondo momento si passerà poi alla concretizzazione territoriale dell'orientamento della Prospettiva FERROVIA 2050. Questi lavori si svolgeranno entro fine 2023 e saranno pubblicati più avanti.

1

Mandato e condizioni quadro

1.1

Mandato e obiettivi

La Prospettiva a lungo termine per la ferrovia è stata elaborata nel 2012 come base per il messaggio concernente l'iniziativa popolare «Per i trasporti pubblici» e il controprogetto diretto (decreto federale concernente il finanziamento e l'ampliamento dell'infrastruttura ferroviaria, FAIF) e prende le mosse dal Progetto territoriale Svizzera della Confederazione. Il Programma di sviluppo strategico dell'infrastruttura ferroviaria (PROSSIF), con le fasi di ampliamento (FA) 2025 e 2035, si basa a sua volta sulla Prospettiva a lungo termine per la ferrovia.

Secondo il messaggio concernente la FA 2035, il Consiglio federale ha il mandato di rielaborare la Prospettiva a lungo termine per la ferrovia in vista della pianificazione della prossima FA. Analogamente, con la trasmissione del postulato 17.3262 «Croce federale della mobilità e concetto rete ferroviaria», il Parlamento ha incaricato il Consiglio federale di elaborare, attraverso l'allestimento di un piano direttore, un concetto di rete ferroviaria. Il risultato è la «Prospettiva FERROVIA 2050» illustrata in questa sede.

Secondo il postulato, il piano direttore deve tener conto della pianificazione in corso e in particolare dei progetti la cui attuazione è prevista per il 2025–2035. Dovrà illustrare la pianificazione a lungo termine, nell'intento di assicurare il miglioramento (sotto il profilo della capacità e della velocità) della rete in tutto il Paese e far sì che siano disponibili le superfici necessarie per il suo sviluppo. Inoltre, il postulato chiede un capitolo aggiuntivo in cui si valuti, in termini di opportunità e fattibilità, altre idee visionarie come Ferrovia 2000 plus, Swissmetro (nuova generazione) [o Cargo Sous Terrain (CST) e Hyperloop].

1.2

Procedura

L'elaborazione della Prospettiva FERROVIA 2050 si articola in tre fasi (cfr. [Figura 1](#)). Nel presente rapporto ci si concentrerà sulla prima fase (visione e obiettivi) e sulla seconda (orientamento). In un secondo momento si passerà alla concretizzazione territoriale dell'orientamento. Questi lavori si svolgeranno entro fine 2023 e saranno pubblicati più avanti.

La Prospettiva FERROVIA 2050 contiene considerazioni a livello strategico. Approfondimenti di carattere concettuale, per esempio in merito alla densità dell'offerta, alla definizione dell'orario o alla struttura dei nodi, rientrano nell'ulteriore pianificazione per le prossime FA.



Figura 1 Procedura in tre fasi per l'elaborazione della Prospettiva FERROVIA 2050

La **visione** scaturisce dalle strategie della Confederazione (cfr. [capitolo 1.3](#) e [3.1](#)). I punti di forza della ferrovia, in particolare la grande capacità di trasporto su una superficie ridotta e il consumo energetico relativamente contenuto a fronte di un buon grado di utilizzo, nonché le innovazioni tecnologiche, devono essere sfruttati per incentivare il trasferimento del traffico motorizzato dalla strada alla rotaia.

Al fine di concretizzare la visione sono stati definiti sei **obiettivi** (cfr. [capitolo 3.2](#)) sulla base dei risultati di studi¹ riguardanti temi sovraordinati come la pianificazione del territorio, la multimodalità, l'offerta nel traffico viaggiatori e merci, l'ambiente, l'energia e lo sviluppo tecnologico, che saranno illustrati al [capitolo 2](#). La domanda centrale che occorre porsi è quale contributo possa dare il sistema ferroviario alle strategie della Confederazione, in particolare alla Strategia climatica a lungo termine della Svizzera. Si tratta di valutare il potenziale della ferrovia in termini di trasferimento del traffico e prevedere le possibili conseguenze per la rete ferroviaria. Al fine di determinare in modo specifico tale potenziale, non si tiene espressamente conto in tale contesto di misure sovraordinate di coordinamento del traffico, dell'assetto territoriale e delle politiche ambientali.

Sulla base dei risultati degli studi, sono stati elaborati tre diversi orientamenti, che si è proceduto a valutare per mezzo di un'analisi d'impatto, e si è stabilito l'**orientamento** raccomandato per l'attuazione (cfr. [capitolo 4](#)).

In un secondo momento si passerà alla **concretizzazione territoriale** dell'orientamento della Prospettiva FERROVIA 2050. A tal fine, è necessario illustrare, in coordinamento con lo sviluppo del territorio, il potenziale e le opzioni d'intervento in termini di trasferimento del traffico per l'ulteriore sviluppo della rete ferroviaria (cfr. [capitolo 5](#)).

¹ Gli studi effettuati sono elencati nella Bibliografia e pubblicati sulla homepage dell'UFT sotto: <https://www.bav.admin.ch/bav/it/home.html> > Ampliamento dell'infrastruttura ferroviaria > Prospettiva Ferrovia 2050.

1.3 Strategie della Confederazione

1.3.1 Strategia climatica a lungo termine 2050

Nel quadro dell'Accordo di Parigi sul clima, la Svizzera si è impegnata a dimezzare entro il 2030 le proprie emissioni di gas a effetto serra² (GES) rispetto ai livelli del 1990. Sulla base dei dati scientifici acquisiti dal Gruppo intergovernativo sul cambiamento climatico, nella sua seduta del 28 agosto 2019 il Consiglio federale ha deciso di inasprire questo obiettivo e, il 27 gennaio 2021, ha approvato la Strategia climatica a lungo termine 2050³, che rappresenta la strada da seguire per raggiungere l'obiettivo del saldo netto pari a zero. I dieci principi ivi formulati guideranno l'azione in materia di politica climatica della Svizzera nei prossimi anni. Sono inoltre definiti per ciascun settore gli obiettivi strategici che fungeranno da riferimento per possibili sviluppi da qui al 2050.

In Svizzera, gli effetti sul clima causati dall'uomo sono in gran parte dovuti alle emissioni di GES legate all'energia. Il settore dei trasporti è attualmente il principale responsabile di emissioni di GES (32 per cento), seguito da quelli dei fabbricati, dell'industria, dell'agricoltura e dell'incenerimento di rifiuti. Il settore dei trasporti si trova dunque ad affrontare sfide ancora più impegnative rispetto agli altri settori per quanto riguarda il raggiungimento dell'obiettivo del saldo netto. Nel 2019 la quota del traffico stradale rispetto alle emissioni di GES dei trasporti in generale era pari al 98 per cento circa⁴. La ferrovia, soprattutto per via dell'ampia elettrificazione, è responsabile solo dello 0,3 per cento circa delle emissioni dirette di GES e fornisce quindi già un contributo importante al raggiungimento degli obiettivi climatici. In tale contesto, nella Strategia climatica il Consiglio federale stabilisce per il settore dei trasporti sia che l'obiettivo climatico può essere raggiunto non solo mediante una vasta elettrificazione TIM ma anche, in via integrativa, con carburanti rinnovabili sia che il trasferimento ai TP ovvero alla ferrovia offre un enorme potenziale di riduzione per il traffico stradale. Oltre ai futuri sistemi di propulsione, anche la riduzione del traffico e il suo trasferimento svolgono un ruolo importante nell'ottica della decarbonizzazione del traffico. Ciò presuppone anche un migliore coordinamento tra insediamenti e trasporti. Grazie a una pianificazione del territorio coordinata con l'infrastruttura dei trasporti pubblici (TP) e a un'interconnessione intelligente di tutti i singoli sistemi sarà possibile promuovere ulteriormente una mobilità a basse emissioni di CO₂. Un trasferimento del traffico alla rotaia contribuisce in modo significativo alla riduzione delle emissioni di GES e a uno sviluppo territoriale rispettoso del clima. I punti di forza della ferrovia, in particolare la grande capacità di trasporto su una superficie ridotta e il consumo energetico relativamente contenuto a fronte di un buon grado di utilizzo, nonché le innovazioni tecnologiche, devono essere sfruttati al meglio. Queste considerazioni valgono in particolare anche per il traffico merci. In tale contesto si rendono necessarie modifiche innovative per consentire un trasporto delle merci su rotaia competitivo e rispettoso del clima. Il trasferimento del traffico contribuisce inoltre a una maggiore efficienza della superficie.

2 Secondo la legge sul CO₂ e il Protocollo di Kyoto (2013–2020) tra i GES rientrano l'anidride carbonica (CO₂), il metano (CH₄), l'ossido di azoto (N₂O) e i gas sintetici HFC, PFC, SF₆ e NF₃. Cfr. emissioni di gas a effetto serra secondo la legge sul CO₂ e il Protocollo di Kyoto, 2° periodo di adempimento (2013–2020), UFAM, stato 2022.

3 Consiglio federale (2021)

4 Cfr. Evoluzione delle emissioni dei gas serra dal 1990, UFAM, stato aprile 2021.

1.3.2

Strategia energetica 2050 e Prospettive energetiche 2050+

Dopo la catastrofe nucleare di Fukushima del 2011, il Parlamento e il Consiglio federale hanno deciso che la Svizzera abbandonerà gradualmente l'energia atomica. Poiché questa decisione e i notevoli sviluppi che caratterizzano il contesto energetico internazionale richiedono una trasformazione del sistema energetico svizzero, il Consiglio federale ha elaborato la Strategia energetica 2050. Nel 2017 il Popolo svizzero ha approvato l'attuazione di un primo pacchetto di misure di questa strategia, comprendente il divieto di costruire nuove centrali nucleari in Svizzera, misure più severe per ridurre il consumo di energia e le emissioni di GES nonché un impiego molto maggiore delle energie rinnovabili nel Paese. In questo modo, la Svizzera può ridurre la dipendenza dall'importazione di energie fossili e rafforzare le energie rinnovabili indigene.

Nel 2019, sulla base dei nuovi dati scientifici acquisiti dal Gruppo intergovernativo sul cambiamento climatico, il Consiglio federale ha deciso di puntare ancora più in alto e, quanto all'obiettivo in materia di riduzione dei GES, intende fare in modo che, entro il 2050, sia raggiunto l'obiettivo del saldo netto pari a zero, ovvero che la Svizzera non emetta GES in quantità superiore alla capacità di assorbimento dei suoi serbatoi naturali e non. Inasprendo l'obiettivo climatico per il 2050, sono state poste le basi per la Strategia climatica 2050 della Svizzera, nel cui contesto – così come in quello della Prospettiva FERROVIA 2050 – le Prospettive energetiche 2050+ dell'Ufficio federale dell'energia (UFE) vanno a ricoprire un ruolo centrale.

Nel 2019, il settore dei trasporti è stato responsabile di oltre il 30 per cento delle emissioni di GES, con un consumo energetico pari a 87,3 TWh. La quota del traffico ferroviario sul consumo energetico finale è stata del 4,1 per cento. L'UFT ha il mandato di concretizzare la nuova strategia energetica del Consiglio federale nel rispettivo settore di competenza. A tal fine, ha lanciato il programma «Strategia energetica 2050 nei trasporti pubblici» (SETraP 2050), che distingue essenzialmente tre orientamenti: 1) elaborare sistemi di incentivazione e promuovere l'attuazione di misure; 2) creare basi di dati, promuovere lo scambio e sviluppare il coordinamento; 3) identificare, finanziare e seguire progetti innovativi.

1.3.3

Piano settoriale dei trasporti, parte programmatica

Il Piano settoriale dei trasporti, parte programmatica, presenta gli obiettivi strategici centrali per il coordinamento tra territorio e trasporti, la visione strategica nonché le strategie di sviluppo e i principi d'azione. In quanto quadro di riferimento per le autorità federali, cantonali e comunali, per i dossier in materia di trasporti e i messaggi programmatici della Confederazione, come i programmi di sviluppo strategico per l'infrastruttura ferroviaria e per le strade nazionali nonché il programma Traffico d'agglomerato, stabilisce gli obiettivi, i principi e le priorità della Confederazione per l'accessibilità con i mezzi di trasporto di diverse tipologie di territori e mediante diverse tipologie di collegamento e assicura il coordinamento tra le diverse misure relative ai vettori di trasporto nonché tra tali misure e lo sviluppo territoriale. Il Piano settoriale dei trasporti, parte programmatica, costituisce il riferimento sovraordinato per le parti attuative riguardanti rispettivamente l'infrastruttura delle strade nazionali, ferroviaria, aeronautica e della navigazione.

La visione strategica «Mobilità e territorio 2050» (cfr. [Figura 2](#)) di cui nel Piano settoriale dei trasporti, parte programmatica, mostra il quadro di riferimento per lo sviluppo a lungo termine, armonizzato con lo sviluppo territoriale, del sistema globale dei trasporti svizzero. Il Piano settoriale dei trasporti, parte programmatica, si esprime inoltre circa la gestione degli sviluppi tecnologici e considera anche il traffico merci come parte del

sistema globale dei trasporti. Mediante una pianificazione coordinata di tutti i vettori di trasporto (stradale, ferroviario, aeronautico e della navigazione), la Confederazione intende promuovere un sistema globale dei trasporti efficiente, favorire uno sviluppo territoriale sostenibile, ridurre al minimo gli interventi sull'ambiente e preservare l'elevata qualità della vita in Svizzera.

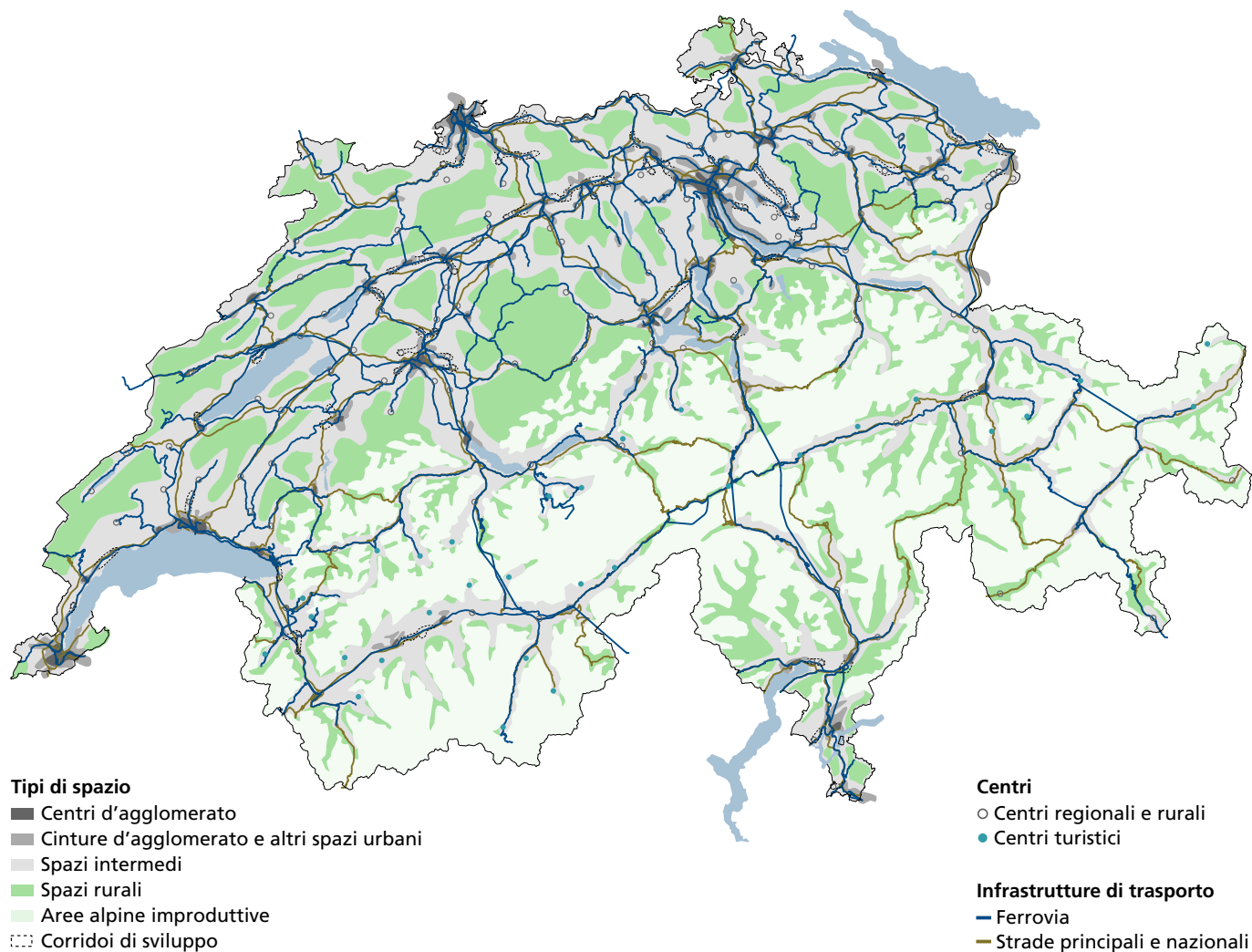


Figura 2 Mappa di base dello sviluppo territoriale desiderato secondo Mobilità e Territorio 2050 (fonte: Piano settoriale dei trasporti, parte programmatica, ARE, 2021)

Per quanto riguarda la mobilità e il traffico ferroviario, è fondamentale che lo sviluppo degli insediamenti avvenga in modo differenziato a seconda della tipologia di territorio (centri d'agglomerato, cinture d'agglomerato e altri spazi urbani, spazi intermedi, spazi rurali) e, di conseguenza, che la qualità dei collegamenti sia a sua volta differenziata (all'interno di un agglomerato, da o verso un agglomerato, tra diversi agglomerati, al di fuori degli agglomerati). Essenziale in tale contesto è la connettività tramite piattaforme dei trasporti e piattaforme di trasbordo intermodali.

1.3.4

Progetto territoriale Svizzera

Il Progetto territoriale Svizzera costituisce un quadro di riferimento e un aiuto decisionale per lo sviluppo del territorio in Svizzera. Ultimato nel 2012, è il primo documento strategico in questo ambito elaborato e condiviso da tutti i livelli istituzionali. Già la Prospettiva a lungo termine per la ferrovia del 2012 si basava sul Progetto territoriale Svizzera. Con il Piano settoriale dei trasporti, parte programmatica, di cui sopra, il Progetto territoriale è stato poi ulteriormente concretizzato dal punto di vista dei trasporti.

1.3.5

Concezione «Paesaggio svizzero» e obiettivi ambientali

La Concezione «Paesaggio svizzero» (CPS) consolida la politica paesaggistica coerente della Confederazione. La CPS, basata sul concetto di paesaggio nella sua accezione più ampia e dinamica secondo la Convenzione europea sul paesaggio, funge da strumento di pianificazione della Confederazione e definisce il quadro per uno sviluppo dei paesaggi svizzeri coerente e basato sulla qualità. L'orientamento generale per una politica paesaggistica coerente della Confederazione è fissato in modo vincolante per le autorità negli obiettivi strategici e qualitativi per il paesaggio, concretizzati da principi di pianificazione del territorio e da obiettivi specifici per le singole politiche settoriali della Confederazione. Gli obiettivi ambientali sono illustrati nel Quadro d'orientamento 2040 del DATEC sul futuro della mobilità in Svizzera e concretizzati nel Piano settoriale dei trasporti, parte programmatica.

2

Sviluppi e potenziali fino al 2050

2.1 Sviluppi socioeconomici

Gli scenari demografici aggiornati dall'Ufficio federale di statistica (UST) nel 2020 mostrano tutti un ulteriore aumento della popolazione svizzera (2020) (cfr. [Figura 3](#)). Nello scenario di riferimento la popolazione svizzera passerà da 8,7 milioni nel 2020 a 10,4 milioni nel 2050. La soglia dei 10 milioni verrà superata nel 2040. Un numero crescente di decessi tra una popolazione sempre più vecchia, un aumento lieve del tasso di natalità e una diminuzione del saldo migratorio determineranno un rallentamento della crescita demografica tra il 2030 e il 2050 circa. Mentre tra il 2020 e il 2030 la crescita si attesterà in media a +0,8 per cento all'anno, nei due decenni successivi si fermerà rispettivamente a +0,6 e +0,4. L'inviechiamento demografico è una costante di tutti e tre gli scenari. Nello scenario di riferimento la quota di persone con più di 65 anni passerà dal 18,9 per cento nel 2020 al 25,6 per cento nel 2050.

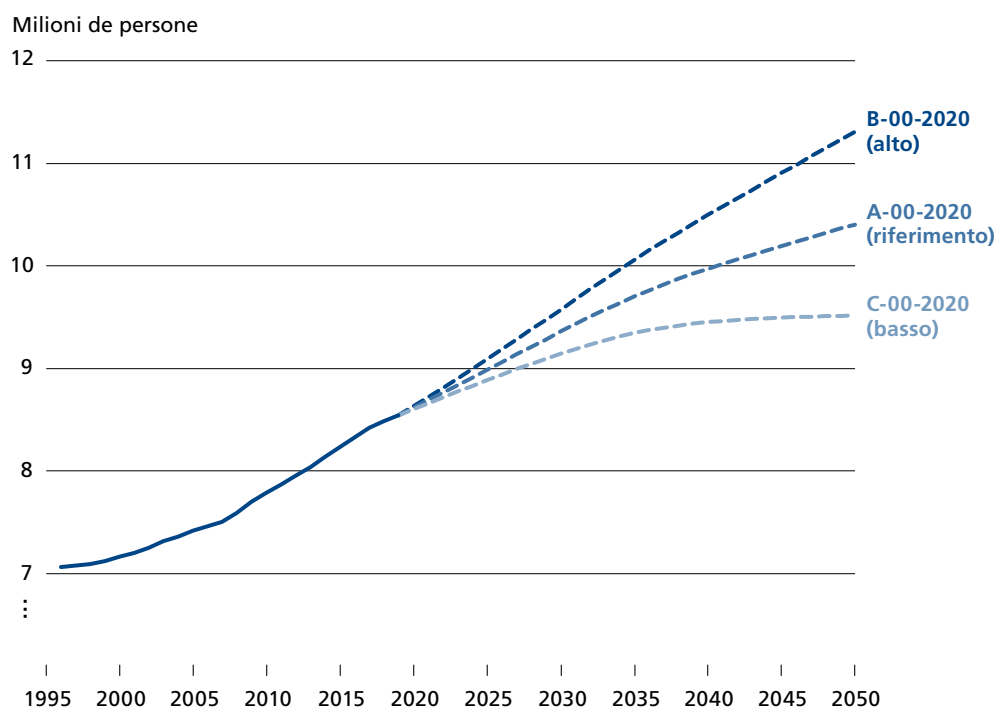


Figura 3 Evoluzione della popolazione a seconda dello scenario fino al 2050 (fonte: UST; rappresentazione: ARE 2021)

L'evoluzione futura dell'economia e dei posti di lavoro nelle Prospettive di traffico 2050 della Svizzera (ARE 2021) si basa sugli scenari a lungo termine relativi al prodotto interno lordo (PIL) svizzero (SECO) e sui risultati degli scenari settoriali 2017–2060 (KPMG/ Ecoplan 2020), aggiornati nel 2020 su incarico di ARE, UFE e SECO. Nei rispettivi lavori gli scenari sono quantificati basandosi su modelli. I risultati degli scenari settoriali includono dati sull'occupazione, sulla creazione di valore aggiunto e sul volume di

produzione di 46 settori. La transizione verso un'economia post-industriale continuerà, ossia i settori dei servizi cresceranno mentre i settori primario e secondario perderanno posti di lavoro.

La mobilità odierna è fortemente caratterizzata dal traffico del lavoro e del tempo libero. Fino a poco fa, vale a dire prima della pandemia di coronavirus, il modello di lavoro prevalente era quello con postazione fissa. Oggi, oltre il 40 per cento di tutti i dipendenti in Svizzera avrebbe già la possibilità di svolgere il proprio lavoro in modo mobile, poiché le aziende puntano sempre più su modelli di lavoro flessibili (Rutzer, Niggli 2020). Si può presumere che, grazie alle esperienze maturate durante la pandemia, lo sviluppo conosciuto dal lavoro da casa si consolidi e che col tempo acceleri (EBP 2022). Poiché gli spostamenti per gli acquisti e il tempo libero vengono effettuati spesso immediatamente dopo il lavoro, i mutamenti riguardanti le forme di lavoro hanno un impatto significativo e al tempo stesso complesso sulla mobilità globale. Una strutturazione più flessibile della giornata lavorativa o scolastica può determinare cambiamenti del traffico in termini di orario. Se si lavora sempre più da casa, si riduce di fatto il traffico pendolare e gli altri spostamenti della giornata subiscono cambiamenti che possono riguardare anche la scelta del mezzo di trasporto. Questo può portare a un decongestionamento nelle ore di punta e, di conseguenza, a un utilizzo più uniforme dell'infrastruttura di trasporto e dell'offerta di TP.

L'evoluzione in atto verso una società dei servizi si fa sentire anche nel traffico merci. L'effetto sulla struttura delle merci – meno merci alla rinfusa, più piccole partite urgenti di alta qualità – cambia il mondo dei trasporti e della logistica e, di conseguenza, i requisiti per la gestione delle operazioni di trasporto. Le dimensioni dei lotti si riducono e le spedizioni sono più capillari, mentre aumentano sensibilmente i requisiti in materia di qualità, affidabilità e flessibilità dei mezzi di trasporto.

2.2

Prospettive di traffico 2050 della Confederazione

Negli ultimi decenni la Svizzera ha costantemente investito nella propria rete ferroviaria nell'ambito di progetti come la nuova ferrovia transalpina (NFTA/Alptransit), Ferrovia 2000, il raccordo della Svizzera orientale e occidentale alla rete ferroviaria europea ad alta velocità (raccordo RAV), lo Sviluppo futuro dell'infrastruttura ferroviaria (SIF), il corridoio di quattro metri e il risanamento fonico, ampliandola gradualmente. Il progetto FAIF ha dato poi seguito alle due FA del PROSSIF 2025 e 2035, ancora in fase di attuazione.

Secondo l'UST, la mobilità delle persone su strada e rotaia è aumentata del 30 per cento dal 2000 al 2018. In tale periodo, sull'intera prestazione di trasporto, la quota della ripartizione modale attribuibile ai TP ha registrato un sensibile incremento nel giro di pochi anni per effetto dell'introduzione di Ferrovia 2000, per poi segnare una stagnazione attorno al 20 per cento tra il 2010 e il 2020.

Le Prospettive di traffico 2050 della Confederazione (ARE 2021) prevedono per l'insieme dei vettori di trasporto un ulteriore aumento della prestazione di trasporto pari all'11 per cento circa nel traffico viaggiatori e al 31 per cento circa nel traffico merci. Lo scenario di base delle Prospettive, che per la ferrovia include anche l'effetto delle FA 2025 e 2035, prevede entro l'orizzonte temporale 2050 un aumento di 3 punti percentuali circa della quota della ripartizione modale attribuibile ai TP, che si attesterebbe quindi al 24 per cento⁵ (cfr. [Figura 4](#)).

⁵ Lo scenario di base delle Prospettive di traffico 2050 (ARE 2021) non ha integrato come ipotesi per il settore dei trasporti la Strategia climatica a lungo termine della Svizzera nella sua interezza.

Nel traffico merci la crescita della domanda di trasporto in tonnellate-chilometri è stata del 16 per cento tra il 2000 e il 2018. Nel 2020 la quota della prestazione di trasporto su rotaia per il traffico interno, d'importazione, d'esportazione e di transito era quasi del 37 per cento; secondo l'UST, escludendo il traffico di transito si aggira attorno al 20 per cento. Lo scenario di base delle Prospettive prevede fino a circa il 2030 un lieve aumento per l'intero traffico merci su rotaia (incluso il traffico di transito), seguito da una stagnazione della quota di ripartizione modale. L'evoluzione, senza tenere conto del traffico di transito, dovrebbe essere stabile o eventualmente registrare un leggero aumento (cfr. [Figura 5](#)).

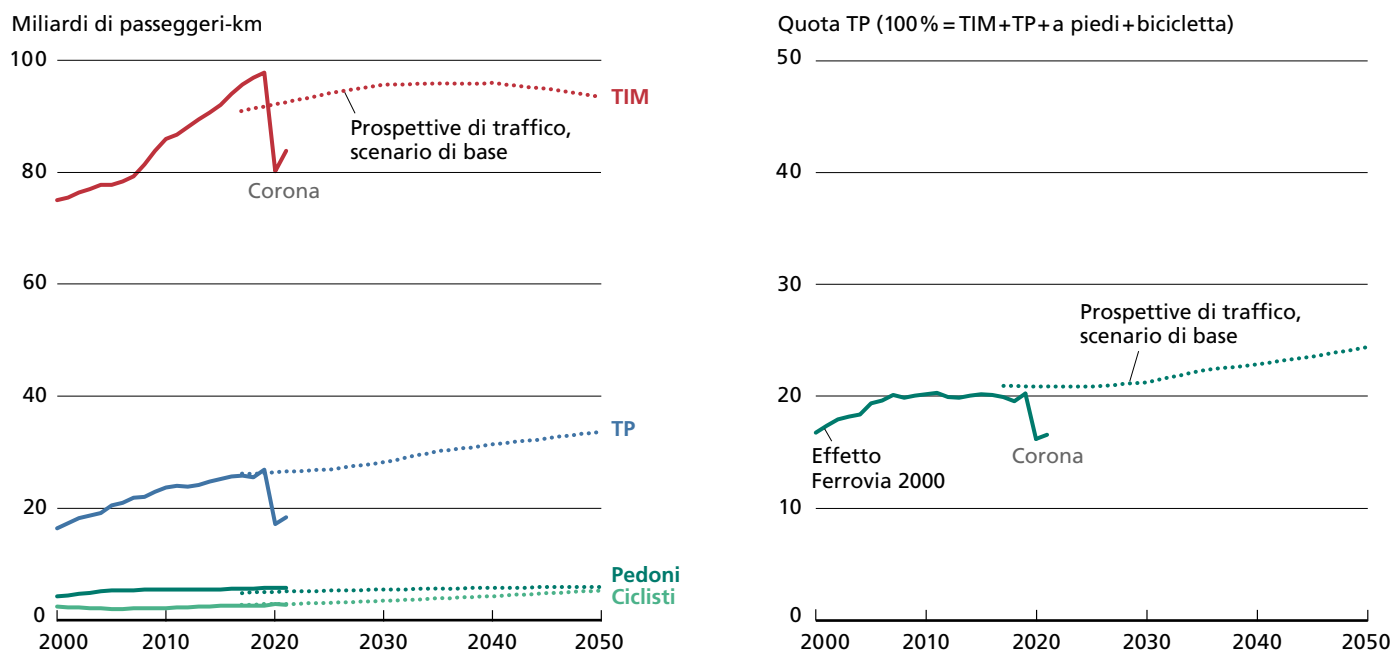


Figura 4 Prestazioni di trasporto e quota di ripartizione TP nel traffico viaggiatori (fonte: ARE 2021, UST; rappresentazione: UFT)

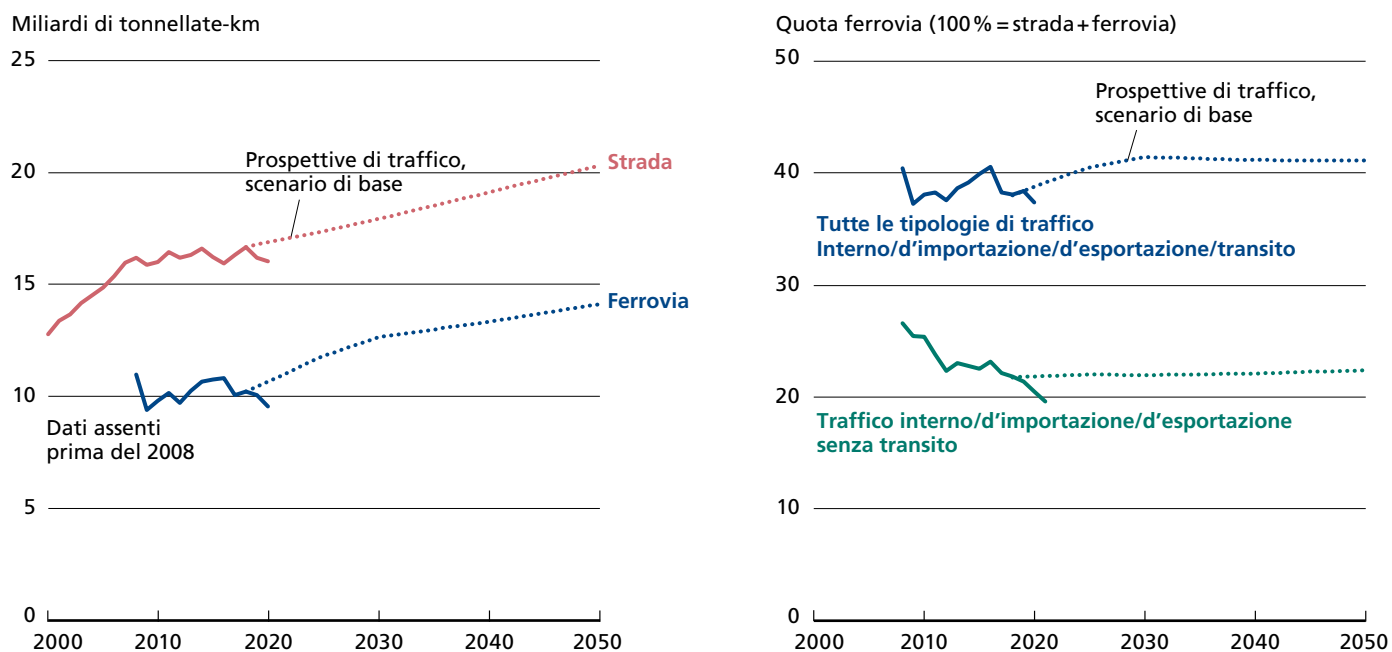


Figura 5 Prestazioni di trasporto e quota di ripartizione ferrovia nel traffico merci (fonte: ARE 2021, UST; rappresentazione: UFT)

Gli investimenti effettuati nella ferrovia hanno contribuito a mantenere costante la quota di ripartizione modale nonostante la forte crescita della popolazione e della mobilità. Tuttavia, la ripartizione modale o la scelta del mezzo di trasporto non è influenzata solo dall'offerta di trasporto ma anche da altri fattori (cfr. [Figura 6](#)), per esempio la disponibilità della popolazione a utilizzare i TP (domanda, preferenze). I fattori che determinano la domanda sono tra gli altri la destinazione, lo scopo, il tempo disponibile, il possesso di un abbonamento ai TP, così come i costi, le abitudini o lo stile di vita. Infine, anche le caratteristiche territoriali hanno un influsso sull'interazione tra domanda e offerta. Tutti fattori, questi, che in futuro occorrerà tenere maggiormente in conto.

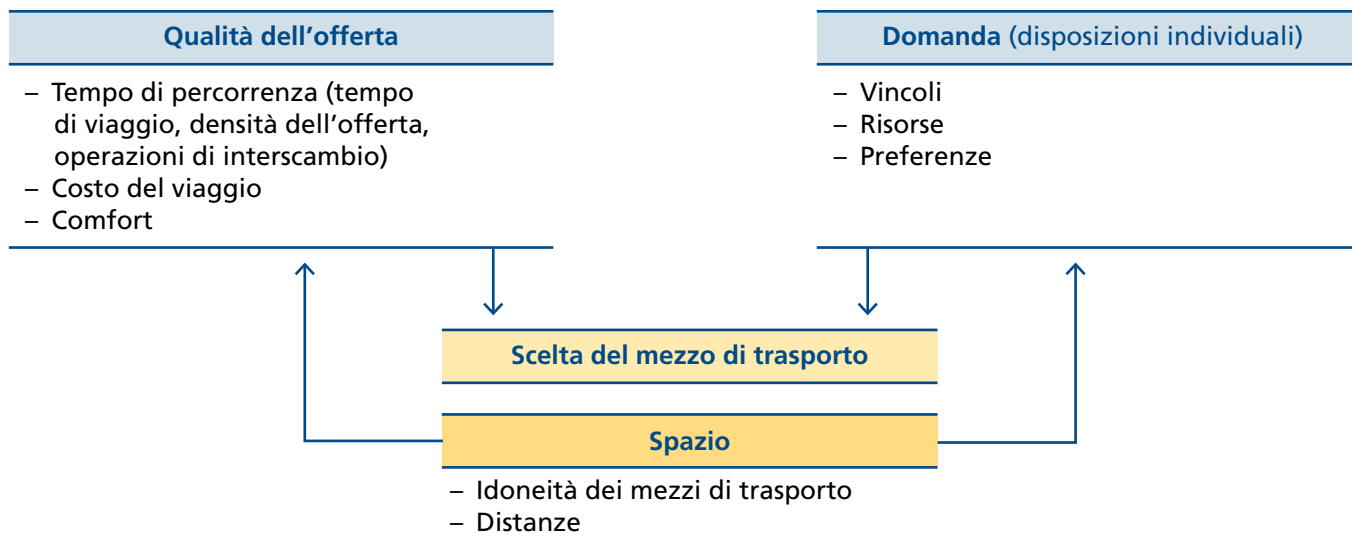


Figura 6 Fattori che influenzano la scelta del mezzo di trasporto (fonte: 6t-bureau de recherche 2019, rappresentazione: UFT)

2.3 Coordinamento territoriale e interconnessione dei sistemi di trasporto

Gli sforzi volti a potenziare lo sviluppo degli insediamenti verso l'interno rimangono centrali per poter sfruttare ancora meglio l'offerta ferroviaria e di TP nelle aree insediative (Metron 2021). Tuttavia, senza un ampliamento dell'offerta e misure di accompagnamento di natura regolatoria, il potenziale dei singoli sforzi in termini di trasferimento del traffico appare piuttosto contenuto. I principali potenziali risiedono negli agglomerati, nelle aree transfrontaliere e nella media distanza, dove è necessario un coordinamento maggiore tra la pianificazione del territorio e la politica in materia di fermate dei treni (cfr. [Figura 7](#)). Nel traffico merci, il requisito più importante per la pianificazione del territorio è il coordinamento dei fabbisogni di superficie, soprattutto alla luce degli sviluppi degli insediamenti densificati verso l'interno. Anche per il traffico merci sono necessarie superfici logistiche e incentivi per una cooperazione intermodale e intramodale volta a garantire l'approvvigionamento e lo smaltimento in tali aree insediative. È nei piani direttori cantonali che occorre garantire la disponibilità di simili superfici.

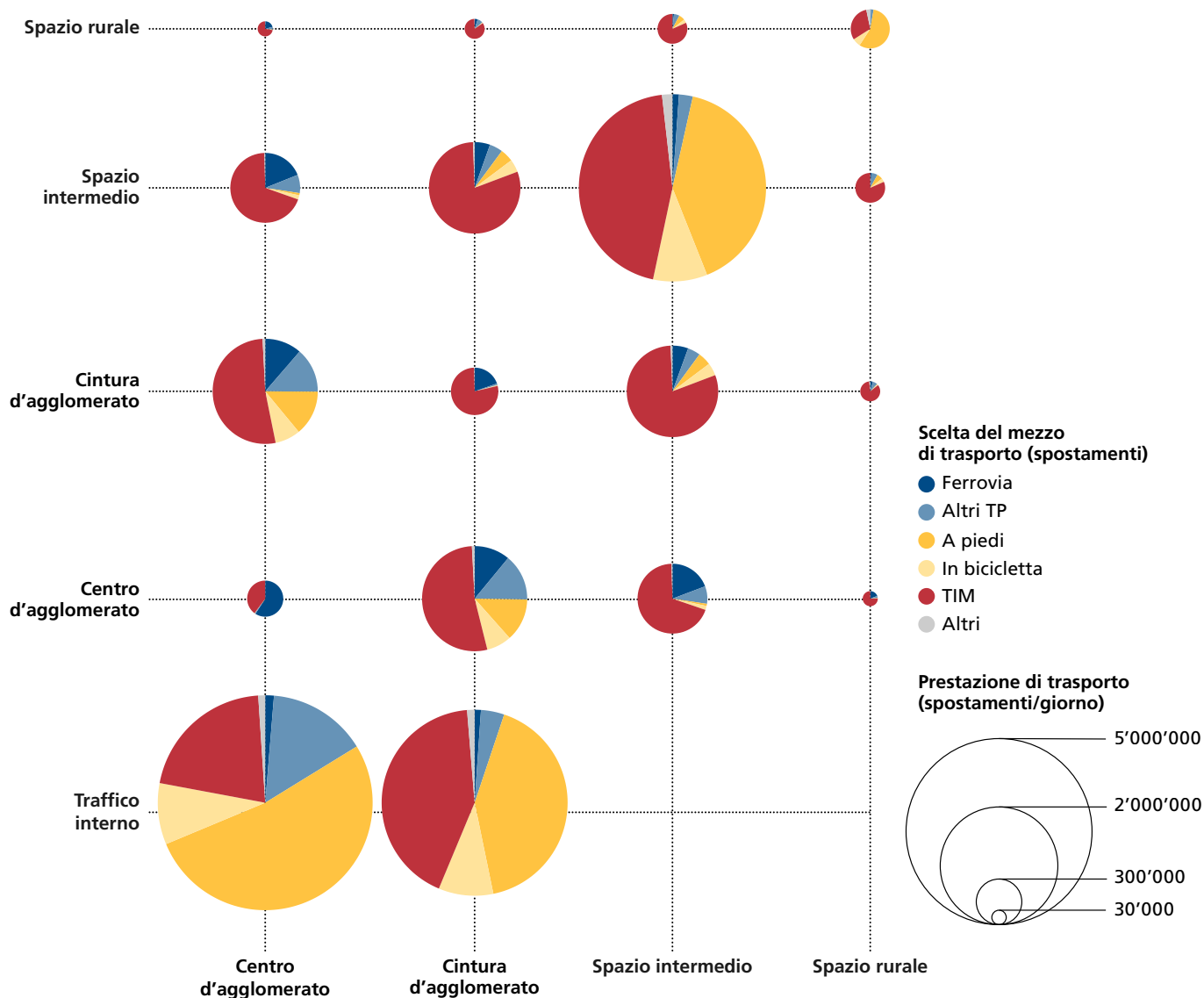


Figura 7 Comportamento in fatto di mobilità per tipologia di territorio, volume di traffico in Svizzera e ripartizione modale a seconda degli spostamenti; situazione attuale, valutazione per tutta la Svizzera (fonte: Metron 2021)

Un ulteriore presupposto per sfruttare il potenziale esistente in termini di trasferimento del traffico è quello di un'interconnessione all'interno del sistema globale dei TP che risulti interessante agli occhi degli utenti ed efficiente dal punto di vista operativo. Un'interconnessione tra gli spostamenti in treno, in autobus, in tram, in bicicletta e a piedi con nuove offerte di mobilità nelle piattaforme dei trasporti è già oggi molto importante e lo sarà sempre di più in futuro. Per contro, si prevede che il classico parcheggio di interscambio (Park&Ride), che dovrebbe sorgere il più vicino possibile al luogo di provenienza, continuerà ad essere poco diffuso (Rapp Trans 2021). Ancora più importante è una simile interconnessione nel traffico merci, il cui potenziale in termini di trasporti intermodali è elevato. Oltre alle offerte consolidate nel traffico combinato, rientrano in questo ambito anche offerte innovative che si emancipano dai concetti di produzione classici (trasporti in carri completi, traffico combinato) e trasformano l'impresa di trasporto merci su ferrovia in un fornitore di servizi di rete. Ciò include piattaforme di transbordo intermodali o multifunzionali, con le quali è possibile realizzare offerte adeguate a seconda delle contingenze territoriali e strutturali.

Su brevi distanze, la ferrovia può offrire una densità di rete solo limitata e deve fare affidamento sull'efficienza del traffico affluente dei servizi capillari dei TP. Le forme adeguate di TP urbani dipendono dal rispettivo contesto. Non tutti i territori sono adatti

per un collegamento ferroviario. L'ampliamento della ferrovia non è la soluzione giusta per tutti gli agglomerati. I suoi punti di forza, in particolare la grande capacità di trasporto su una superficie ridotta nonché il consumo energetico e l'emissione di GES relativamente minori a fronte di un buon grado di utilizzo, non possono essere sfruttati in egual misura in tutte le tipologie di territorio. A seconda della struttura del territorio, possono risultare idonei anche mezzi di trasporto alternativi: se nelle aree urbane è per esempio il tram a rappresentare una soluzione adeguata, nel caso delle aree rurali è più vantaggioso garantire l'accessibilità con un mezzo di TP stradale adeguato o il TIM a trazione elettrica.

2.4 Potenziali di trasferimento modale nel traffico ferroviario

I programmi stabiliti per l'ampliamento dell'infrastruttura ferroviaria forniscono già un importante contributo al trasferimento del traffico alla rotaia. Secondo le Prospettive di traffico 2050, la ripartizione modale potrebbe migliorare di circa 3 punti percentuali a favore dei TP e di circa 2 punti percentuali a favore del traffico merci (ARE 2021).

Per un ulteriore trasferimento dalla strada alla rotaia del **traffico viaggiatori** occorrono, da un lato, un'offerta più densa, un maggior numero di collegamenti diretti e una riduzione dei tempi di percorrenza e, dall'altro, maggiore comfort. Dal punto di vista del territorio, gli ampliamenti dell'offerta negli agglomerati e sulle medie distanze hanno un potenziale più elevato in termini di trasferimento del traffico. Nell'ambito dell'ampliamento del traffico a lunga distanza vi è in parte ancora del potenziale nelle regioni in cui la ferrovia attualmente non è competitiva rispetto alla strada. Inoltre, per far fronte all'aumento della domanda previsto a seguito del trasferimento perseguito del traffico è necessario un corrispondente potenziamento delle capacità. I tempi di percorrenza rimangono un criterio decisivo nella scelta del mezzo di trasporto. Tuttavia, ogni misura di accelerazione comporta il rischio di traffico indotto aggiuntivo e può determinare costi a scatti a livello infrastrutturale. Nel complesso, l'effetto dell'offerta sulla ripartizione modale è piuttosto limitato e, a seconda dello scenario, supera quanto previsto nelle Prospettive di traffico 2050 di 1–5 punti percentuali al massimo (cfr. [Figura 8](#)). Un trasferimento del traffico il cui effetto vada al di là di tali valori è possibile, ma un ampliamento dell'offerta da solo non è sufficiente a ottenere il livello di trasferimento del traffico desiderato. A tal fine, sono necessarie misure di accompagnamento di ampio respiro per la gestione della domanda e la pianificazione del territorio (FFS 2021a, SMA 2021).

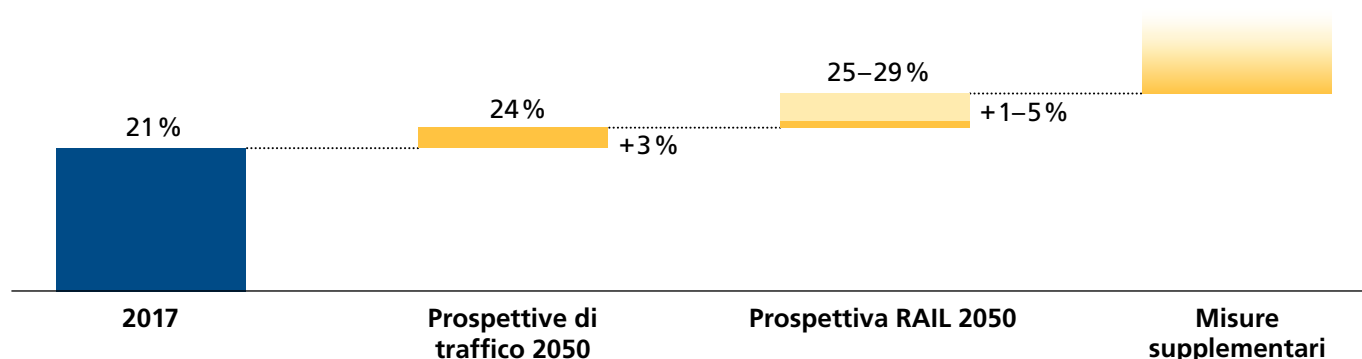
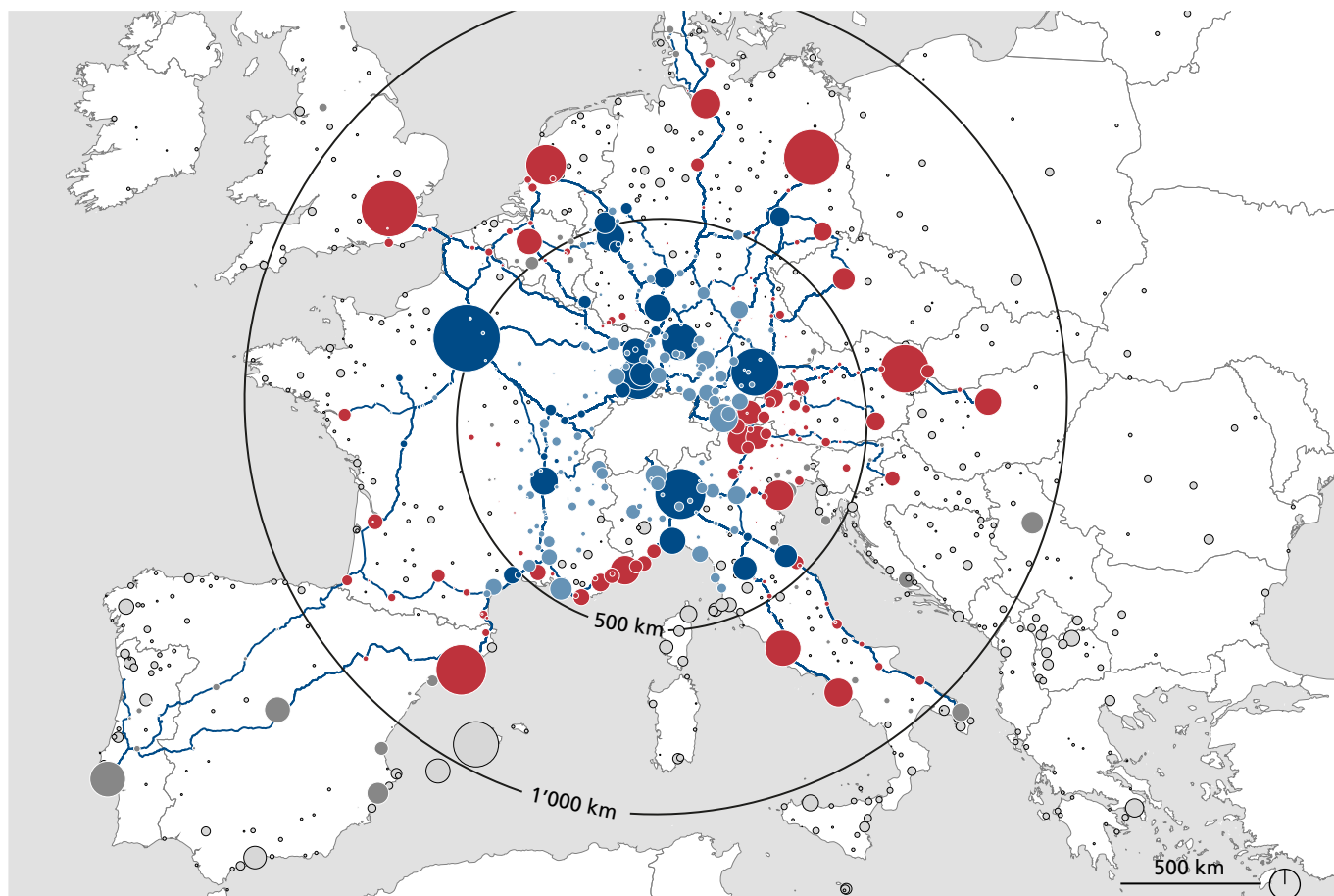


Figura 8 Potenziale di trasferimento modale nel traffico viaggiatori (Fonte: FFS 2021a, SMA 2021; rappresentazione: UFT)

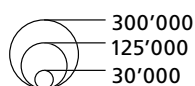
Per influenzare i comportamenti in tema di traffico sono necessarie misure specifiche per gruppi di destinatari. In questo senso, uno studio (Verhaltensarchitektur und Universität Bern 2022) individua possibili gruppi di destinatari e le misure per influenzarne il comportamento. In generale, oltre all'offerta, un fattore decisivo per l'attrattiva della

ferrovia e il trasferimento del traffico alla rotaia è il comfort. Il tempo utilizzabile in treno durante il viaggio rimane un importante vantaggio della ferrovia rispetto al TIM, al traffico ciclistico e persino al servizio capillare dei TP. Ulteriori miglioramenti del materiale rotabile, ad esempio per quanto riguarda l'offerta di posti a sedere, il trasporto bagagli, la tranquillità, sono un requisito fondamentale per nuovi trasferimenti del traffico. Nella scelta dei TP il cosiddetto «ultimo miglio» ha un forte effetto dissuasivo.

Nel **traffico viaggiatori internazionale**, in linea di principio, il potenziale in termini di trasferimento del traffico è maggiore rispetto a quanto non lo sia in quello nazionale. In teoria, si potrebbe effettuare su rotaia il 48 per cento dei viaggi internazionali fino a 1000 km, ossia il doppio rispetto a oggi (bureau 6t 2021). In particolare, è il traffico del tempo libero e del lavoro nella rete urbana europea ad aver un grande potenziale, visto lo sviluppo già considerevole della rete ferroviaria corrispondente (cfr. [Figura 9](#)). Anche il traffico ferroviario transfrontaliero regionale presenta un notevole potenziale di crescita, in particolare nelle aree metropolitane di Basilea e Ginevra. Tuttavia, per poter sfruttare ancora di più tale potenziale in termini di trasferimento del traffico, sono necessari diversi ampliamenti infrastrutturali, in particolare nei Paesi confinanti. Inoltre, occorre intensificare la cooperazione tra le autorità nazionali e regionali e le imprese di trasporto. Per il trasferimento del traffico alla rotaia sono infine necessarie misure di regolazione del traffico aereo e stradale.



Numero di viaggi con pernottamento effettuati da residenti in Svizzera per destinazione principale



Qualificazione delle destinazioni in base all'efficienza comparativa del treno per raggiungerle

- Competitivo
- Efficienza potenziale
- Lunga distanza – efficienza potenziale
- Lunga distanza – bassa/nessuna efficienza
- Fuori dalla rete ferroviaria

Figura 9 Potenziale di trasferimento nel traffico viaggiatori internazionale (fonte: 6t-bureau de recherche 2021)

Nel **traffico merci** (interno, d'importazione e d'esportazione), oltre alle capacità e a una disponibilità garantita delle tracce previste nella FA 2035, sono necessarie in particolare nuove piattaforme di trasbordo intermodali per favorire l'accesso alla ferrovia. Il potenziale tecnologico per aumentare l'efficienza in tale contesto è particolarmente elevato nel traffico merci su rotaia. Il potenziale in termini di trasferimento del traffico, pari a circa 10–15 punti percentuali, è superiore a quello insito nel traffico viaggiatori (cfr. [Figura 10](#)) (FFS 2021b, EBP 2021).

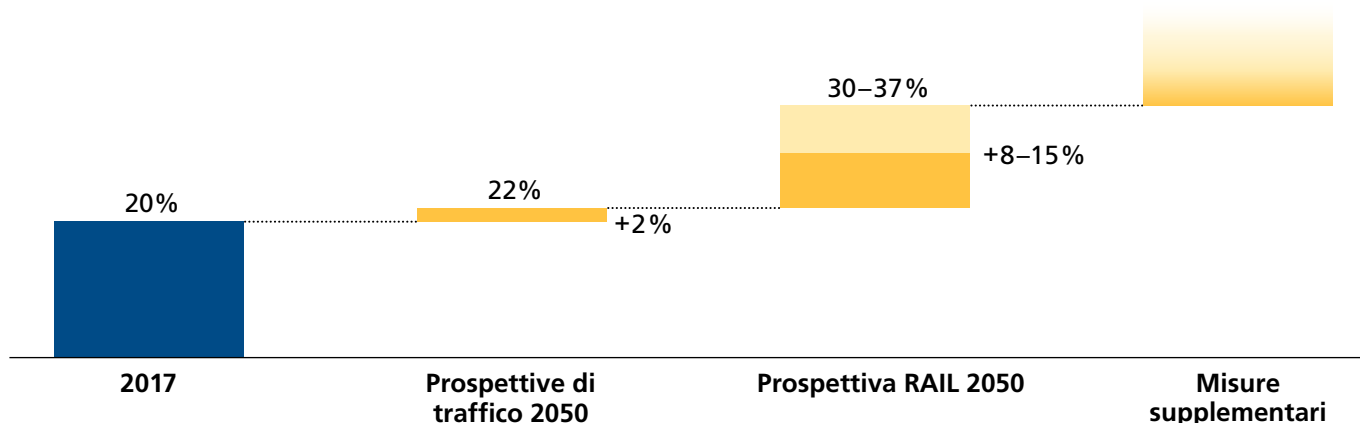


Figura 10 Potenziale di trasferimento nel traffico merci (interno, d'importazione e d'esportazione) (Fonte: FFS 2021b, EBP 2021)

Il traffico merci ferroviario transalpino, è in linea di principio in grado, con le capacità disponibili nella FA 2035, di assorbire il volume di traffico che bisogna trasferire al fine di raggiungere l'obiettivo di transiti fissato dalla legge (INFRAS 2021). Non è necessario procedere ad ampliamenti infrastrutturali o potenziamenti di capacità significativi; ciò che occorre sono misure a livello di mercato che permettano di sfruttare le capacità esistenti in materia di pianificazione delle tracce e puntualità, piattaforme di trasbordo intermodali e tracce armonizzate per il traffico interno/d'importazione/d'esportazione.

2.5

Ambiente, consumo di risorse ed emissioni di GES

Oltre alla conversione dal TIM alimentato a combustibili fossili al TIM elettrificato, dal punto di vista del clima è necessario anche un trasferimento più consistente del traffico verso i TP. In futuro, i conflitti determinati dall'ampliamento delle infrastrutture aumenteranno, e questo a causa di una disponibilità limitata delle superfici e delle esigenze **ambientali** (biodiversità, agricoltura e spazi verdi/attività di svago) (Infraconsult 2022). Un ulteriore ampliamento dell'infrastruttura implica un ulteriore consumo di superfici ed è, laddove possibile, da evitare, optando piuttosto per un utilizzo efficiente dell'infrastruttura esistente e l'attuazione di misure di regolazione. Qualora un progetto infrastrutturale sia inevitabile, occorre esaminare una sua realizzazione sotterranea o sovrapposta a infrastrutture presenti in superficie. Si tratta tuttavia di opere edili onerose, che possono produrre ulteriori effetti negativi sull'ambiente e determinare più emissioni indirette. Per aumentare la sostenibilità ambientale e il consenso ai progetti infrastrutturali da parte della popolazione è necessario svolgere indagini tempestive e ponderare gli interessi in gioco. In tale contesto, occorre osservare che il fabbisogno di superficie minimo per unità di prestazione nei TP o su rotaia è nettamente inferiore a quello necessario nel caso del traffico su strada. Questo è un aspetto che bisogna tenere in considerazione nella valutazione di eventuali utilizzi di superfici richiesti dagli ampliamenti della rete ferroviaria, così come il fatto che l'inefficienza delle superfici nel traffico su strada non cambia nemmeno in caso di un'elettificazione a emissioni zero di quest'ultimo.

Grazie all'elevato grado di elettrificazione dell'esercizio ferroviario in Svizzera e all'alta quota di elettricità prodotta con bassi livelli di emissioni di CO₂, nel confronto internazionale l'attuale sistema ferroviario svizzero risulta già molto efficiente dal punto di vista energetico (FFS 2021c). L'elettricità copre la quota di gran lunga maggiore del **fabbisogno energetico finale** (circa l'85 per cento), mentre le fonti di energia fossile sono oggi impiegate per lo più per il riscaldamento degli edifici e, in misura minore, per l'esercizio dei veicoli ferroviari, soprattutto per manutenzione, costruzione e smistamento. È qui che risiedono anche i maggiori potenziali di miglioramento in termini di efficienza energetica. Oltre che tramite un ammodernamento sul piano tecnico del materiale rotabile, l'efficienza energetica può essere migliorata per mezzo di diverse misure operative, in particolare un maggior tasso di occupazione dei treni od operazioni di smistamento e trasbordo automatizzate. Inoltre, anche velocità più basse e più uniformi possono ridurre il fabbisogno energetico. Tuttavia, ciò può determinare conflitti con altri obiettivi, per esempio con tempi di percorrenza quanto più brevi possibile auspicati dagli utenti. Complessivamente, secondo i calcoli delle FFS (2021c), entro il 2050 l'aumento del consumo energetico dovuto all'ampliamento dell'offerta potrà essere compensato quasi del tutto da misure di efficienza energetica (cfr. [Figura 12](#)).

Il trasporto di viaggiatori e quello di merci sono responsabili ciascuno di circa il 13 per cento delle **emissioni di GES** del sistema ferroviario svizzero (cfr.). Gli ambiti interessati dalle misure che presentano il maggior potenziale in termini di riduzione delle emissioni di GES sono i seguenti: sostituzione di impianti di riscaldamento a combustibili fossili negli edifici, sostituzione di veicoli ferroviari a diesel (locomotive per la costruzione, per la manutenzione, per lo smistamento) con veicoli a batteria (ricarica tramite linea aerea di contatto), promozione – in alternativa o per una fase transitoria – della propulsione con combustibili rinnovabili: p. es. biodiesel ricavati dai rifiuti o *power-to-liquid* da elettricità rinnovabile. Complessivamente, entro il 2050 sarà possibile ridurre le emissioni dirette di GES a circa il 20 per cento rispetto al livello attuale (FFS 2021c) (cfr. [Figura 11](#)).

Si stima che le emissioni dirette di GES del sistema ferroviario in Svizzera ammontino a circa il 10 per cento delle emissioni complessive generate dalla ferrovia. Ciò significa che circa il 90 per cento è da attribuire alle **emissioni indirette**. In questo contesto rientrano, segnatamente, la costruzione e la manutenzione dell'infrastruttura nonché la produzione di materiale rotabile. Un ampliamento o un ammodernamento del sistema ferroviario può quindi generare emissioni indirette considerevoli, che tuttavia dovrebbero essere compensate con eventuali risparmi nell'esercizio diretto e incluse tra l'altro nella quota di emissioni di GES della ferrovia nel settore dei trasporti. Per ridurre in modo significativo anche le emissioni indirette legate alla costruzione, alla manutenzione e al nuovo materiale rotabile, sono quindi necessarie condizioni più severe nel settore degli acquisti, il tutto tenendo in considerazione gli obiettivi di redditività.

Infine, occorre aumentare ulteriormente la produzione di **energie rinnovabili**. Oltre all'utilizzo sistematico delle superfici degli edifici e di altre superfici infrastrutturali per la produzione di energia solare, bisogna incrementare ove possibile anche la produzione di energia idroelettrica. Secondo le stime delle FFS (2021c), è possibile aumentare i livelli di produzione di energia solare ed eolica nonché delle piccole centrali idroelettriche dagli attuali 6 a circa 380 GWh/a (cfr. [Figura 13](#)), il che corrisponderebbe, nel 2050, al 14 per cento del fabbisogno energetico totale.

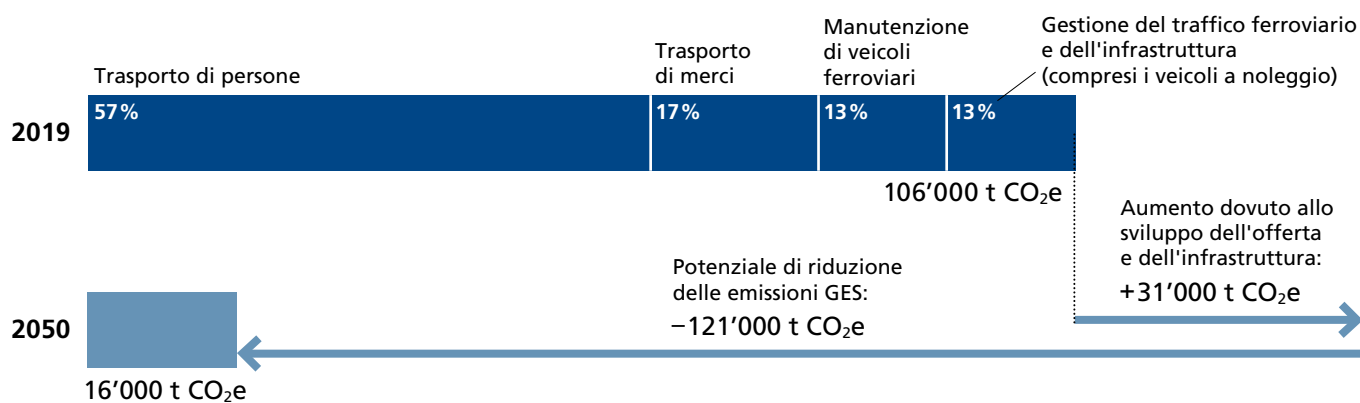


Figura 11 Emissioni dirette di GES del sistema ferroviario e potenziale di riduzione (Fonte: FFS 2021c)

Fabbisogno energetico complessivo

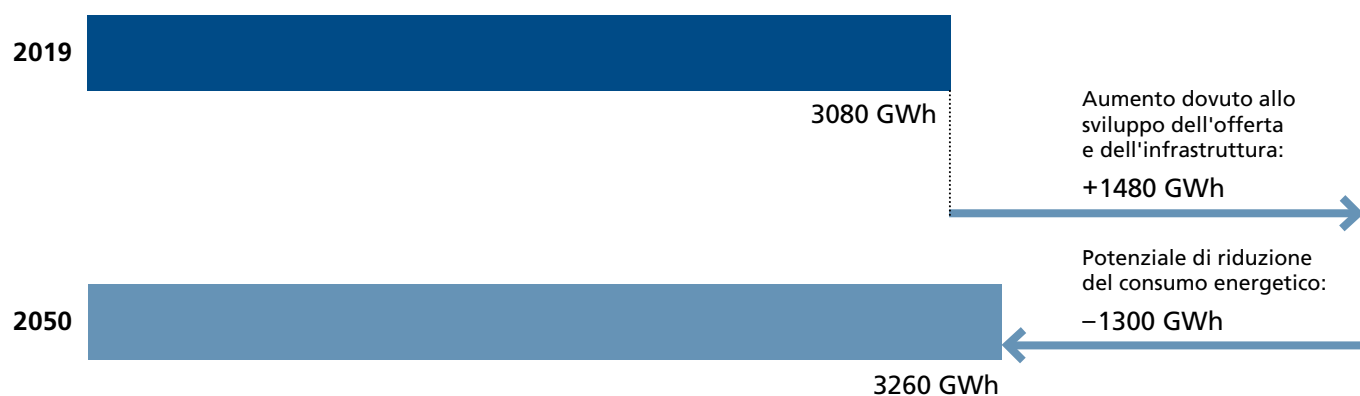


Figura 12 Fabbisogno energetico complessivo del sistema ferroviario e potenziale di risparmio (Fonte: FFS 2021c)

Energia rinnovabile

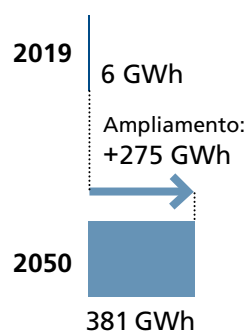


Figura 13 Produzione di energia rinnovabile e potenziale di sviluppo (Fonte: FFS 2021c)

2.6

Sviluppi tecnologici nell'esercizio ferroviario, flessibilizzazione e organizzazione dell'offerta

Con l'automatizzazione, un sistema effettua compiti precedentemente svolti dall'uomo. Secondo i risultati di uno studio sugli sviluppi tecnologici dell'Istituto per la pianificazione del traffico e per sistemi di trasporto (IVT) del Politecnico federale di Zurigo, la questione non è tanto se l'automatizzazione diventerà realtà, ma a quale ritmo avanzerà e qual è il suo potenziale di impatto (IVT 2022). Gli esperti concordano sul fatto che, col tempo, si arriverà a un **esercizio per metà o comunque in parte automatico** a supporto degli autisti. Un esercizio del tutto automatizzato e senza autisti da qui al 2050 è messo fortemente in dubbio. A tal fine, si prestano maggiormente sistemi chiusi (metropolitane, funzioni di smistamento e trasbordo, ecc.) o l'offerta dei TP sull'ultimo miglio (bus navetta, ecc.) rispetto al sistema ferroviario svizzero aperto. Presupposto generale per l'ulteriore automatizzazione è l'introduzione, su tutto il territorio, di sistemi operativi di supporto, e in particolare del sistema europeo di gestione del traffico ferroviario ERTMS (*European Railway Traffic Management System*). In questo modo, si contribuisce in misura decisiva anche all'interoperabilità dei sistemi ferroviari. Al momento dell'introduzione o dell'ulteriore sviluppo di tali sistemi, occorre garantire la sicurezza del traffico nonché pianificare e coordinare adeguatamente tra di loro le fasi di migrazione relative alle interfacce uomo-macchina-organizzazione.

I vantaggi di un esercizio per metà automatico sono considerevoli, ma per beneficiarne non si può prescindere da altre tecnologie finalizzate a loro volta a un **utilizzo più efficiente dell'infrastruttura e dei veicoli**, come quelle per il controllo della velocità o la gestione dei cantieri, o ancora servizi di smistamento o sistemi di propulsione e frenatura più efficienti. Inoltre, si va diffondendo sempre più anche un sistema di monitoraggio basato su sensori dello stato dei binari e del materiale rotabile. Nel traffico merci su rotaia il potenziale in termini di efficienza tecnologica è ancora più grande rispetto a quello insito nel traffico viaggiatori, ma al tempo stesso anche più impegnativo dal punto di vista dell'armonizzazione tecnica e dell'attuazione. Le tecnologie che occorre promuovere sono, in particolare, i sistemi di accoppiamento digitali e automatici nonché i processi automatizzati nelle piattaforme di trasbordo intermodali. In questo modo, sarà possibile trasferire una maggiore quantità di tecnologie dalle infrastrutture ai veicoli, riducendo così i costi di costruzione e manutenzione dell'infrastruttura ferroviaria. Tuttavia, la dotazione digitale dei veicoli implica un bisogno sensibilmente maggiore di aggiornamenti software.

Analogamente a quanto riferito rispetto a una completa automatizzazione dell'esercizio ferroviario, gli esperti nutrono scetticismo nei confronti di una robotizzazione nel settore della manutenzione delle infrastrutture ferroviarie. È sicuramente possibile automatizzare singoli processi, ma, nel complesso, gli impianti sono troppo eterogenei e la loro distribuzione sul territorio troppo dispersiva perché in questo settore l'essere umano possa essere sostituito del tutto.

Oltre alla stabilità operativa e all'affidabilità, sta acquisendo sempre maggiore importanza il tema della **flessibilizzazione dell'offerta ferroviaria**. Con le tendenze in atto a livello sociale ed economico – si pensi per esempio alla flessibilità di alcune forme di lavoro e di vita, al commercio elettronico e alle catene personalizzate di trasporto delle merci – aumenta l'esigenza di offerte più flessibili. Per soddisfare questa esigenza, gli orari devono essere resi più flessibili, basandosi sul collaudato orario cadenzato. In Svizzera si è investito molto nell'attuazione dell'orario cadenzato, il quale presenta molti vantaggi dal punto di vista degli utenti, soprattutto in termini di possibilità di memorizzare gli orari, pianificabilità o coincidenze, e, come tale, è auspicabile che venga mantenuto. Tuttavia, la domanda sta diventando più instabile da un punto di vista sia

temporale sia territoriale. La capacità di adeguare in modo flessibile l'orario o il materiale rotabile, per esempio prevedendo treni supplementari per soddisfare picchi di domanda dovuti alla stagione o a eventi particolari, assume maggiore importanza. Lo stesso vale per collegamenti diretti e politiche in materia di fermate a loro volta in linea con la domanda. Dal punto di vista degli utenti, tuttavia, passare completamente a orari dinamici comporta più rischi che opportunità. La pianificabilità e l'affidabilità rimangono i criteri determinanti per la scelta del treno come mezzo di trasporto. In generale, le esigenze nei confronti dei canali di informazione e del loro coordinamento con gli altri vettori di trasporto aumenteranno notevolmente. Un simile diritto all'informazione sussiste anche nel traffico merci, in cui, rispetto al traffico viaggiatori, sono necessari interventi migliorativi addirittura maggiori. Qualora si dovesse decidere di accelerare il processo di flessibilizzazione dell'offerta ferroviaria, occorrerà garantire nel traffico merci le necessarie informazioni o previsioni circa lo stato dei trasporti.

Oltre alle esigenze riguardanti un'organizzazione flessibile degli orari, aumentano anche quelle relative a una **produzione ferroviaria integrata** che preveda l'impiego di nuove tecnologie nonché il ricorso all'automatizzazione e alla digitalizzazione; uno sviluppo, questo, già in atto, ma che si accentuerà in futuro. Una produzione ferroviaria integrata significa, per esempio, coordinare strettamente i lavori di costruzione con le offerte ferroviarie flessibili. Un maggiore grado di automatizzazione e l'impiego di nuove tecnologie collaudate aumentano la solidità e il tasso di utilizzo del sistema ferroviario. Esempi in questo senso sono sistemi di gestione del traffico (*Traffic Management Systems*, TMS) che forniscono informazioni dinamiche rispetto all'esercizio ferroviario, o la pianificazione integrata della produzione (*Integrated Production Planning*, IPP), utile a semplificare, flessibilizzare, accelerare e integrare la pianificazione dell'impiego di personale e materiale rotabile. Nel traffico merci, nel concetto di «produzione ferroviaria integrata» si può riassumere il processo di trasformazione delle imprese di trasporto merci su ferrovia in fornitori di servizi di rete.

2.7 Sistemi di trasporto alternativi

Al momento si stanno mettendo a punto vari sistemi di trasporto diversi. Di questi fanno parte i rivoluzionari **vactrain**, treni a levitazione magnetica che prevedono un trasporto in «capsule» all'interno di tunnel sottovuoto e possono così raggiungere velocità di circa 1000 km/h. Il più famoso su scala globale è il sistema che sfrutta la tecnologia «Hyperloop» e si presta, in linea di principio, tanto per il traffico viaggiatori quanto per il traffico merci. In Svizzera, l'introduzione di un tale sistema è già stata discussa in passato con il nome di «Swissmetro». Tuttavia, la tecnologia che ne è alla base è ancora in fase di sviluppo e gli esperti consultati ritengono che non vi siano ancora le condizioni per una sua applicazione in un prossimo futuro (IVT 2022). I motivi andrebbero ricercati non tanto nei costi molto elevati e nelle questioni tecnologiche tuttora aperte, quanto nella rigidità dei collegamenti da punto a punto poco consoni alla domanda in un territorio di dimensioni così ridotte come la Svizzera.

Per quanto riguarda i nuovi sistemi di trasporto alternativi, **Cargo sous terrain (CST)** risulta essere al momento il progetto più concreto. CST è un sistema di trasporto automatico prevalentemente sotterraneo che include anche offerte di logistica urbana per la distribuzione delle merci. CST, che tecnicamente non è un *vactrain*, prevede un tunnel sotterraneo a tre corsie che colleghi importanti centri logistici dell'Altopiano e della Svizzera nord-occidentale. L'idea è che al suo interno circolino, 24 ore su 24, veicoli di trasporto automatizzati e senza conducente in grado di prelevare e consegnare automaticamente i carichi presso rampe o ascensori designati. I veicoli, che viaggeranno su ruote e saranno dotati di azionamento elettrico con binari a induzione, circoleranno a una velocità costante di circa 30 km/h. Il progetto CST, lanciato dal settore privato, si

propone di creare un collegamento sotterraneo tra l'area di Härkingen–Niederbipp e Zurigo, inaugurando una prima tratta a partire dal 2031. La realizzazione del progetto dovrebbe concludersi entro il 2045, quando dovrebbero essere operative le restanti tratte sull'asse est–ovest e i collegamenti con l'asse nord–sud. A dicembre 2021 il Parlamento ha approvato la legge federale sul trasporto di merci sotterraneo (LTMS⁶), che predispone le condizioni giuridiche per il progetto CST.

Altri sistemi di trasporto alternativi non ancora in uso in Svizzera, come le ferrovie a levitazione magnetica fuori terra, sono già una realtà in altri Paesi. Le ferrovie a levitazione magnetica possono essere adatte per singoli scopi, ma gli esperti sono del parere che, viste anche le resistenze di natura urbanistica esistenti, non si arriverà a un loro impiego capillare sul territorio svizzero.

2.8

Excursus: studio PNR 73 sulla decarbonizzazione del settore dei trasporti

Il settore dei trasporti contribuisce in maniera determinante alle emissioni di GES in Svizzera. Come si può decarbonizzare completamente il traffico viaggiatori entro il 2050 nel modo più sostenibile possibile dal punto di vista economico e sociale? Con questa domanda, che non si limita al contesto del traffico ferroviario, si è confrontato uno studio condotto nel quadro del programma nazionale di ricerca PNR 73 (INFRAS/PFZ 2022).

In diversi scenari, è stato analizzato come ridurre le emissioni del traffico viaggiatori entro il 2050 e quale sia l'impatto economico delle diverse strategie studiate. Il progetto si basa su modelli di calcolo scientifici e integra le conoscenze di esperti di mercato. L'analisi si è concentrata su tre orientamenti principali.

1. Miglioramento dell'efficienza dei combustibili/dei motori ed elettrificazione (a zero emissioni di CO₂) delle autovetture
2. Aumento del tasso di occupazione delle autovetture
3. Promozione dei TP, trasferimento del traffico dal TIM ai TP

Dall'analisi emerge che nessun orientamento è in grado di realizzare, da solo, l'obiettivo di decarbonizzazione del traffico viaggiatori entro il 2050. Servono una combinazione dei tre orientamenti (migliorare l'efficienza, aumentare il tasso di occupazione, trasferire i trasporti ai TP) nonché un mix di misure «pull» e «push» (misure rispettivamente incentivanti e disincentivanti) che coinvolgano tutti i vettori di trasporto. Neanche combinando l'intero potenziale dei tre orientamenti presi in esame è infatti possibile giungere a una completa decarbonizzazione del settore dei trasporti in Svizzera, per quanto in questo caso, entro il 2050, il contributo all'obiettivo sarebbe comunque dell'80 per cento. L'elemento strategico più importante dal punto di vista delle emissioni è di per sé la promozione del traffico elettrico alimentato a batteria (compreso il divieto a lungo termine di veicoli a combustibili fossili), con un contributo all'obiettivo pari al 50 per cento; seguono la strategia 2 (aumentare il tasso di occupazione) e la strategia 3 (trasferire i trasporti ai TP) con un contributo all'obiettivo pari al 25 per cento ciascuno. In questo caso andrebbe perseguita una quota di ripartizione modale dei TP nell'ordine di grandezza del 40 per cento. Quanto allo scenario riguardante il trasferimento del traffico, oltre a un sostanziale ampliamento dell'offerta, si rendono necessarie misure di accompagnamento di ampio respiro di natura regolatoria (ipotesi: forti agevolazioni nel settore dei TP rispetto a quello del TIM, da finanziare per mezzo di una tassa sul CO₂ di ampia portata). Concentrarsi esclusivamente sull'elettrificazione delle autovetture non ridurrebbe il numero di veicoli in circolazione in Svizzera e determinerebbe al contempo

6 RS 749.1

una forte domanda supplementare di elettricità proveniente da fonti rinnovabili, che dovrebbe poi essere coperta in gran parte con le importazioni, andando così a mancare completamente l'obiettivo di decarbonizzazione. Le strategie di aumento del tasso di occupazione nel TIM e di trasferimento del traffico ai TP (e quindi il potenziamento di quest'ultimo) devono pertanto essere perseguite contestualmente.

3

Visione e obiettivi

3.1 Visione

La visione scaturisce dalle strategie della Confederazione rilevanti per la ferrovia (cfr. [capitolo 1.3](#)). L'infrastruttura dei trasporti riveste grande importanza economica in Svizzera ed è fondamentale per la prosperità del Paese. Insieme agli altri vettori di trasporto, un'infrastruttura ferroviaria moderna ed efficiente permette un'offerta di mobilità attrattiva e connessa in maniera intelligente, garantendo al tempo stesso un trasporto delle merci efficiente sul piano economico. Gli sviluppi tecnologici e la digitalizzazione offrono notevoli potenziali al riguardo.

La Strategia climatica a lungo termine 2050 riveste la massima importanza per il Consiglio federale. Il settore dei trasporti presenta un'evidente necessità d'intervento. Un'ampia o drastica restrizione della mobilità al fine di conseguire l'obiettivo climatico 2050 è un'ipotesi poco realistica. Piuttosto, la priorità deve essere attribuita allo sviluppo di una mobilità sostenibile ed efficiente. È importante considerare la mobilità da un punto di vista sovraordinato e sistemico. Un ruolo centrale in tal senso è svolto dal trasferimento del traffico dalla strada alla rotaia, che contribuisce in maniera notevole alla riduzione delle emissioni di GES e a uno sviluppo sostenibile del territorio. Il trasferimento del traffico merci e viaggiatori può avere successo soprattutto lì dove è possibile sfruttare i punti di forza specifici della ferrovia, in particolare la grande capacità di trasporto su una superficie ridotta e il consumo energetico relativamente minore a fronte di un buon grado di utilizzo. Un ulteriore impulso a favore di detto trasferimento può venire dalla digitalizzazione e dalle innovazioni tecnologiche.

È da queste premesse che scaturisce la visione alla base della Prospettiva FERROVIA 2050.

Grazie a un utilizzo efficiente dei propri punti di forza, la ferrovia contribuisce notevolmente all'Obiettivo climatico 2050 e al rafforzamento della posizione della Svizzera come luogo in cui vivere e come piazza economica.

3.2 Obiettivi

Sulla base della visione sono stati individuati i potenziali della ferrovia per fornire un contributo alle strategie della Confederazione, con particolare riguardo per le priorità pianificazione del territorio, multimodalità, offerta nel settore dei trasporti, ambiente, energia e sviluppo tecnologico. Per la definizione degli obiettivi ci si è dunque basati in grande misura sugli sviluppi e sui potenziali illustrati nel [capitolo 2](#). Al fine di realizzare la visione, nell'ambito della Prospettiva FERROVIA 2050 saranno perseguiti i sei obiettivi illustrati di seguito (cfr. d). Essi coprono un'ampia gamma di temi e tendenze direttamente o indirettamente rilevanti per lo sviluppo della ferrovia. Visione e obiettivi costituiscono, insieme, la base strategica per la Prospettiva FERROVIA 2050.

1. Lo sviluppo della ferrovia è armonizzato con gli obiettivi di quello territoriale.

Lo sviluppo della ferrovia supporta lo sviluppo policentrico degli insediamenti in Svizzera e contribuisce alla coesione delle regioni del Paese. Per quanto riguarda gli aspetti inerenti all'accessibilità del territorio, lo sviluppo della ferrovia si orienta alla visione strategica Mobilità e territorio del Piano settoriale dei trasporti. In tale contesto, viene sfruttato il potenziale in termini di trasferimento del traffico alla rotaia. Le offerte del servizio capillare dei TP in regioni urbane e rurali sono coordinate il più possibile con il sistema ferroviario, mentre le regioni turistiche devono essere rese accessibili tramite offerte flessibili sulla base della domanda. La pianificazione direttrice e di utilizzazione tiene conto degli interessi del traffico merci, del suo potenziale di trasferimento e raggruppamento nonché delle esigenze degli insediamenti in termini di approvvigionamento e smaltimento. La rete ferroviaria riveste un ruolo di primo piano nel sistema globale dei trasporti e contribuisce in particolare a ridurre il traffico su strada. Occorre promuovere i vantaggi comparativi della ferrovia sia nel traffico viaggiatori che nel traffico merci.

2. L'offerta ferroviaria fa parte della mobilità globale, è flessibile ed è connessa in maniera ottimale a quella di altri vettori e offerte di trasporto.

La multimodalità richiede reti infrastrutturali coordinate. Piattaforme dei trasporti e servizi di mobilità capillari consentono un'offerta molto interessante in termini di catene di trasporto. Insieme ai TP a breve percorrenza e al traffico pedonale e ciclistico, la ferrovia assorbe la maggior quota possibile della catena di viaggio e trasporto multimodale del TIM. Grazie alle nuove possibilità di interconnessione offerte, la digitalizzazione offre un importante contributo in questo senso. L'individualizzazione porta a una maggiore differenziazione delle abitudini di vita e, di conseguenza, delle esigenze degli utenti in termini di mobilità (maggiore flessibilità, condivisione); aspetto, questo, di cui tengono conto le piattaforme dei trasporti.

Un'interconnessione ottimale rafforza anche il traffico merci su rotaia. Alle esigenze del traffico interno, d'importazione e d'esportazione si risponde con un'offerta integrata di prodotti conformi alla domanda. Tra questi rientrano anche le piattaforme di trasbordo intermodali, che, a seconda della posizione e della funzione, consentono offerte flessibili all'interfaccia con la strada o direttamente presso i caricatori più grandi. Inoltre, prevedere interfacce intermodali in prossimità dei percorsi iniziali e finali degli assi transalpini può concorrere a realizzare l'obiettivo di trasferimento.

3. La quota ferroviaria nella ripartizione modale nel traffico viaggiatori e merci aumenta notevolmente.

Un trasferimento del traffico alla rotaia contribuisce in modo fondamentale alla riduzione delle emissioni di GES e a uno sviluppo territoriale sostenibile. Occorre incoraggiare il trasferimento del traffico dalla strada alla rotaia nel traffico viaggiatori e merci, sia nel traffico nazionale che in quello transfrontaliero. L'aumento della quota ferroviaria dovrebbe avvenire soprattutto mediante il trasferimento del traffico stradale e non essere imputabile all'avvento di nuovo traffico. Occorre migliorare l'offerta ferroviaria là dove un trasferimento alla rotaia è attuabile.

4. L'esercizio ferroviario è a impatto climatico zero e le nuove infrastrutture ferroviarie sono rispettose di suolo e risorse e ben integrate nel paesaggio e negli insediamenti.

Il consumo energetico e le emissioni di GES della ferrovia devono essere ridotti tramite migliorie tecniche e una gestione ottimizzata nonché attraverso un'adeguata pianificazione delle future infrastrutture ferroviarie. Il potenziale per la produzione di energie rinnovabili deve essere sfruttato in modo coerente. A tal fine, occorre fare ricorso a impianti fotovoltaici su una superficie quanto più ampia possibile lungo le infrastrutture ferroviarie.

L'ulteriore sviluppo della ferrovia deve salvaguardare le altre risorse naturali. I conflitti con gli obiettivi in materia di riduzione del rumore o di protezione della natura, del paesaggio, delle acque devono essere individuati tempestivamente e devono essere messe a punto soluzioni volte a ridurli al minimo. Per aumentare il consenso da parte della popolazione è necessario svolgere indagini tempestive e ponderare gli interessi in gioco. Le possibilità tecniche offerte dal materiale rotabile e dalle infrastrutture per la riduzione delle emissioni sonore devono essere sfruttate in modo coerente, in particolare per quanto riguarda il traffico merci su rotaia e i servizi di smistamento.

5. L'esercizio ferroviario è sicuro, puntuale e affidabile.

Un presupposto fondamentale per l'ulteriore sviluppo della ferrovia è un esercizio sicuro, puntuale e affidabile. Sicurezza, puntualità e affidabilità della ferrovia sono al contempo criteri centrali per la scelta del mezzo di trasporto. L'offerta ferroviaria deve continuare a basarsi su un orario cadenzato, ma allo stesso tempo diventare più flessibile.

6. I miglioramenti dell'efficienza ottenuti con l'automatizzazione e le nuove tecnologie sono coerentemente sfruttati.

Gli sviluppi tecnologici nell'ambito della digitalizzazione e dell'automatizzazione assumono maggiore rilevanza per la ferrovia. Si tratta di aumentare l'efficienza in tutti i settori ferroviari, vale a dire l'esercizio, la costruzione e la manutenzione, attraverso sistemi di assistenza alla guida, l'ottimizzazione della velocità e altre soluzioni tecnologiche. Agli occhi degli utenti, inoltre, i sistemi informativi dinamici sono sempre più importanti. Ciò vale anche per il traffico merci su rotaia, in cui il potenziale di efficienza tecnologica, ancora meno sfruttato rispetto a quanto non avvenga nel traffico viaggiatori, deve essere sfruttato in modo coerente.

4

Orientamento strategico per la Prospettiva FERROVIA 2050

4.1

Basi degli orientamenti e panoramica

Sulla base dei risultati degli studi sul potenziale di trasferimento della ferrovia (capitolo 2) si delineano tre orientamenti che rappresentano la concretizzazione della visione e degli obiettivi della Prospettiva FERROVIA 2050 (capitolo 3). Una variabile nel contesto dell'elaborazione degli orientamenti è l'entità del contributo offerto dal trasferimento del traffico alla Strategia climatica, che si differenzia a seconda delle classi di distanza e delle tipologie di territorio. Nei capitoli seguenti è riportata una descrizione e una valutazione dei tre orientamenti. La Tabella 1 mostra una panoramica delle ipotesi più rilevanti.

Alla base dell'elaborazione degli orientamenti vi sono, da un lato, ipotesi che valgono in linea di principio per tutti gli orientamenti e, dall'altro, varie caratteristiche specifiche per ognuno di questi, volte allo sviluppo dell'offerta a lungo termine. Le diverse priorità in termini di offerta sono descritte al capitolo 4.2. Le seguenti ipotesi valgono per tutti gli orientamenti.

- Gli sviluppi sociali, demografici ed economici sono quelli ipotizzati nello scenario di base Prospettive di traffico 2050.
- Per un'armonizzazione tra lo sviluppo territoriale e quello del traffico è determinante il Piano settoriale dei trasporti, parte programmatica.
- Tutti gli orientamenti sono fundamentalmente visioni strategiche autonome e non «compatibili in avanti» in termini di attuazione, dal momento che presuppongono misure infrastrutturali diverse.
- Tutti gli orientamenti tengono conto del traffico viaggiatori a lunga distanza e regionale nonché del traffico merci su rotaia. L'ulteriore sviluppo del servizio capillare dei TP (bus, tram o metropolitana), armonizzato con i diversi gradi di potenziamento del sistema ferroviario, è considerato un presupposto fondamentale.
- Sicurezza, stabilità d'esercizio, efficienza energetica, manutenibilità, garanzia dell'offerta di base, maggiore flessibilizzazione dell'offerta ferroviaria e, in generale, uno sfruttamento quanto più ampio possibile del potenziale tecnologico sono considerati presupposti imprescindibili nell'ambito di tutti gli orientamenti.
- Oltre alla cadenza, al tempo di viaggio e all'accesso alla ferrovia, un criterio di qualità centrale e sempre più importante per la ferrovia è il comfort. L'impiego di materiale rotabile quanto più confortevole possibile è alla base di tutti gli orientamenti.

	Orientamento brevi distanze	Orientamento brevi e medie distanze	Orientamento lunghe distanze
Sviluppo strutturale			
Popolazione, posti di lavoro, economia	secondo lo scenario di base Prospettive di traffico 2050		
Sviluppi tecnologici, prezzi dell'energia, misure di gestione	secondo lo scenario di base Prospettive di traffico 2050		
Traffico viaggiatori			
Traffico regionale (TR)	Intensificazione dell'offerta centri e cinture d'agglomerato Garanzia dell'offerta di base degli spazi rurali e accessibilità ai centri turistici	Intensificazione dell'offerta centri e cinture d'agglomerato Intensificazione dell'offerta tra spazi intermedi e agglomerati circostanti Garanzia dell'offerta di base degli spazi rurali e accessibilità ai centri turistici	
Traffico a lunga distanza (TLD)	Nessun potenziamento	Intensificazione dell'offerta caso per caso e riduzione dei tempi di percorrenza là dove la ferrovia non risulti competitiva rispetto al TIM	Intensificazione dell'offerta, riduzione dei tempi di percorrenza, collegamenti diretti tra gli agglomerati
Internazionale	Ampliamento dell'offerta TR nelle regioni di confine	Ampliamento dell'offerta TR nelle regioni di confine Intensificazione dell'offerta TLD, migliore interconnessione e riduzione mirata dei tempi di percorrenza per aumentare l'attrattiva della ferrovia rispetto al traffico aereo	
Traffico merci			
Traffico interno/ d'importazione/ d'esportazione	Piattaforme di trasbordo intermodali e raccordi all'offerta della logistica urbana	Altre piattaforme di trasbordo intermodali e raccordi all'offerta della logistica urbana nonché ampliamento mirato della capacità	
Traffico transalpino	Garanzia delle tracce e ampliamento delle piattaforme di trasbordo intermodali	Garanzia delle tracce, ampliamento delle piattaforme di trasbordo intermodali e collegamento con l'asse est-ovest	

Tabella 1 Panoramica delle caratteristiche principali dei tre orientamenti della prospettiva FERROVIA 2050

4.2 Descrizione dei tre orientamenti

4.2.1 Orientamento «brevi distanze»

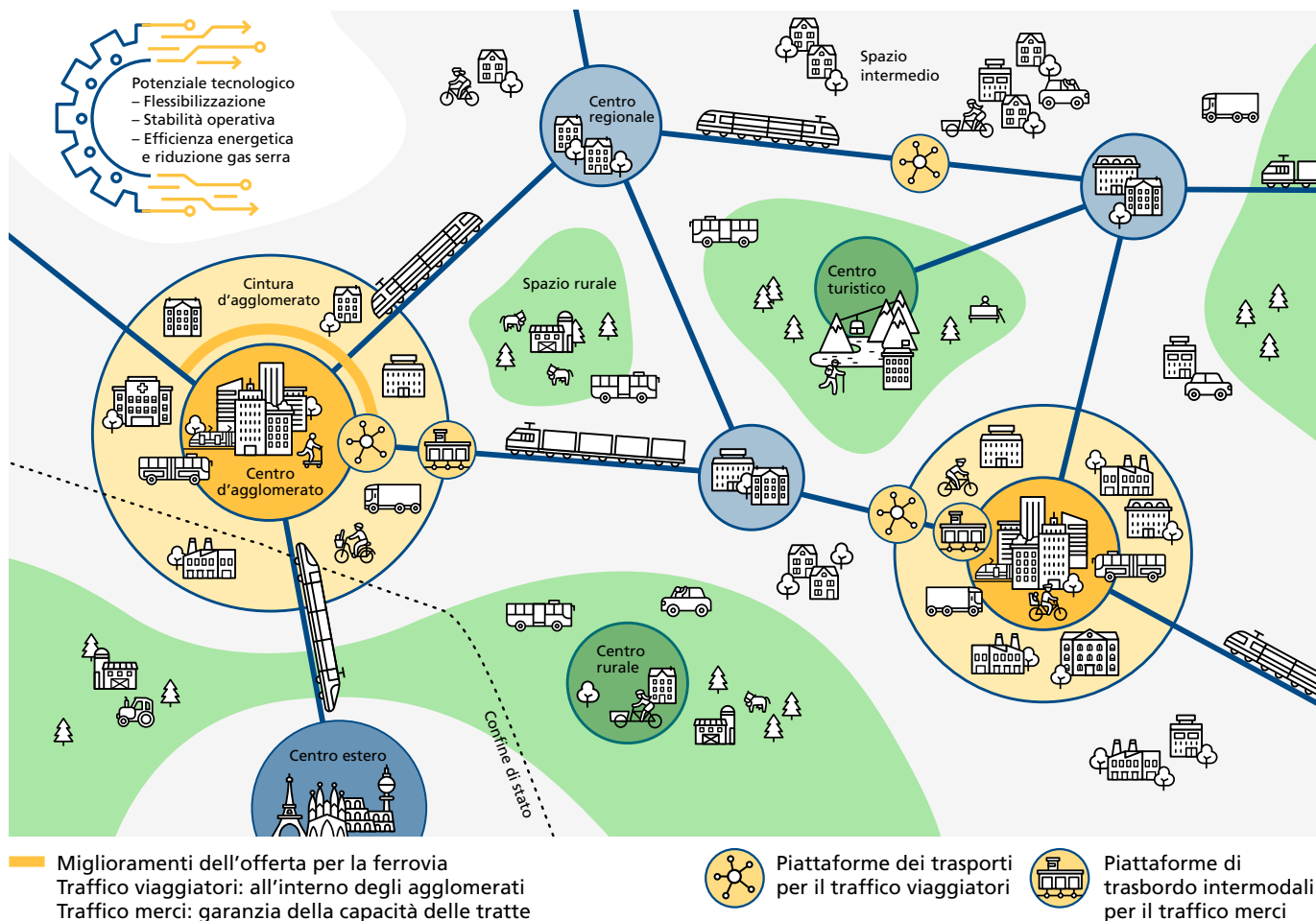


Figura 14 Orientamento «brevi distanze»

Ratio

Il potenziamento dell'offerta nel traffico viaggiatori si concentra all'interno dei centri e delle cinture degli agglomerati, regioni di confine incluse. L'attenzione è rivolta alle brevi distanze. Attraverso un'intensificazione dell'offerta e nuovi collegamenti diametrali e tangenziali ci si propone di sfruttare il potenziale esistente in tale contesto. Viene utilizzata la capacità massima del materiale rotabile. Negli spazi intermedi, l'accesso alla ferrovia è reso più agevole da piattaforme dei trasporti nei centri medi.

Nel traffico merci interno l'accesso alla ferrovia sarà migliorato grazie a piattaforme di trasbordo intermodali lungo i corridoi est-ovest e nord-sud nonché a selezionati impianti

di logistica urbana nei grandi agglomerati. Nel traffico merci transalpino, l'infrastruttura ferroviaria esistente è già di per sé sufficiente per realizzare l'obiettivo di trasferimento.

In tale contesto, si intende contenere quanto più possibile l'ampliamento dell'infrastruttura. L'attenzione si concentra su misure operative volte a un utilizzo efficiente dell'infrastruttura e sull'impiego di materiale rotabile dotato di maggiori capacità. Parallelamente, occorrerà assicurare le capacità nei nodi ferroviari (esercizio, flussi di persone). Particolarmente incoraggiato è lo sviluppo tecnologico volto ad aumentare la stabilità operativa, la flessibilità e l'efficienza energetica nonché a ridurre le emissioni di GES.

Sviluppo dell'offerta nel traffico viaggiatori

L'attenzione è rivolta alle brevi distanze (fino a 30 km ca.). Il potenziamento dell'offerta si concentra all'interno dei centri e delle cinture degli agglomerati, regioni di confine incluse. Negli agglomerati si tratta di intensificare la cadenza nonché di aumentare il numero di collegamenti diametrali e tangenziali nei sistemi di trasporto suburbani. Particolare attenzione deve essere prestata all'armonizzazione tra ferrovia e servizio capillare urbano (TP, traffico ciclistico e pedonale), in modo da ottimizzare gli interi itinerari. Non è previsto un potenziamento dell'offerta nel traffico a lunga distanza, neanche in quello internazionale.

Il potenziale di domanda degli spazi intermedi viene sfruttato soprattutto attraverso l'ampliamento di piattaforme di trasporto multimodali e una migliore interconnessione all'interno del sistema dei TP, in particolare nei centri regionali. Inoltre, la flessibilizzazione dell'offerta consentirà un collegamento più semplice e diretto ai centri turistici. Negli spazi rurali senza offerta ferroviaria, il TP su strada garantisce l'accessibilità di base. In tale contesto, le nuove forme di mobilità assumono particolare importanza.

Sviluppo dell'offerta nel traffico merci

Nel traffico merci interno l'accesso alla ferrovia sarà migliorato grazie a nuove piattaforme di trasbordo intermodali lungo i corridoi est-ovest e nord-sud. Negli agglomerati più grandi vengono ampliati gli impianti di logistica urbana. Per garantire la disponibilità delle superfici necessarie, devono essere adottate misure di pianificazione territoriale, poiché la costruzione o l'ampliamento di tali impianti in aree insediative densificate comporta notevoli conflitti in termini di utilizzazione. In questo contesto, le tracce del traffico merci interno devono essere in primo luogo assicurate e le capacità esistenti essere sfruttate in modo ottimale.

Nel traffico merci transalpino, le tracce pianificate saranno sufficienti per raggiungere l'obiettivo di trasferimento. Tali tracce dovranno essere assicurate e occorre migliorare l'interconnessione con il traffico merci interno, in particolare al punto di collegamento con l'asse est-ovest. Anche in questo caso si renderanno necessarie ulteriori piattaforme di trasbordo intermodali, in particolare a sud, che consentono di assorbire quanto prima i flussi del commercio estero.

Infrastruttura ed esercizio

In tale contesto, si intende contenere quanto più possibile l'ampliamento dell'infrastruttura. L'attenzione si concentra su misure operative volte a un utilizzo efficiente dell'infrastruttura e su un impiego di materiale rotabile dotato di maggiori capacità. Parallelamente, occorrerà assicurare le capacità nei nodi ferroviari (esercizio, flussi di persone). Le possibilità di automatizzazione e digitalizzazione andranno sfruttate in modo coerente al fine di:

- aumentare la stabilità dell'esercizio (durante il regolare esercizio e le fasi dei lavori);
- collegare in modo ottimale le piattaforme dei trasporti e di trasbordo intermodali;
- agevolare la manutenzione delle infrastrutture;
- ottimizzare costantemente i processi d'esercizio.

L'esercizio può essere ulteriormente automatizzato. L'accoppiamento automatico digitale sarà lo standard su tutto il territorio e consentirà un esercizio efficiente. Nel traffico viaggiatori vanno promossi i sistemi di assistenza alla guida. Nel traffico merci, i potenziali tecnologici da promuovere riguardano i sistemi di accoppiamento automatico, le prove automatiche dei freni, il telecomando nella consegna locale, i freni elettropneumatici e i processi automatizzati nelle piattaforme di trasbordo intermodali. In generale, per entrambe le tipologie di trasporto, ma anche per i gestori dell'infrastruttura, il riconoscimento digitalizzato dello stato dovrebbe agevolare la manutenzione delle infrastrutture.

Ambiente e clima

Il suolo richiesto da un potenziamento contenuto dell'offerta e dell'infrastruttura nel traffico viaggiatori e merci è poco. Il rischio di traffico indotto aggiuntivo sulle lunghe distanze è ridotto. Grazie a programmi di efficienza, il fabbisogno di energia della ferrovia crescerà solo in misura limitata nonostante l'aumento delle prestazioni, mentre le emissioni dirette di GES della ferrovia diminuiranno sensibilmente e sarà promossa la produzione di energia rinnovabile. Le emissioni indirette saranno mantenute a livelli contenuti, per esempio in occasione dell'acquisizione di materiale rotabile, della realizzazione di infrastrutture o della manutenzione. Occorre pertanto intensificare gli sforzi nel contesto dell'acquisizione di servizi sostenibili, di materiale da costruzione o di materiale rotabile. Si può altresì continuare ad avvalersi del contributo positivo della ferrovia alla biodiversità (superfici come infrastruttura ecologica).

4.2.2

Orientamento «brevi e medie distanze»

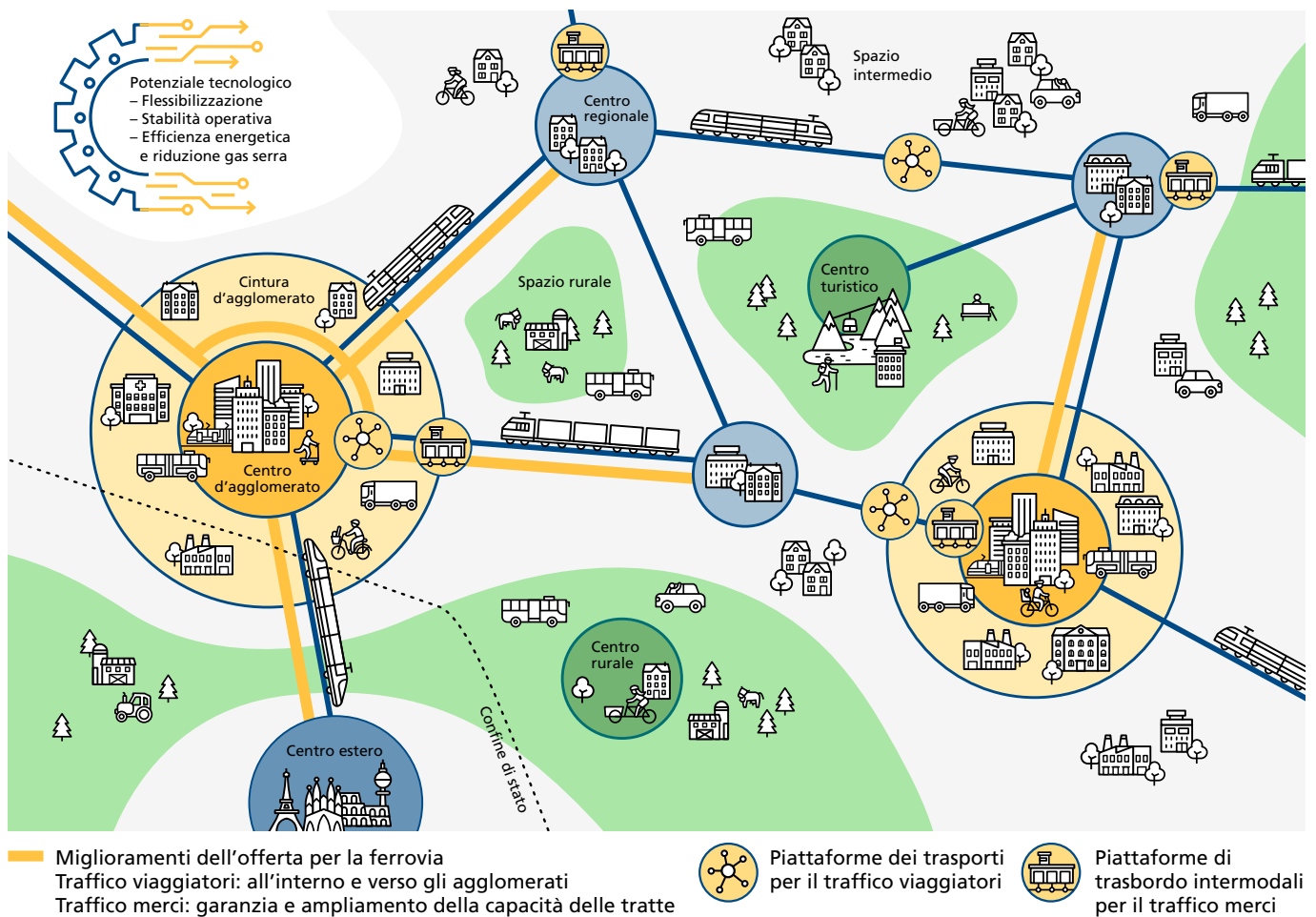


Figura 15 Orientamento «brevi e medie distanze»

Ratio

Il potenziamento dell'offerta nel traffico viaggiatori si concentra all'interno dei centri e delle cinture degli agglomerati, regioni di confine incluse, *nonché tra gli spazi intermedi e gli agglomerati*⁷. L'attenzione è rivolta alle brevi e medie distanze. Attraverso un'intensificazione dell'offerta e collegamenti diametrali e tangenziali aggiuntivi ci si propone di sfruttare il potenziale esistente in tale contesto. Viene utilizzata la capacità massima del materiale rotabile. Negli spazi intermedi, l'accesso alla ferrovia è reso più agevole da piattaforme dei trasporti nei centri piccoli e medi.

Nel traffico a lunga distanza, là dove la ferrovia non è competitiva rispetto alla strada in termini di tempi di percorrenza, occorre prendere in considerazione una riduzione degli stessi. Nel traffico viaggiatori internazionale, l'offerta di trasporti più frequenti e ben collegati e riduzioni mirate dei tempi di percorrenza aumenteranno l'attrattiva della ferrovia.

Nel traffico merci interno l'accesso alla ferrovia sarà *sensibilmente* migliorato grazie a nuove piattaforme di trasbordo intermodali lungo i corridoi est-ovest e nord-sud nonché a *nuovi* impianti di logistica urbana. *Inoltre, potenziamenti mirati della capacità consentiranno una rete di trasporto merci efficiente, anche sul piano economico.*

Qualora si rendessero necessari ampliamenti della rete, bisognerebbe perseguire una separazione dei flussi di traffico. Parallelamente, occorrerà assicurare le capacità nei nodi ferroviari (esercizio, flussi di persone). Particolarmente incoraggiato è lo sviluppo tecnologico volto ad aumentare la stabilità operativa, la flessibilità e l'efficienza energetica nonché a ridurre le emissioni di GES.

7 In corsivo: integrazioni rispetto all'orientamento «brevi distanze»

Sviluppo dell'offerta nel traffico viaggiatori

L'offerta ferroviaria sarà ampliata in particolare sulle brevi e medie distanze (fino a 50 km ca.). All'interno degli agglomerati, regioni di confine incluse, nonché tra i centri regionali/gli spazi intermedi e gli agglomerati sarà migliorata per sfruttare il potenziale di trasferimento. Negli agglomerati l'offerta viene intensificata armonizzandola con altri mezzi di trasporto (TP restanti, traffico ciclistico e pedonale) e ampliata con nuovi collegamenti diametrali e tangenziali. Le stazioni suburbane diventeranno piattaforme dei trasporti e saranno sempre più servite da treni IR e RE, alleggerendo così nel contempo il carico sulle stazioni centrali.

L'attenzione è rivolta anche ai collegamenti degli spazi intermedi con gli agglomerati. Qui, il potenziale di domanda sarà sfruttato soprattutto attraverso l'ampliamento delle piattaforme dei trasporti, un coordinamento in funzione dei corridoi della politica in materia di fermate con la pianificazione del territorio e una migliore interconnessione all'interno del sistema globale dei TP. La priorità sarà data soprattutto al collegamento dei centri regionali e rurali. Verranno promosse nuove forme di mobilità (condivisione, pooling) e le offerte Mobility as a Service (MaaS). Negli spazi rurali senza offerta ferroviaria, l'accessibilità di base sarà garantita dai TP su strada. Anche in tale contesto, le nuove forme di mobilità assumeranno particolare importanza. Inoltre, la flessibilizzazione dell'offerta consentirà un collegamento più semplice e diretto ai centri turistici.

Anche nel traffico ferroviario a lunga distanza, per relazioni nelle quali la ferrovia non è ancora competitiva rispetto alla strada in termini di tempi di percorrenza, occorre prendere in considerazione una riduzione degli stessi. Anche in questo caso ci si focalizza sul potenziale di trasferimento: gli incentivi per aumentare il traffico devono rimanere limitati. Inoltre è necessario organizzare offerte conformi alla domanda, differenziate in base alle fasce orarie o alle stagioni, a sostegno soprattutto del trasferimento del traffico del tempo libero, che cresce sproporzionatamente. In generale bisogna garantire, mediante un ampliamento mirato, le capacità sulla rete necessarie per la crescita di traffico pronosticata e per il trasferimento del traffico auspicato.

Analogamente, nel traffico viaggiatori internazionale l'orientamento prevede riduzioni mirate dei tempi di percorrenza che, abbinate a un'offerta di trasporti più frequenti e ben collegati, aumenteranno l'attrattiva della ferrovia rispetto al traffico aereo.

Sviluppo dell'offerta nel traffico merci

Nel traffico merci interno sarà migliorato sensibilmente l'accesso alla ferrovia lungo i corridoi est-ovest e nord-sud mediante ulteriori piattaforme di trasbordo intermodali. L'aggiunta di nuovi impianti di logistica urbana consentirà una migliore accessibilità agli agglomerati di medie e grandi dimensioni. Per garantire la disponibilità delle superfici necessarie, devono essere adottate misure di pianificazione territoriale, poiché la costruzione o l'ampliamento di tali impianti in aree insediative densificate comporta notevoli conflitti in termini di utilizzazione. Le tracce nel traffico merci interno dovranno essere assicurate. Potenziamenti selezionati delle capacità e della qualità nel traffico merci su rotaia sull'asse est-ovest consentiranno un'offerta efficiente ed economica per i prodotti di rete⁸ e per i collegamenti da punto a punto.

Nel traffico merci transalpino, le tracce pianificate e assicurate saranno sufficienti per raggiungere l'obiettivo di trasferimento previsto dalla legge. L'interconnessione con il traffico merci interno sarà migliorata grazie alle ulteriori piattaforme di trasbordo intermodali, in particolare a sud, che consentono di assorbire quanto prima i flussi del commercio estero.

⁸ È questo il caso, per esempio, dei trasporti in carri completi isolati o combinati. Le quantità sono prelevate in determinati punti e riunite o trasbordate in una stazione, trasportate tutte insieme su rotaia lungo una determinata tratta e quindi nuovamente distribuite ai punti pertinenti da un'altra stazione.

Infrastruttura ed esercizio

Qualora si rendessero necessari ampliamenti della rete, bisognerebbe perseguire una separazione dei flussi di traffico. Oltre all'effetto in termini di capacità, si potrà così alleggerire il carico sui nodi più grandi e sulle aree densamente abitate, per esempio mediante passanti per i centri degli agglomerati, consentendo una riduzione dei tempi di percorrenza su singole relazioni. Parallelamente, dovranno essere aumentate le capacità a livello di materiale rotabile e assicurate le capacità nei nodi ferroviari (esercizio, flussi di persone).

Le possibilità di automatizzazione e digitalizzazione andranno sfruttate in modo coerente al fine di:

- aumentare la stabilità dell'esercizio (durante il regolare esercizio e le fasi dei lavori);
- collegare in modo ottimale le piattaforme dei trasporti e di trasbordo intermodali;
- agevolare la manutenzione delle infrastrutture;
- ottimizzare costantemente i processi d'esercizio.

L'esercizio può essere ulteriormente automatizzato. L'accoppiamento automatico digitale sarà lo standard su tutto il territorio e consentirà un esercizio efficiente. Nel traffico viaggiatori vanno promossi i sistemi di assistenza alla guida. Nel traffico merci, i potenziali tecnologici da promuovere riguardano i sistemi di accoppiamento automatico, le prove automatiche dei freni, il telecomando nella consegna locale, i freni elettropneumatici e i processi automatizzati nelle piattaforme di trasbordo intermodali. In generale, per entrambe le tipologie di trasporto, ma anche per i gestori dell'infrastruttura, il riconoscimento digitalizzato dello stato dovrebbe agevolare la manutenzione delle infrastrutture.

Ambiente e clima

L'ampliamento dell'offerta e della rete richiede risorse. Per tutelare l'ambiente, il suolo e gli abitanti, si dovranno valutare soluzioni sotterranee o sovrapposte alle infrastrutture presenti in superficie. Per aumentare la sostenibilità ambientale e il consenso da parte della popolazione, verranno individuate tempestivamente le esigenze in materia di protezione e utilizzazione e si procederà a ponderare gli interessi in gioco. Il rischio di traffico indotto aggiuntivo sulle lunghe distanze deve essere tenuto in considerazione. Grazie a programmi di efficienza di imprese di trasporto ferroviarie, il fabbisogno di energia della ferrovia crescerà solo in misura limitata nonostante l'aumento delle prestazioni, mentre le emissioni dirette di GES della ferrovia diminuiranno sensibilmente e sarà promossa la produzione di energia rinnovabile propria. Le emissioni indirette saranno mantenute a livelli contenuti, per esempio in occasione dell'acquisizione di materiale rotabile, della realizzazione di infrastrutture o della manutenzione. Occorre pertanto intensificare gli sforzi nel contesto dell'acquisizione di servizi sostenibili, di materiale da costruzione o di materiale rotabile. Si può altresì continuare ad avvalersi del contributo positivo della ferrovia alla biodiversità (superfici come infrastruttura ecologica).

4.2.3

Orientamento «lunghe distanze»

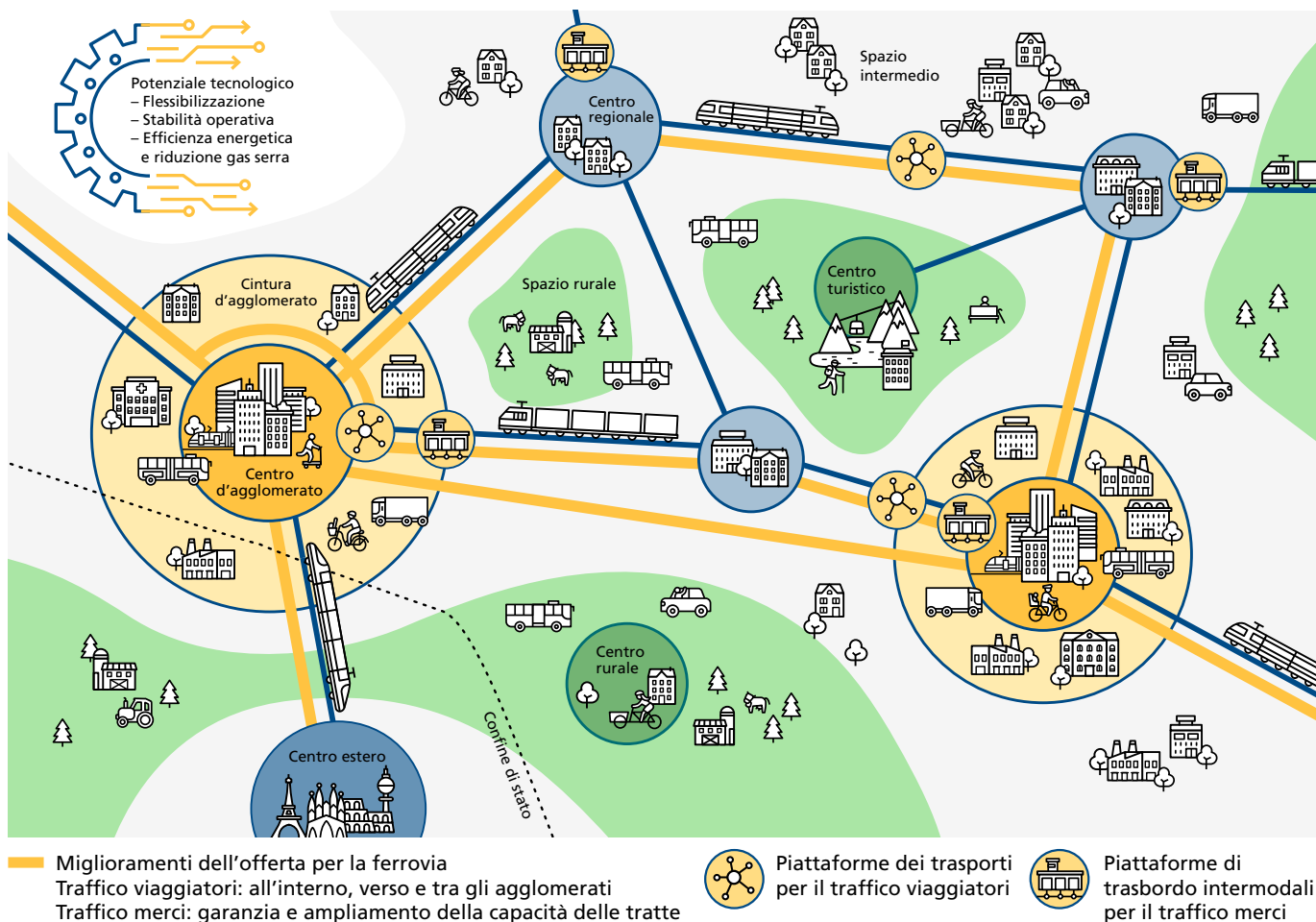


Figura 16 Orientamento «lunghe distanze»

Ratio

Il potenziamento dell'offerta nel traffico viaggiatori si concentrerà all'interno dei centri e delle cinture degli agglomerati, regioni di confine incluse, tra gli spazi intermedi e gli agglomerati *nonché tra gli agglomerati*⁹. L'attenzione sarà rivolta alle brevi, medie e *lunghe* distanze (*anche oltre i 50 km*). Attraverso un'intensificazione dell'offerta e nuovi collegamenti diametrali e tangenziali ci si propone di sfruttare il potenziale esistente in tale contesto. Verrà utilizzata la capacità massima del materiale rotabile. Negli spazi intermedi, l'accesso alla ferrovia sarà reso più agevole da piattaforme dei trasporti nei centri piccoli e medi.

Nel traffico a lunga distanza *occorrerà sfruttare il potenziale tra gli agglomerati*. A tale scopo, saranno intensificate le cadenze e ridotti i tempi di percorrenza. Nel traffico viaggiatori internazionale, offerte di trasporto più frequenti e ben interconnesse e riduzioni mirate dei tempi di percorrenza aumenteranno l'attrattiva della ferrovia.

Nel traffico merci interno l'accesso alla ferrovia sarà sensibilmente migliorato grazie a nuove piattaforme di trasbordo intermodali lungo i corridoi est-ovest e nord-sud nonché a nuovi impianti di logistica urbana. Inoltre, potenziamenti mirati della capacità consentiranno una rete di trasporto merci efficiente, anche sul piano economico.

È nell'ambito di questo orientamento che il fabbisogno di nuove infrastrutture è maggiore. Occorre quindi perseguire una separazione dei flussi di traffico. Parallelamente, occorrerà assicurare le capacità nei nodi ferroviari (esercizio, flussi di persone). Particolarmente incoraggiato è lo sviluppo tecnologico volto ad aumentare la stabilità operativa, la flessibilità e l'efficienza energetica nonché a ridurre le emissioni di GES.

9 In corsivo: integrazioni rispetto all'orientamento «brevi e medie distanze»

Sviluppo dell'offerta nel traffico viaggiatori

Oltre all'offerta all'interno degli agglomerati e verso di essi, saranno potenziati anche i collegamenti tra gli agglomerati sotto forma di intensificazioni della cadenza e riduzioni dei tempi di viaggio. L'accento sarà posto sull'interconnessione degli agglomerati. Una buona integrazione dell'offerta del traffico a lunga distanza nel resto dell'offerta ferroviaria e dei TP attraverso un ampliamento delle piattaforme dei trasporti rimarrà centrale. Anche in questo caso verranno promosse nuove forme di mobilità (condivisione, pooling e offerte MaaS) nell'intento di assicurare l'accessibilità degli spazi intermedi e rurali.

Sviluppo dell'offerta nel traffico merci

L'offerta nel traffico merci corrisponde all'orientamento «brevi e medie distanze», in quanto qui il potenziale di trasferimento viene già sfruttato con gli interventi previsti da tale orientamento.

Infrastruttura ed esercizio

È nell'ambito di questo orientamento che il fabbisogno di nuove infrastrutture è maggiore. In questo contesto, si renderanno necessari importanti ampliamenti della rete in tutta la Svizzera. Gli ampliamenti della rete dovranno essere decisi in modo tale che, oltre agli effetti sortiti sulla capacità e sui tempi di percorrenza, siano anche in grado di alleggerire i nodi più grandi e quindi le aree insediative. Nell'ottica di una separazione quanto più ampia possibile dei sistemi ferroviari (prodotti più lenti e prodotti veloci) saranno aumentate la capacità, l'affidabilità e la flessibilità per il traffico merci su rotaia. Parallelamente, dovranno essere aumentate le capacità a livello di materiale rotabile e assicurate le capacità nei nodi ferroviari (esercizio, flussi di persone).

Le possibilità di automatizzazione e digitalizzazione andranno sfruttate in modo coerente al fine di:

- aumentare la stabilità dell'esercizio (durante il regolare esercizio e le fasi dei lavori);
- collegare in modo ottimale le piattaforme dei trasporti e di trasbordo intermodali;
- agevolare la manutenzione delle infrastrutture;
- ottimizzare costantemente i processi d'esercizio.

L'esercizio può essere ulteriormente automatizzato. L'accoppiamento automatico digitale sarà lo standard su tutto il territorio e consentirà un esercizio efficiente. Nel traffico viaggiatori vanno promossi i sistemi di assistenza alla guida. Nel traffico merci, i potenziali tecnologici da promuovere riguardano i sistemi di accoppiamento automatico, le prove automatiche dei freni, il telecomando nella consegna locale, i freni elettropneumatici e i processi automatizzati nelle piattaforme di trasbordo intermodali. In generale, per entrambe le tipologie di trasporto, ma anche per i gestori dell'infrastruttura, il riconoscimento digitalizzato dello stato dovrebbe agevolare la manutenzione delle infrastrutture.

Ambiente e clima

L'ingente ampliamento delle infrastrutture implica un notevole consumo di suolo, a prescindere dalla ricerca di soluzioni sotterranee o sovrapposte alle infrastrutture presenti in superficie. Per aumentare la sostenibilità ambientale e il consenso da parte della popolazione, verranno individuate tempestivamente le esigenze in materia di protezione e utilizzazione e si procederà a ponderare gli interessi in gioco. Il rischio di traffico indotto aggiuntivo sulle lunghe distanze è elevato. A causa del maggiore grado di potenziamento, nell'ambito di questo orientamento occorre inoltre compiere gli sforzi maggiori per ridurre le emissioni indirette, per esempio in occasione dell'acquisizione di materiale rotabile, della realizzazione di infrastrutture o della manutenzione. Occorre pertanto intensificare gli sforzi nel contesto dell'acquisizione di servizi sostenibili, di materiale da costruzione o di materiale rotabile. Si può altresì continuare ad avvalersi del contributo positivo della ferrovia alla biodiversità (superfici come infrastruttura ecologica).

4.3

Ripercussioni e valutazione degli orientamenti

Per la valutazione degli orientamenti saranno stimati e valutati specifici effetti rilevanti. La scelta dei campi d'azione si basa sul «Sistema di indicatori e di obiettivi per i trasporti sostenibili» (*Ziel- und Indikatorensystem Nachhaltiger Verkehr*, ZINV) del DATEC. Le sue tre sfere di obiettivi (ecologia, economia e società) fungono da punto di partenza per i sei campi d'azione selezionati nella presente sede per la valutazione: traffico, territorio, clima, ambiente, rischi e costi. Per ogni campo d'azione si applicano da due a quattro indicatori.

Per la valutazione degli orientamenti strategici si valutano l'impatto e la dinamica dell'azione rispetto allo stato di riferimento. A tale scopo, per un miglioramento rispetto allo stato di riferimento viene assegnato un più «+» e per un peggioramento un meno «-». Quanto alla dinamica, i campi d'azione, suddivisi in tre livelli, fanno sì che le valutazioni complessive si collochino tra «---» e «+++». Per tali valutazioni si procede inoltre a un confronto incrociato tra gli effetti degli orientamenti, al fine di mettere in luce eventuali contrasti nella valutazione, vale a dire, in particolar modo, le differenze esistenti tra gli orientamenti. Non viene effettuata una ponderazione tra i campi d'azione; la valutazione per ogni campo d'azione è a sé stante. In questa fase di pianificazione, una valutazione quantitativa o addirittura una monetizzazione sotto forma di un'analisi costi-benefici non risulta adeguata, dal momento che non si dispone di alcun dato concreto sulle offerte e sui progetti infrastrutturali.

4.3.1 Traffico

Per l'orientamento «brevi e medie distanze» si prevede un **trasferimento** del traffico viaggiatori nella ripartizione modale riferita alle prestazioni (passeggeri-km) di +3 punti percentuali, prendendo come riferimento una quota della ripartizione modale pari al 24 per cento (Prospettive di traffico 2050, scenario di base)¹⁰ (cfr. [Figura 17](#)). L'orientamento «brevi distanze» è in grado di realizzare solo la metà di tale trasferimento. Infatti, pur concentrandosi sul segmento sostanzialmente forte della domanda negli agglomerati, esso non tiene conto delle zone un po' più distanti degli agglomerati né dei centri di piccole/medie dimensioni o li considera solo in misura limitata, tanto che il trasferimento riferito alle prestazioni risulta più contenuto a causa delle distanze ridotte. Su queste medie distanze, la ferrovia può però sfruttare con particolare efficacia i propri vantaggi comparativi. Nell'orientamento «lunghe distanze», a fronte di un numero molto più elevato di ampliamenti in termini di offerta e infrastrutture, è possibile realizzare soltanto un trasferimento supplementare del traffico relativamente esiguo.

Trasferimento TV		
Brevi distanze	Brevi, medie distanze	Lunghe distanze
+	++	+++

¹⁰ Rispetto al 2017, la prestazione del traffico viaggiatori nei TP aumenterebbe passando da ca. 26 mia. pkm a ca. 38 mia. pkm (+45 per cento).

In entrambi gli orientamenti «brevi distanze» e «brevi e medie distanze», i **vantaggi per i clienti** consistono in particolare nel miglioramento dei collegamenti con il servizio capillare dei TP e all'interno dell'offerta ferroviaria, andando così a favorire i processi di interscambio e il collegamento all'«ultimo miglio». Per quanto riguarda le «brevi e medie distanze», l'offerta viene migliorata anche attraverso un'intensificazione della cadenza, nuovi collegamenti diretti e tempi di percorrenza più brevi su relazioni selezionate. Miglioramenti, questi, che risultano ancora maggiori se si guarda all'orientamento «lunghe distanze», dove, soprattutto nel traffico a lunga distanza, si traducono in un guadagno in termini di comfort, ragion per cui è questo l'ambito in cui i vantaggi per i clienti sono in assoluto i più alti.

Vantaggi per i clienti TV		
Brevi distanze	Brevi, medie distanze	Lunghe distanze
+	++	+++

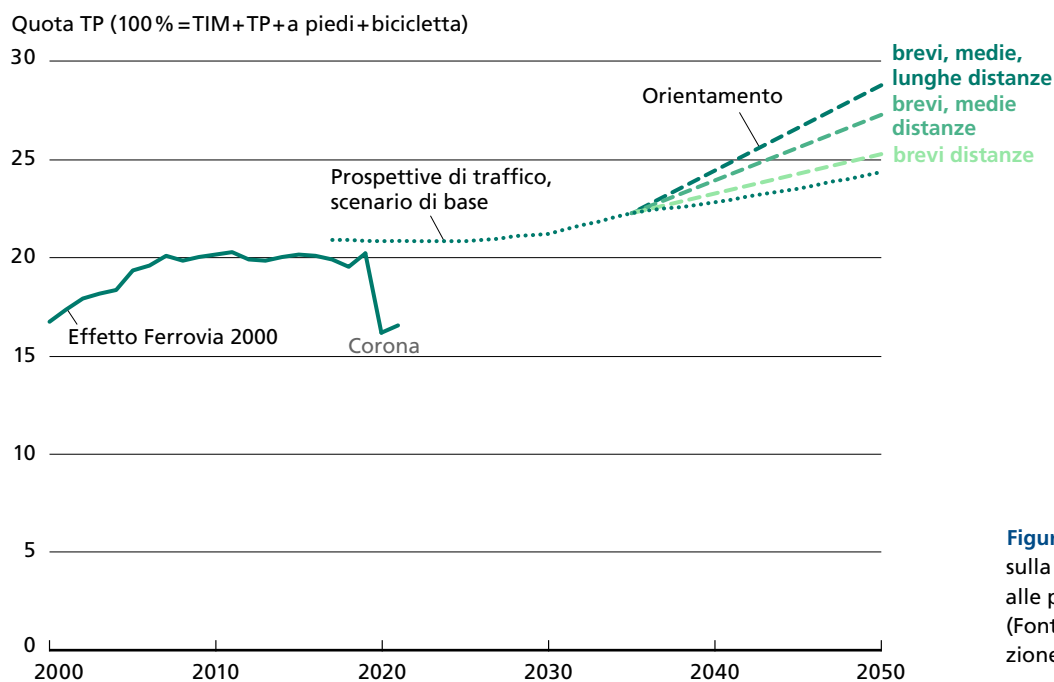


Figura 17 Effetto degli orientamenti sulla ripartizione modale TP riferita alle prestazioni nel traffico viaggiatori (Fonti: UST, ARE 2021, rappresentazione UFT)

Nel **traffico merci**, con l'orientamento «brevi e medie distanze» si prevede un trasferimento del traffico nella ripartizione modale riferita alle prestazioni nel traffico interno, d'importazione e d'esportazione pari a circa +10 punti percentuali. Rispetto al 20 per cento nello stato di riferimento, questo rappresenterebbe un aumento significativo. Nel traffico di transito, a causa del livello di partenza già molto elevato, il margine di manovra non è molto grande, ragion per cui in tal caso potrebbe registrarsi un ulteriore aumento pari al massimo a 4 punti percentuali (cfr. [Figura 18](#)). Nell'orientamento «brevi distanze» anche nel traffico merci l'effetto di trasferimento sarebbe pressoché dimezzato, ossia pari a circa +5 punti percentuali nel traffico interno, d'importazione e d'esportazione e a circa +2 punti percentuali in quello di transito. La causa è da ricercare nel numero notevolmente inferiore di nuove piattaforme di trasbordo intermodali e impianti di logistica urbana all'interno di questo orientamento nonché nella rinuncia a potenziamenti specifici di tratte e capacità. Nell'orientamento «lunghe distanze», poiché non viene ipotizzata alcuna variazione significativa dell'offerta rispetto alla variante di mezzo, non cambia neppure l'effetto di trasferimento.

Trasferimento TM

Brevi distanze	Brevi, medie distanze	Lunghe distanze
++	+++	+++

Per quanto riguarda i **vantaggi per i caricatori**, l'orientamento «brevi distanze» risulta meno conveniente rispetto agli altri due, i quali a fronte della stessa offerta sono più o meno equivalenti. Ciò è da ricondurre al numero di punti di accesso sotto forma di piattaforme di trasbordo intermodali e impianti di logistica urbana, che, vista la loro diffusione, permettono di ridurre il percorso iniziale e finale su strada, di migliorare l'offerta e, in alcuni casi, di renderla persino cadenzata, il che viene valutato positivamente dai caricatori.

Vantaggi per i caricatori TM

Brevi distanze	Brevi, medie distanze	Lunghe distanze
+	++	++

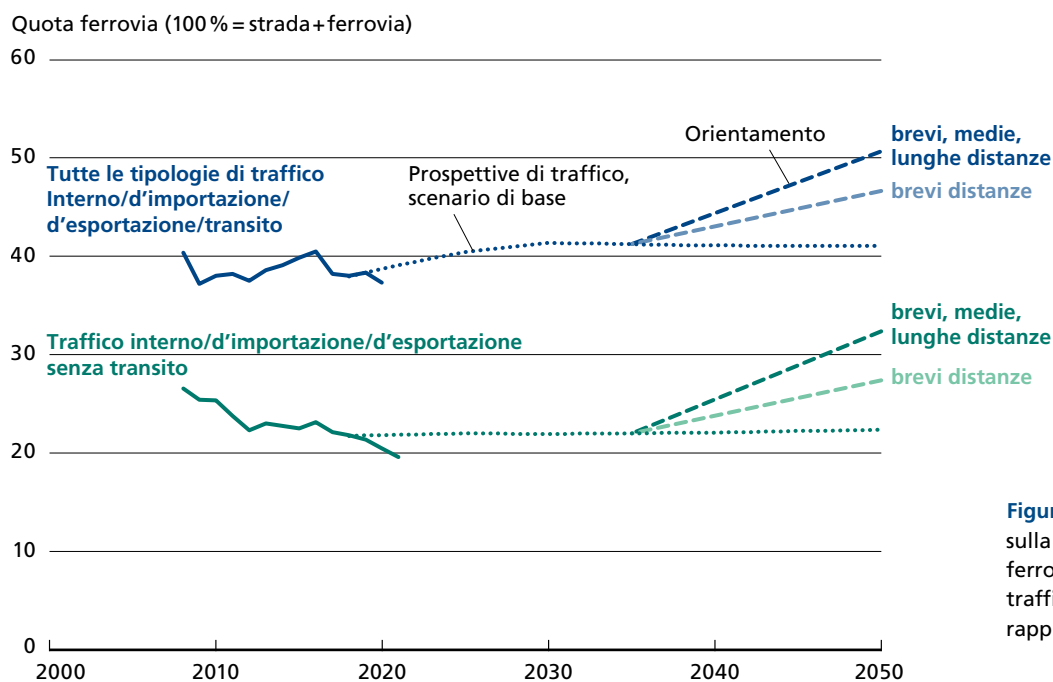


Figura 18 Effetto degli orientamenti sulla ripartizione modale della ferrovia riferita alle prestazioni nel traffico merci (Fonti: UST, ARE 2021, rappresentazione UFT)

4.3.2 Territorio

Dal punto di vista della **pianificazione territoriale**, gli orientamenti che meglio realizzano la densificazione verso l'interno propugnata dal Progetto territoriale Svizzera, in quanto si concentrano sugli agglomerati, sono quelli «brevi distanze» e «brevi e medie distanze». L'orientamento «lunghe distanze» va valutato tenendo conto della sua ambivalenza: da un lato, nel traffico a lunga distanza, un nuovo livello di offerta induce un nuovo traffico indesiderato; dall'altro, l'attrattiva del sistema ferroviario nel suo complesso aumenta, il che dovrebbe portare a una maggiore concentrazione degli insediamenti nei pressi delle stazioni, forti della loro natura di centri e dei brevi tragitti che dovrebbero in tal caso compiere i pendolari a lunga percorrenza per raggiungerle. Nel complesso, l'orientamento che rischia di entrare più di tutti in contraddizione con il Progetto territoriale Svizzera è quello «lunghe distanze», poiché non si concentra soltanto sulla densificazione verso l'interno, ma prevede al contempo un ampliamento non limitato ai centri che presuppone l'occupazione di grandi superfici. Occorre tuttavia notare che, a seconda del luogo, il fabbisogno di superfici, in particolare per le piattaforme di trasbordo intermodali o gli impianti di logistica urbana per il traffico merci, può dare adito a conflitti a livello di obiettivi nel quadro di tutti gli orientamenti.

Pianificazione del territorio

Brevi distanze	Brevi, medie distanze	Lunghe distanze
+	++	+

L'obiettivo è quello di un ottimale sistema **globale** dei trasporti, in cui i vantaggi comparativi della ferrovia possano essere sfruttati ai fini del trasferimento sia nel traffico viaggiatori sia nel traffico merci. Ciò significa che quanto maggiore è il fabbisogno di trasferimento delle relazioni interessate e quanto migliore è la soluzione offerta in tale contesto dalla ferrovia tanto migliore sarà la valutazione dell'orientamento in questione. A tale proposito, l'orientamento «brevi e medie distanze» vanta una buona coerenza. La concentrazione sugli agglomerati e in particolare sui loro collegamenti con le regioni circostanti innesca un potenziale in termini di trasferimento. Su queste tratte intermedie con un'adeguata densità di aree insediative, la ferrovia è il mezzo di trasporto appropriato, il che è perfettamente in linea con il Piano settoriale dei trasporti e il programma Traffico d'agglomerato della Confederazione. Per quanto riguarda l'orientamento «brevi distanze», il potenziale di domanda è elevato, ma, grazie al servizio capillare e ad altre offerte di TP, in questo contesto esiste già un maggior numero di opzioni di trasferimento, per le quali la ferrovia non risulta necessariamente un mezzo di trasporto adeguato. Dal canto suo, l'orientamento «lunghe distanze» comporta il rischio di indurre nuovo traffico.

Sistema globale dei trasporti

Brevi distanze	Brevi, medie distanze	Lunghe distanze
+	++	+

4.3.3 Clima

Occorre innanzitutto notare che, essendo l'esercizio della ferrovia già oggi molto rispettoso del clima, il potenziale per una riduzione delle emissioni di GES nel traffico viaggiatori e nel traffico merci è piuttosto esiguo. Inoltre, le Prospettive energetiche 2050+ prevedono che la mobilità elettrica si imporrà entro il 2050 nel traffico viaggiatori. Secondo i modelli di calcolo impiegati, sul piano dell'**esercizio diretto** l'orientamento «brevi e medie distanze» può vantare il migliore rapporto tra consumo ridotto della strada e consumo addizionale di ferrovia e TP; tuttavia, in termini assoluti, il saldo che ne risulta è molto contenuto, motivo per cui la valutazione non rileva differenze rispetto allo stato di riferimento. Anche nel caso degli altri due orientamenti è lecito attendersi una riduzione delle emissioni, ma le differenze relative alle emissioni dirette non risultano significative.

Emissioni dirette (esercizio)

Brevi distanze	Brevi, medie distanze	Lunghe distanze
o	o	o

Per quanto riguarda le **emissioni indirette**, si possono constatare notevoli differenze tra gli orientamenti a causa dei diversi gradi di potenziamento. Poiché le conseguenze più rilevanti dal punto di vista del clima sono legate alle opere di costruzione, l'orientamento «lunghe distanze» risulta il più svantaggioso, mentre l'orientamento «brevi distanze» produce i carichi supplementari più contenuti. L'orientamento «brevi e medie distanze», invece, si colloca a metà strada tra gli altri due orientamenti, alla luce del corrispondente fabbisogno di ampliamenti e di materiale rotabile.

Emissioni indirette

Brevi distanze	Brevi, medie distanze	Lunghe distanze
-	--	---

4.3.4 Ambiente

Dal punto di vista dell'**utilizzo del suolo/delle superfici**, con l'orientamento «brevi e medie distanze» è lecito attendersi un certo carico supplementare. È vero che, come nel caso dell'orientamento «brevi distanze», si ricorre prevalentemente a una fitta rete già esistente, che viene ampliata solo in modo puntuale dal punto di vista infrastrutturale; tuttavia, vi si prevedono ampliamenti di tratta più numerosi e anche di maggiore lunghezza, per quanto in particolare lungo le tratte già esistenti, con tutto il fabbisogno che ne consegue in termini di superfici. Nel caso dell'orientamento «brevi distanze», eventuali ampliamenti avvengono in strutture insediative già densificate e lungo impianti infrastrutturali esistenti, ragion per cui in questo contesto non è lecito attendersi significative sigillature o utilizzazioni supplementari di superfici. L'orientamento «lunghe distanze» presuppone invece un fabbisogno molto elevato di infrastrutture, con conseguente forte consumo di superfici che può eventualmente essere ridotto al minimo a patto di costose costruzioni artificiali (gallerie).

Utilizzazione di superfici

Brevi distanze	Brevi, medie distanze	Lunghe distanze
-	--	---

A seconda della quota di costruzioni artificiali, come gallerie, dighe o ponti, i relativi ampliamenti possono interessare in maniera più o meno ampia anche la **natura**, il **paesaggio** e gli **insediamenti**. Ecco perché l'orientamento «lunghe distanze» risulta il più svantaggioso. Gli altri due orientamenti si concentrano su aree insediative già esistenti e gli eventuali ampliamenti avverranno lungo gli assi infrastrutturali a loro volta già esistenti o, per motivi legati all'urbanistica o agli insediamenti, sottoterra, il che comporterà restrizioni solo in singoli casi.

Natura/paesaggio/insediamenti

Brevi distanze	Brevi, medie distanze	Lunghe distanze
-	-	---

Il **rumore** è un fattore decisivo per l'accettazione del traffico ferroviario. Con l'aumento del traffico e nuove infrastrutture ferroviarie, è probabile che cresca il numero delle persone che vi sono esposte. Tuttavia, con misure tecniche ed edilizie mirate l'aumento del rumore può essere limitato e, in determinate circostanze, addirittura ridotto. Per gli orientamenti «brevi distanze» e «brevi e medie distanze» si può presumere che eventuali emissioni sonore supplementari nelle aree insediative, molto vulnerabili sotto questo aspetto, saranno compensate con misure tecniche ed edilizie. Per quanto riguarda le «brevi distanze», tali emissioni supplementari vanno a interessare zone già caratterizzate da elevate immissioni di base. Quanto alle «medie distanze», gli ampliamenti riguardano aree insediative intermedie con immissioni di fondo non ancora così elevate. Nel complesso, è nel quadro dell'orientamento «lunghe distanze» che il potenziamento dell'offerta è suscettibile di generare le maggiori emissioni di rumore, soprattutto in aree finora non caratterizzate da immissioni di fondo elevate. In singoli casi, tuttavia, le emissioni sonore potrebbero essere ridotte attraverso ampliamenti infrastrutturali più dispendiosi, come per esempio le gallerie.

Rumore

Brevi distanze	Brevi, medie distanze	Lunghe distanze
-	--	--

4.3.5

Rischi connessi ai lavori di costruzione e all'esercizio

Benché tutti gli orientamenti considerati presentino dei rischi connessi ai **lavori di costruzione** a causa del fatto che questi sono effettuati in aree già densamente edificate, nel complesso è però evidente che i rischi maggiori alberghino là dove il fabbisogno di ampliamenti interessa superfici più estese, come nel caso dell'orientamento «lunghe distanze». Ciò significa che il fabbisogno di ampliamenti e i rischi a questo connessi sono relativamente elevati per esempio nel caso di gallerie o ponti in aree eventualmente complesse da un punto di vista geologico o ecologicamente sensibili. Nel caso di «brevi distanze» e «brevi e medie distanze», i lavori di costruzione avvengono lungo gli assi infrastrutturali già esistenti. In questi casi, più che l'onere o l'entità dei lavori, a costituire le difficoltà maggiori sono l'esercizio, o meglio le perturbazioni del regolare esercizio.

Fabbisogno di ampliamenti

Brevi distanze	Brevi, medie distanze	Lunghe distanze
-	--	---

Inoltre, per quanto riguarda i rischi, vanno valutati anche i potenziali **conflitti a livello di obiettivi in materia di esercizio** tra il traffico merci e il traffico viaggiatori nonché tra il traffico regionale e quello a lunga distanza. Andandosi a concentrare sulle tratte già fortemente sollecitate dal punto di vista operativo e in particolare sui nodi negli agglomerati, è l'orientamento «brevi distanze» ad avere il potenziale più elevato sotto questo aspetto. Nell'orientamento «brevi e medie distanze», tali conflitti possono essere attenuati in modo puntuale mediante separazioni parziali del traffico a livello di rete, il che probabilmente non risolve però in maniera sostanziale il problema di fondo dei nodi fortemente sollecitati e delle strozzature esistenti sul fronte della domanda di tracce. Nell'orientamento «lunghe distanze», questi conflitti, in particolare tra il traffico merci e il traffico viaggiatori, possono essere in parte attenuati, ma a scapito di un maggiore ampliamento finalizzato ad aumentare la capacità.

Conflitti a livello di obiettivi in materia di esercizio

Brevi distanze	Brevi, medie distanze	Lunghe distanze
---	--	-

4.3.6 Costi

Al momento, mancando ancora dati concreti sugli ampliamenti dell'offerta e delle infrastrutture, non è possibile stimare in modo preciso le conseguenze in termini di costi per gli orientamenti strategici. Al massimo, è possibile fare una stima di bande di oscillazione approssimative. Pertanto, come per la valutazione degli altri indicatori, ci si concentra sulle differenze «relative» tra gli orientamenti. L'orientamento «lunghe distanze», con il suo elevato fabbisogno di ampliamenti, soprattutto nel settore delle lunghe percorrenze, genera i **costi d'investimento** più elevati. Nell'ambito dell'orientamento «brevi distanze» i costi d'investimento sono i più contenuti, anche se, alla luce degli ampliamenti puntuali in strutture insediative già molto densificate e di infrastrutture già fortemente sollecitate dal punto di vista operativo, si rendono necessarie soluzioni complesse. Questo vale anche per l'orientamento «brevi e medie distanze», che tuttavia richiede anche ampliamenti negli spazi intermedi.

Investimenti

Brevi distanze	Brevi, medie distanze	Lunghe distanze
-	--	---

Per quanto riguarda le ripercussioni in termini di **costi d'esercizio**, quelle maggiori si registrano nell'ambito dell'orientamento «lunghe distanze» per via del notevole ampliamento dell'offerta e dell'aumento del fabbisogno di manutenzione della rete, ma anche di materiale rotabile, mentre nel caso dell'orientamento «brevi e medie distanze» i costi sono relativamente più contenuti e nell'orientamento «brevi distanze» risultano i più bassi.

Esercizio/manutenzione

Brevi distanze	Brevi, medie distanze	Lunghe distanze
-	--	---

4.3.7

Panoramica delle valutazioni

La [Tabella 2](#), subito sotto, presenta una panoramica della valutazione qualitativa degli effetti dei tre orientamenti in base ai campi d'azione «traffico», «territorio», «clima» e «ambiente». Ne risulta che l'orientamento «lunghe distanze» ottiene la valutazione migliore nel campo d'azione «traffico», mentre il maggiore ampliamento dell'offerta e delle infrastrutture previsto nel suo contesto gli vale le valutazioni peggiori nei campi d'azione «clima» e «ambiente». L'orientamento «brevi e medie distanze» ottiene una valutazione positiva nel campo d'azione «traffico» e la valutazione migliore nel campo d'azione «territorio»; quanto ai campi d'azione «clima» e «ambiente», la valutazione che ottiene è meno negativa rispetto a quella dell'orientamento «lunghe distanze». L'orientamento «brevi distanze» è quello con la valutazione meno positiva nei campi d'azione «traffico» e «territorio», ma, al tempo stesso, visto il contenuto potenziamento dell'offerta e delle infrastrutture previsto nel suo contesto, è anche l'orientamento con la valutazione meno negativa nei campi d'azione «ambiente» e «clima».

		Orientamento brevi distanze	Orientamento brevi, medie distanze	Orientamento lunghe distanze
Traffico	Trasferimento TV	+	++	+++
	Vantaggi per i clienti TV	+	++	+++
	Trasferimento TM	++	+++	+++
	Vantaggi per i caricatori TM	+	++	++
Territorio	Pianificazione del territorio	+	++	+
	Sistema globale dei trasporti	+	++	+
Clima	Emissioni dirette (esercizio)	o	o	o
	Emissioni indirette	-	--	--
Ambiente	Utilizzazione di superfici	-	--	---
	Natura/paesaggio/insediamenti	-	-	---
	Rumore	-	--	--

Tabella 2 Panoramica della valutazione dei campi d'azione «traffico», «territorio», «clima» e «ambiente» per i tre orientamenti

Per quanto riguarda i campi d'azione connessi agli «oneri», ossia quelli dei «rischi» e dei «costi», l'orientamento «brevi e medie distanze» va a collocarsi a metà strada tra gli altri due (cfr. [Tabella 3](#)).

		Orientamento brevi distanze	Orientamento brevi, medie distanze	Orientamento lunghe distanze
Rischi	Fabbisogno di ampliamenti	-	--	---
	Conflitti di obiettivi esercizio	---	--	-
Costi	Investimenti	-	--	---
	Esercizio/manutenzione	-	--	---

Tabella 3 Panoramica della valutazione dei campi d'azione «rischi» e «costi» per i tre orientamenti

4.4

Raccomandazione a favore dell'orientamento «brevi e medie distanze»

In sintesi, si può affermare che l'orientamento «lunghe distanze» determina sì il trasferimento più rilevante, ma presenta un elevato fabbisogno in termini di infrastrutture e risorse finanziarie, con ripercussioni potenzialmente negative sull'ambiente, oltre a indurre l'aumento più significativo di traffico. Per contro, l'orientamento «brevi distanze», benché già in grado di generare aumenti della quota dei TP rispetto a quanto previsto dallo scenario di base delle Prospettive di traffico 2050, deve fare i conti con il problema della stabilità operativa su tratte fortemente sollecitate negli agglomerati e con il fatto che non possano essere sfruttati a sufficienza i vantaggi comparativi che la ferrovia presenta invece su distanze medie e lunghe.

In tale contesto si inserisce l'orientamento «brevi e medie distanze», che determina un trasferimento del traffico relativamente importante e genera quindi i benefici marginali più elevati tra tutti gli orientamenti, senza prevedere il fabbisogno di infrastrutture dell'orientamento «lunghe distanze». Con ampliamenti mirati è inoltre possibile realizzare separazioni del traffico nella rete ferroviaria all'interno di aree insediative densificate. Ciò contribuisce anche ad alleggerire il carico nelle stazioni ferroviarie nei centri delle città. L'orientamento è coerente, in quanto in linea con le strategie della Confederazione nonché con la visione e gli obiettivi definiti nell'ambito della Prospettiva FERROVIA 2050.

5

Conclusioni relative alla Prospettiva FERROVIA 2050 e sguardo al futuro

5.1

Conclusioni relative alla Prospettiva FERROVIA 2050

Dagli sviluppi e dalle potenzialità illustrati ([capitolo 2](#)), dalla visione e dagli obiettivi ([capitolo 2.8](#)) nonché dall'orientamento ([capitolo 4](#)), si possono trarre sei conclusioni principali sulla Prospettiva FERROVIA 2050.

1. La quota di ripartizione modale della ferrovia può ancora essere aumentata attraverso un aumento dell'offerta, contribuendo così alla Strategia climatica della Confederazione. Per raggiungere l'obiettivo climatico per il settore dei trasporti sono tuttavia necessarie ulteriori misure.

La quota dei TP e del traffico merci su rotaia in Svizzera è ferma da ormai un decennio nonostante i cospicui investimenti nel loro ampliamento. Secondo le Prospettive di traffico 2050, entro il 2050 la quota dei TP nella ripartizione modale aumenterà di 3 punti percentuali, mentre quella del traffico merci su rotaia rimarrà pressoché stabile. Con l'orientamento «brevi e medie distanze», i punti di forza della ferrovia sono sfruttati lì dove possono produrre il maggiore effetto. Con i relativi miglioramenti dell'offerta, si stima che la quota di ripartizione modale possa aumentare di altri 3 punti percentuali nel traffico viaggiatori e di circa 10 punti percentuali nel traffico merci. Da un lato, si tratta di valori considerevoli, che contribuiscono a realizzare gli obiettivi sovraordinati e le strategie della Confederazione, in particolare in materia di trasporti, territorio, energia e ambiente. Dall'altro, però, un trasferimento del traffico di questa entità non è sufficiente per il conseguimento dell'obiettivo climatico¹¹. Ciò significa che potenziare l'offerta delle ferrovie e dei TP non basta a determinare un trasferimento del traffico alla rotaia tale da realizzare l'obiettivo climatico. A tal fine, sono necessari ulteriori interventi e regolazioni in altri settori non specifici delle ferrovie.

2. Oltre al potenziamento dell'offerta, sono necessarie altre misure nei settori della domanda di trasporto e dello sviluppo territoriale.

L'ampliamento dell'offerta di TP e del traffico merci su rotaia è un fattore centrale per influenzare la ripartizione modale. Tuttavia, la ripartizione modale o la scelta del mezzo di trasporto, è influenzata, oltre che dall'offerta di trasporti, anche da altri fattori, quali

¹¹ Cfr. anche excursus sul programma nazionale di ricerca PNR 73 (INFRAS/PFZ 2022) di cui al capitolo 2.8.

per esempio la destinazione, lo scopo, il tempo a disposizione, il possesso di un abbonamento ai TP, i costi, le abitudini o lo stile di vita. La disponibilità della popolazione, ma anche le caratteristiche del territorio, condizionano in modo determinante l'interazione tra domanda e offerta. Anche aspetti come il comfort all'interno del materiale rotabile e l'accesso alla ferrovia stanno diventando sempre più importanti nell'ottica di una società del tempo libero e dell'invecchiamento della popolazione.

In questo contesto, le imprese di trasporto devono diventare ancora più agili nello sviluppo dei propri prodotti. Le offerte di trasporto e i servizi proposti devono essere costantemente adeguati alle mutevoli esigenze e aspettative della clientela. Particolare attenzione va prestata anche al cosiddetto «primo e ultimo miglio», in quanto il tragitto da e verso la stazione rappresenta spesso un ostacolo, sia che si utilizzi l'autobus, il tram, la bicicletta, un percorso pedonale o un'offerta di parcheggi di interscambio. Anche in questo contesto andrebbero pertanto perseguiti dei miglioramenti.

Lo stesso vale per il traffico merci, per il quale in particolare il trasbordo multiplo di merci, o meglio i percorsi iniziali e finali, incidono sui costi, sui tempi di trasporto nonché sull'affidabilità, sulla pianificabilità e sulla qualità del trasporto. Nella pianificazione territoriale devono essere pertanto prese in considerazione le superfici logistiche idonee in prossimità di luoghi di utilizzazione a forte domanda.

Nello sviluppo territoriale sono chiamati in causa tutti i livelli istituzionali: Confederazione, Cantoni e Comuni sono responsabili dell'armonizzazione tra lo sviluppo del traffico e quello territoriale. L'integrazione territoriale ha un influsso indiretto sulla scelta del mezzo di trasporto e quindi sulla ripartizione modale. I cambiamenti nell'assetto territoriale modificano anche le distanze tra diverse attività, senza considerare che non tutti i territori sono adatti in egual modo per ogni mezzo di trasporto. I TP esplicano il proprio effetto di raggruppamento soprattutto nelle zone con molti posti di lavoro e densamente abitate. Il maggiore potenziale delle ferrovie in termini di domanda e trasferimento risiede negli agglomerati, in particolare nelle regioni di confine. I punti di forza della ferrovia, in particolare la grande capacità di trasporto su una superficie ridotta nonché il consumo energetico ed emissioni di GES relativamente contenuti a fronte di un buon grado di utilizzo, non possono però essere sfruttati in egual misura in tutte le tipologie di territorio. A seconda della struttura del territorio, possono risultare idonei anche mezzi di trasporto alternativi: se nelle aree urbane sono per esempio il tram, una linea della metropolitana o un sistema di autobus a rappresentare le soluzioni più adeguate, nel caso degli spazi rurali è più vantaggioso garantire l'accessibilità con un mezzo stradale di TP adeguato o il TIM a trazione elettrica.

3. L'ulteriore ampliamento dell'infrastruttura ferroviaria deve avvenire in modo mirato e la precedenza deve essere data alla valorizzazione delle infrastrutture esistenti.

Lavorando alla Prospettiva FERROVIA 2050 è emerso chiaramente che il solo ampliamento dell'offerta ferroviaria non può determinare il trasferimento del traffico necessario per il conseguimento dell'obiettivo climatico. Senza ulteriori interventi sussiste il pericolo che gli ampliamenti dell'offerta ferroviaria e dell'infrastruttura non sortiscano l'effetto auspicato e non si raggiunga un grado di sfruttamento ottimale. A ciò si aggiunge il fatto che ulteriori ampliamenti sono difficilmente realizzabili a causa dei molteplici interessi in materia di utilizzazione e protezione. L'attenzione deve essere rivolta in primo luogo al potenziamento delle capacità del materiale rotabile nonché degli impianti per il pubblico nelle stazioni. Gli ampliamenti della rete rivestono un ruolo complementare in questo contesto e, oltre a un aumento delle capacità, dovrebbero comportare ulteriori vantaggi, quali in particolare una certa flessibilità operativa e la possibilità di realizzare separazioni. Inoltre, occorre puntare su opere edili che rispettino il più possibile l'ambiente e gli insediamenti.

4. L'impiego di nuove tecnologie per garantire l'affidabilità, l'esercizio e la manutenzione diventa sempre più importante.

Più le reti sono sfruttate, più sono importanti gli interventi di efficientamento per garantirne l'affidabilità, l'esercizio e la manutenzione. Nell'ambito della digitalizzazione e dell'automatizzazione vengono sviluppate tecnologie sempre nuove che vanno impiegate in modo sistematico. Presupposto generale per l'ulteriore automatizzazione è l'introduzione, su tutto il territorio, di sistemi operativi di supporto. I vantaggi di un esercizio (parzialmente) automatizzato sono considerevoli, ma per beneficiarne non si può prescindere da una combinazione con altre tecnologie finalizzate a loro volta a un utilizzo più efficiente dell'infrastruttura e dei veicoli, come quelle per il controllo della velocità, la gestione dei cantieri, il monitoraggio basato su sensori, l'accoppiamento automatico o ancora piattaforme di trasbordo intermodali automatizzate. Tuttavia, la dotazione digitale dei veicoli implica anche un fabbisogno sensibilmente maggiore di aggiornamenti software.

Oltre alla stabilità operativa e all'affidabilità, sta acquisendo sempre maggiore importanza anche il tema della flessibilizzazione dell'offerta ferroviaria. Con le tendenze in atto a livello sociale ed economico – si pensi per esempio alla flessibilità di alcune forme di lavoro e di vita, al commercio elettronico e alle catene personalizzate di trasporto delle merci –, aumenta l'esigenza di offerte più flessibili. Basandosi sul collaudato orario cadenzato, gli orari devono dunque essere resi più flessibili.

5. Il sistema ferroviario svizzero può migliorare ulteriormente il proprio bilancio energetico e climatico.

Grazie a un approvvigionamento energetico per lo più basato sull'energia idroelettrica, il sistema ferroviario svizzero può già oggi vantare un basso livello di emissioni di GES rispetto ad altri vettori di trasporto. Tuttavia, il suo bilancio energetico e climatico può essere ulteriormente ottimizzato, ovvero il consumo aggiuntivo dovuto all'ampliamento dell'offerta deve essere compensato con interventi tecnici. Ciò vale più per il traffico merci e per quello di smistamento, con un materiale rotabile piuttosto vecchio e in parte ancora alimentato a combustibili fossili, che per il traffico viaggiatori.

Molto più significative delle emissioni dirette dell'esercizio ferroviario sono tuttavia le emissioni indirette di energia e di GES (il 90 per cento ca.) per l'approntamento delle infrastrutture e del materiale rotabile nonché per l'acquisizione di servizi di costruzione e di manutenzione. In questo contesto, per raggiungere gli obiettivi climatici ed energetici entro il 2050, occorrerebbe adottare ulteriori misure di regolazione.

Un ulteriore potenziale di ampliamento è insito nella produzione di energie rinnovabili nel sistema ferroviario. Le superfici degli edifici e di altre infrastrutture potrebbero per esempio venir dotate di impianti fotovoltaici in modo ancora più sistematico.

6. Impiegare in modo sensato i sistemi di trasporto alternativi

Al momento si stanno studiando sistemi di trasporto alternativi. Tra questi, in particolare, i *vactrain*. La tecnologia è ancora in fase di sviluppo, ma gli specialisti del settore ritengono che in Svizzera non vi siano le condizioni per una sua applicazione sensata in un prossimo futuro: oltre ai costi molto elevati e alle questioni tecnologiche ancora aperte, appaiono poco rispondenti alla domanda soprattutto i rigidi collegamenti da punto a punto in un territorio di dimensioni così ridotte come la Svizzera e in un contesto in cui il cosiddetto «ultimo miglio» sta acquisendo sempre più importanza. Per quanto riguarda le nuove tecnologie, il progetto al quale si sta lavorando con maggiore concretezza, tanto da avere già anche previsto una tratta sperimentale, è Cargo sous terrain (CST). Tecnicamente, CST non è un *vactrain*, bensì un sistema trasportatore automatico prevalentemente sotterraneo.

L'orientamento «brevi e medie distanze» della Prospettiva FERROVIA 2050 è compatibile con un eventuale sistema supplementare come CST, ma, alla luce delle notevoli incertezze che ancora riguardano la sua realizzazione, non lo presuppone. Nonostante ciò, occorre tuttavia osservare gli sviluppi di questi nuovi sistemi visionari e, qualora la Confederazione ritenga che questi possano essere promettenti, anche monitorarli attivamente.

5.2 Sguardo al futuro

L'orientamento «brevi e medie distanze» sarà concretizzato territorialmente in un secondo momento. Tenuto conto dell'infrastruttura ferroviaria esistente, del sistema globale dei trasporti e dello sviluppo degli insediamenti, vengono identificati gli sviluppi dell'offerta in grado di conseguire e di sfruttare al meglio gli obiettivi e i potenziali di trasferimento del traffico definiti nell'orientamento. Ciò comprende indicazioni di indirizzo sulle offerte di trasporto e sugli approcci funzionali nel traffico merci e viaggiatori, nonché sui potenziali siti per le piattaforme dei trasporti e le piattaforme di trasbordo intermodali ovvero gli impianti di logistica urbana. Lo sviluppo territoriale e la pianificazione del traffico devono essere coordinati in modo ottimale.

Questo lavoro relativo alla concretizzazione territoriale avrà luogo entro fine 2023. I risultati saranno pubblicati in un secondo momento. La Prospettiva FERROVIA 2050 nel suo complesso funge da base strategica per le prossime FA dell'infrastruttura ferroviaria.

5.3 Risposta al postulato 17.3262 «Croce federale della mobilità e concetto rete ferroviaria»

Con la Prospettiva FERROVIA 2050, il Consiglio federale illustra in che modo sviluppare la ferrovia a lungo termine e quali priorità fissare. Essa costituisce la base per le ulteriori FA dell'infrastruttura ferroviaria. Non costituisce invece un programma d'offerta: non stabilisce, per esempio, se in futuro circoleranno «treni shuttle» tra i nodi ferroviari, se il sistema dei nodi sarà mantenuto o quali progetti infrastrutturali realizzare.

La visione della Prospettiva FERROVIA 2050 scaturisce dalle strategie della Confederazione rilevanti per la ferrovia. Essa tiene conto della coesione del Paese e dell'importanza economica della ferrovia e mette in evidenza il significativo ruolo di quest'ultima per il raggiungimento dell'obiettivo climatico della Svizzera. In linea con il piano direttore per la ferrovia auspicato nel postulato, la Prospettiva FERROVIA 2050, con l'orientamento «brevi e medie distanze» per il traffico viaggiatori e merci, illustra i punti chiave per lo sviluppo della rete ferroviaria a livello strategico. L'offerta ferroviaria deve essere migliorata soprattutto in quegli ambiti in cui si esplicano i punti di forza specifici della ferrovia, in particolare la grande capacità di trasporto su una superficie ridotta nonché il consumo energetico relativamente contenuto a fronte di un buon grado di utilizzo. Oltre a garantire i collegamenti di base e la capacità per il traffico merci, l'attenzione si concentra sul miglioramento dell'offerta all'interno e verso gli agglomerati (regioni di confine incluse) nonché sull'accesso alla ferrovia sia per il traffico viaggiatori che per il traffico merci. Là dove la ferrovia attualmente non risulta competitiva rispetto alla strada, occorre prendere in considerazione interventi volti a ridurre i tempi di percorrenza. In generale, bisogna garantire o creare le capacità necessarie sulla rete per il trasferimento auspicato del traffico. Nel traffico viaggiatori internazionale a lunga distanza, si

persegue lo scopo di aumentare l'attrattiva della ferrovia attraverso offerte di trasporto più frequenti e ben interconnesse nonché riduzioni mirate dei tempi di percorrenza. In generale, occorre tenere sempre in considerazione le possibilità offerte dagli sviluppi tecnologici per migliorare l'offerta ferroviaria. Con la concretizzazione ancora in corso, alla Prospettiva FERROVIA 2050 verrà data una sua collocazione sul piano territoriale.

Nella Prospettiva FERROVIA 2050 è stato valutato anche il potenziale degli sviluppi tecnologici per il sistema ferroviario in Svizzera fino al 2050. Sistemi di trasporto alternativi, come i *vactrain*, vengono valutati criticamente dagli esperti. A loro avviso, attualmente è improbabile che tali sistemi possano fornire una risposta adeguata alle sfide future della mobilità in Svizzera. L'orientamento «brevi e medie distanze» della Prospettiva FERROVIA 2050 è compatibile con un eventuale sistema supplementare come CST, che non rappresenta comunque un presupposto. Nonostante le attuali incertezze, occorre osservare gli sviluppi relativi a sistemi di trasporto nuovi o alternativi e, qualora ritenuti promettenti, la Confederazione deve anche seguirli attivamente.

Bibliografia

6t-bureau de recherche (2021):

Étude des potentiels ferroviaires pour les liaisons internationales – Perspectives régionales et longues distances (Studio sui potenziali della ferrovia per i collegamenti internazionali – Prospettive regionali e sulle lunghe distanze). Studie zum Kernsatz 4: Die Bahn bietet wettbewerbsfähige, zuverlässige und attraktive Reisemöglichkeiten in europäische Länder (Studio sul principio fondamentale 4: «La ferrovia offre possibilità di viaggio competitive, affidabili e attrattive nei Paesi europei»). Su mandato dell'Ufficio federale dei trasporti. Ginevra.

6t-bureau de recherche (2019):

La répartition modale du transport de voyageurs en Suisse – synthèse et enjeux pour les transports publics (La ripartizione modale del traffico viaggiatori in Svizzera – sintesi e sfide per i trasporti pubblici). Ginevra.

Ufficio federale dello sviluppo territoriale (2021):

Prospettive di traffico 2050, Rapporto finale (in tedesco, riassunto in italiano). Berna.

Ufficio federale dello sviluppo territoriale, Ufficio federale delle strade, Ufficio federale dei trasporti, Ufficio federale dell'aviazione civile, Ufficio federale dell'ambiente (2021):

Mobilità e territorio 2050 – Piano settoriale dei trasporti – Parte programmatica. Berna.

Ufficio federale di statistica UST (2020):

Attualità UST. Scenari dell'evoluzione della popolazione per la Svizzera e per i Cantoni 2020–2050. Neuchâtel.

Ufficio federale dell'ambiente UFAM (2022):

Emissionen von Treibhausgasen nach CO₂-Gesetz und Kyoto-Protokoll, 2. Verpflichtungsperiode (2013–2020) (Emissioni di gas a effetto serra secondo la legge sul CO₂ e il Protocollo di Kyoto, 2° periodo di adempimento [2013–2020]). Berna.

Consiglio federale (2021):

Strategia climatica a lungo termine della Svizzera. Berna.

EBP (2022):

Beurteilung der Auswirkungen von COVID-19 auf die Verkehrsnachfrage sowie der potenziellen mittel- und langfristigen Folgen der Pandemie (Valutazione delle ripercussioni del COVID-19 sulla domanda di trasporto e delle conseguenze potenziali della pandemia a medio e lungo termine). Su mandato dell'Ufficio federale dei trasporti e dell'Ufficio federale delle strade. Zurigo.

EBP (2021):

Perspektive BAHN 2050, Studie zum Kernsatz 5: Im Export-, Import- und Binnen-güterverkehr verdoppelt sich der Anteil der Schiene am Gesamtverkehr (Studio sul principio fondamentale 5: «Nel traffico interno, d'importazione, d'esportazione la quota della ferrovia raddoppia rispetto al traffico globale»). Su mandato dell'Ufficio federale dei trasporti. Zurigo.

Politecnico di Zurigo – Istituto per la pianificazione del traffico e per sistemi di trasporto (IVT) (2022):

Technologische Weiterentwicklung des Bahnsystems 2050 (Sviluppo tecnologico del sistema ferroviario 2050). Su mandato dell'Ufficio federale dei trasporti. Zurigo.

Infraconsult (2022):

Perspektive BAHN 2050, Studie zum Kernsatz 7, Umweltwirkung (Prospettiva FERROVIA 2050, studio sul principio fondamentale 7: impatto sull'ambiente). Su mandato dell'Ufficio federale dei trasporti. Berna.

INFRAS (2021):

Perspektive BAHN 2050, Studie zum Kernsatz 6: Beitrag der Bahn zum Verlagerungsziel AQGV (Prospettiva FERROVIA 2050, studio sul principio fondamentale 6: contributo all'obiettivo di trasferimento nel traffico merci transalpino). Su mandato dell'Ufficio federale dei trasporti. Berna.

Infras e Politecnico di Zurigo (2022):

Vollständige Dekarbonisierung des Personenverkehrs in der Schweiz bis 2050 ohne wirtschaftliche Einbussen möglich, Zusammenfassung für politische EntscheidungsträgerInnen (Decarbonizzazione completa del traffico viaggiatori possibile in Svizzera entro il 2050 senza conseguenze per l'economia, sintesi per i decisori politici). Su mandato del Fondo nazionale per la ricerca scientifica NFP73. Zurigo.

KPMG/Ecoplan (2020):

Branchenszenarien 2017 bis 2060 (Scenari settoriali 2017–2060). Base per le Prospettive di traffico 2050. Ufficio federale dello sviluppo territoriale 2021.

Metron (2021):

Perspektive BAHN 2050, Studie zum Kernsatz 1: Die Bahnentwicklung ist mit den Zielsetzungen der Raumentwicklung abgestimmt (Studio sul principio fondamentale 1: «Lo sviluppo della ferrovia è armonizzato con gli obiettivi di quello territoriale»). Su mandato dell'Ufficio federale dei trasporti. Brugg.

Rapp Trans (2021):

Perspektive BAHN 2050, Studie zum Kernsatz 2: Die Bahn ist mit den anderen Verkehrsinfrastrukturen effizient abgestimmt und attraktiv vernetzt (Prospettiva FERROVIA 2050, studio sul principio fondamentale 2: «La ferrovia è organizzata e collegata in maniera efficiente con altre reti di infrastrutture di trasporto»). Su mandato dell'Ufficio federale dei trasporti. Zurigo.

Rutzer C., Niggli M. (2020):

Corona-Lockdown und Homeoffice in der Schweiz (Confinamento COVID-19 e lavoro da casa in Svizzera). Center for International Economics and Business| CIEB. Basilea.

FFS (2021a):

Perspektive BAHN 2050, Studie zum Kernsatz 3: Im Personenverkehr verdoppelt sich der Bahnanteil am Gesamtverkehr (Prospettiva FERROVIA 2050, studio sul principio fondamentale 3: «Nel traffico viaggiatori la quota della ferrovia raddoppia rispetto al traffico globale»). Su mandato dell'Ufficio federale dei trasporti. Berna

FFS (2021b):

Perspektive BAHN 2050, Studie zum Kernsatz 5 und 2 Teil Güterverkehr: Im Export-, Import- und Binnengüterverkehr verdoppelt sich der Anteil der Schiene. Die Bahn ist mit den anderen Verkehrsinfrastrukturnetzen effizient abgestimmt und attraktiv vernetzt (Prospettiva FERROVIA 2050, studio sui principi fondamentali 5 e 2 parte traffico merci: «Nel traffico interno, d'importazione, d'esportazione la quota della ferrovia raddoppia rispetto al traffico globale». «La ferrovia è organizzata e collegata in maniera efficiente con altre reti di infrastrutture di trasporto»). Su mandato dell'Ufficio federale dei trasporti. Berna.

FFS (2021c):

Perspektive BAHN 2050, Studie zum Kernsatz 8: Der Ausbau und Unterhalt der Schieneninfrastruktur sowie der Bahnbetrieb sind energieeffizient und treibhausgasneutral. Die Bahn nutzt Potenziale für die Produktion von erneuerbaren Energien (Prospettiva FERROVIA 2050, studio sul principio fondamentale 8: «L'ampliamento e la manutenzione dell'infrastruttura ferroviaria come pure l'esercizio ferroviario sono efficienti sotto il profilo energetico e neutrali sotto il profilo delle emissioni di gas serra. La ferrovia sfrutta i potenziali per produrre energia rinnovabile»). Su mandato dell'Ufficio federale dei trasporti. Berna.

SMA und Partner (2021):

Perspektive BAHN 2050, Kernsatz 3: Im Personenverkehr verdoppelt sich der Bahnanteil am Gesamtverkehr (Prospettiva FERROVIA 2050, studio sul principio fondamentale 3: «Nel traffico viaggiatori la quota della ferrovia raddoppia rispetto al traffico globale»). Su mandato dell'Ufficio federale dei trasporti. Zurigo.

Verhaltensarchitektur und Universität Bern (2022):

Zielgruppenspezifische, verhaltenswissenschaftliche Massnahmen zur Förderung der öV-Nutzung in der Schweiz (Misure attinenti alle scienze comportamentali specifiche per gruppo di destinatari, volte a incentivare l'uso dei TP in Svizzera.). Su mandato dell'Ufficio federale dei trasporti. Berna.

Nota editoriale**Edito da**

Ufficio federale dei trasporti UFT

Realizzazione grafica

Hahn + Zimmermann

Distribuzione

Versione elettronica:
www.uft.admin.ch

Lingua

Disponibile in tedesco,
francese e italiano.

