



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Dipartimento federale dell'ambiente,
dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC

Ufficio federale dei trasporti UFT
Divisione Infrastruttura

Riferimento: BAV-232//249

Data: 15 settembre 2023

Versione: V 2.0_i

Direttiva

Protezione contro il rumore lungo gli impianti ferroviari

Dati editoriali

Editore	Ufficio federale dei trasporti, 3003 Berna
Autori	Robert Attinger, Thomas Berner, Philipp Wälterlin (UFT) Sandro Ferrari, Maurus Bärlocher, Fredy Fischer (UFAM)
Diffusione	Pubblicazione sul sito Internet dell'UFT
Lingue	Tedesco (originale) Francese Italiano

La presente direttiva entra in vigore il 15 settembre 2023.

Ufficio federale dei trasporti
Divisione Infrastruttura

Divisione Sicurezza

Anna Barbara Remund
Vicedirettrice Vicedirettore

Dr. Rudolf Sperlich

Cronologia redazionale

<i>Ver- sione</i>	<i>Data</i>	<i>Autore</i>	<i>Modifiche</i>	<i>Stato del docu- mento</i>
1.00	15.04.2019	Philipp Wälterlin	-	Abrogato
2.00		Philipp Wälterlin	N. 5.3, 13.1, 13.3	In vigore

INDICE

1.	Compendio	6
2.	Basi	6
3.	Campo d'applicazione	6
4.	Inquadramento dei progetti ferroviari sotto il profilo della legislazione sul rumore	7
4.1	Panoramica	7
4.2	Impianti nuovi (art. 7 OIF)	7
4.3	Modificazione sostanziale di un impianto fisso esistente (art. 8 cpv. 2 e 3 OIF)	8
4.4	Sensibile divergenza dalle immissioni ammesse (art. 37a cpv. 2 OIF)	8
5.	Previsioni del traffico	9
5.1	Stato iniziale	9
5.2	Stato di previsione	9
5.3	Freni con soles in ghisa (ceppi in ghisa) nel traffico merci	9
5.4	Perimetro	9
6.	Calcoli vs misurazioni	9
7.	Calcoli delle emissioni	10
7.1	Impiego di diversi modelli per le emissioni	10
7.2	Calcoli delle emissioni con sonRAIL	10
7.2.1	Materiale rotabile	10
7.2.2	Sovrastruttura	10
7.2.3	Velocità	11
7.2.4	Rugosità delle rotaie	12
7.2.5	Curve	12
7.2.6	Scambi e giunti di rotaia	12
7.2.7	Ponti	12
7.3	Area delle stazioni	12
7.4	Diramazioni di tratta	12
8.	Calcoli delle immissioni	13
8.1	Calcoli delle immissioni con SEMIBEL o con sonRAIL	13
8.2	Riflessioni	13
8.2.1	Riflessioni semplici	13
8.2.2	Riflessioni multiple	13
8.3	Luogo della determinazione (art. 39 OIF)	14
8.3.1	Edifici (art. 39 cpv. 1 OIF)	14
8.3.2	Zone edificabili non ancora edificate (art. 39 cpv. 3 OIF)	15
8.3.3	Edificio aziendale e abitazioni annesse sull'area ferroviaria (art. 1 cpv. 3 OIF)	15
8.3.4	Campeggi	15
8.4	Considerazione dell'utilizzazione dei locali (art. 2 cpv. 6, 41 cpv. 2 e 42 OIF)	16
9.	Arrotondamento dei livelli	16
10.	Correzioni del livello	17
10.1	Correzione del livello K1	17
10.2	Correzione del livello K2	17
10.2.1	Rumore dell'esercizio di manovra	17
10.2.2	Fenomeni sonori composti da impulsi, toni e stridii nel rumore della circolazione dei treni	17

11.	Sostenibilità economica delle misure di protezione fonica (art. 7 e 8 OIF)	18
11.1	Proporzionalità dei costi.....	18
11.2	Ulteriori interessi di cui tener conto.....	18
12.	Misure di limitazione del rumore	18
12.1	Misure secondo il principio di prevenzione	18
12.2	Interventi sulla sede ferroviaria	19
12.3	Pareti antirumore	19
12.3.1	Requisiti tecnici	19
12.3.2	Caratteristiche acustiche.....	19
12.3.3	Altezza	19
12.3.4	Distanza minima dall'asse del binario.....	20
12.3.5	Porte di fuga.....	20
12.3.6	Protezione della natura	20
13.	Catasto delle emissioni (art. 3 ORFF)	21
13.1	Catasto dei rumori.....	21
13.2	Emissioni determinate (art. 3 cpv. 2 lett. a ORFF)	21
13.3	Emissioni effettive (art. 3 cpv. 2 lett. b ORFF)	22
	Indice delle figure	23
	Bibliografia	23
	Abbreviazioni	24

Valenza giuridica della presente direttiva

La presente direttiva è un ausilio all'attuazione dell'Ufficio federale dei trasporti (UFT), autorità direttiva della Confederazione in materia di trasporti pubblici terrestri che esegue anche il diritto ambientale. È stata redatta in stretta collaborazione con l'Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), nella sua qualità di autorità federale competente per le questioni ambientali.

Il testo precisa, all'attenzione di ferrovie che pianificano progetti e di altri soggetti interessati, concetti giuridici non definiti in leggi e ordinanze, al fine di promuovere un'esecuzione uniforme.

Non ha la stessa valenza di una legge o di un'ordinanza, ma è più vincolante di una semplice raccomandazione. Sono ammesse deroghe, purché l'obiettivo perseguito da leggi, ordinanze e direttiva sia raggiunto in altro modo. Il richiedente che si attiene alla direttiva ha la certezza che l'autorità accetti sul piano metodologico la documentazione elaborata.

1. Compendio

La direttiva stabilisce come trattare i progetti ferroviari sotto il profilo della legislazione sul rumore, tenendo conto dell'attuale giurisprudenza e prassi d'esecuzione, al fine di garantire uniformità di attuazione delle misure di protezione fonica sulle vie di propagazione del suono ovvero lungo la sede ferroviaria.

Il nuovo modello standard per il calcolo delle *emissioni* foniche dell'esercizio ferroviario sarà sonRAIL. Le immissioni foniche potranno continuare a essere calcolate con SEMIBEL. All'occorrenza, tuttavia, si potrà usare sonRAIL per effettuare calcoli complementari di immissioni.

La direttiva fa infine riferimento al catasto dei rumori per impianti ferroviari secondo l'articolo 37 dell'ordinanza contro l'inquinamento fonico in combinato disposto con l'allegato 1 identificatore 126 dell'ordinanza sulla geoinformazione.

L'istruzione n. 4 (1992)¹ è abrogata.

2. Basi

Basi legali

- Legge federale del 7 ottobre 1983² sulla protezione dell'ambiente (LPAmb)
- Ordinanza del 15 dicembre 1986³ contro l'inquinamento fonico (OIF)
- Legge federale del 24 marzo 2000⁴ concernente il risanamento fonico delle ferrovie (LRFF)
- Ordinanza del 14 novembre 2001⁵ concernente il risanamento fonico delle ferrovie (ORFF)
- Legge federale del 5 ottobre 2007⁶ sulla geoinformazione (LGI)
- Ordinanza del 21 maggio 2008⁷ sulla geoinformazione (OGI)

Basi tecnico-specialistiche

- sonRAIL, documentazione di progetto (solo in ted.), UFAM (ed.) 7 ottobre 2010
- sonRAIL, manuale dell'utente del webtool (modello per le emissioni; solo in ted.), UFAM/EMPA (ed.) 2013
- SEMIBEL, documentazione del programma, UFAM (ed.) 1990

3. Campo d'applicazione

La presente direttiva disciplina, sostanzialmente, la determinazione del rumore dei treni secondo l'allegato 4 OIF, ossia la determinazione del livello di valutazione del rumore L_r della circolazione dei treni e dell'esercizio di manovra.

- **Circolazione dei treni (Lr1):** treni che circolano secondo l'orario o secondo le necessità, comprese le corse di servizio (all. 4 n. 32 cpv. 2 OIF).
- **Esercizio di manovra (Lr2):** operazioni di smistamento e d'esercizio necessarie alla scomposizione e alla composizione dei treni (all. 4 n. 32 cpv. 3 OIF).

¹ UFT, in collaborazione con UFAFP, istruzione n. 4, Merkblatt zu den Themen Lärmschutz und Erschütterungen bei Eisenbahnanlagen (foglio informativo sulla protezione fonica e le vibrazioni presso gli impianti ferroviari), Berna 25 febbraio 1992

² [RS 814.01](#)

³ [RS 814.41](#)

⁴ [RS 741.144](#)

⁵ [RS 741.144.1](#)

⁶ [RS 510.62](#)

⁷ [RS 510.620](#)

Non è invece oggetto del presente aiuto all'esecuzione la valutazione del rumore dei treni in sosta (all. 6 n. 1 lett. e OIF), del rumore prodotto dal trasbordo nelle stazioni ferroviarie (cfr. all. 6 n. 1 lett. b OIF)⁸ come pure di quello proveniente dall'esercizio sui binari di raccordo (competenza cantonale)⁹.

4. Inquadramento dei progetti ferroviari sotto il profilo della legislazione sul rumore

4.1 Panoramica

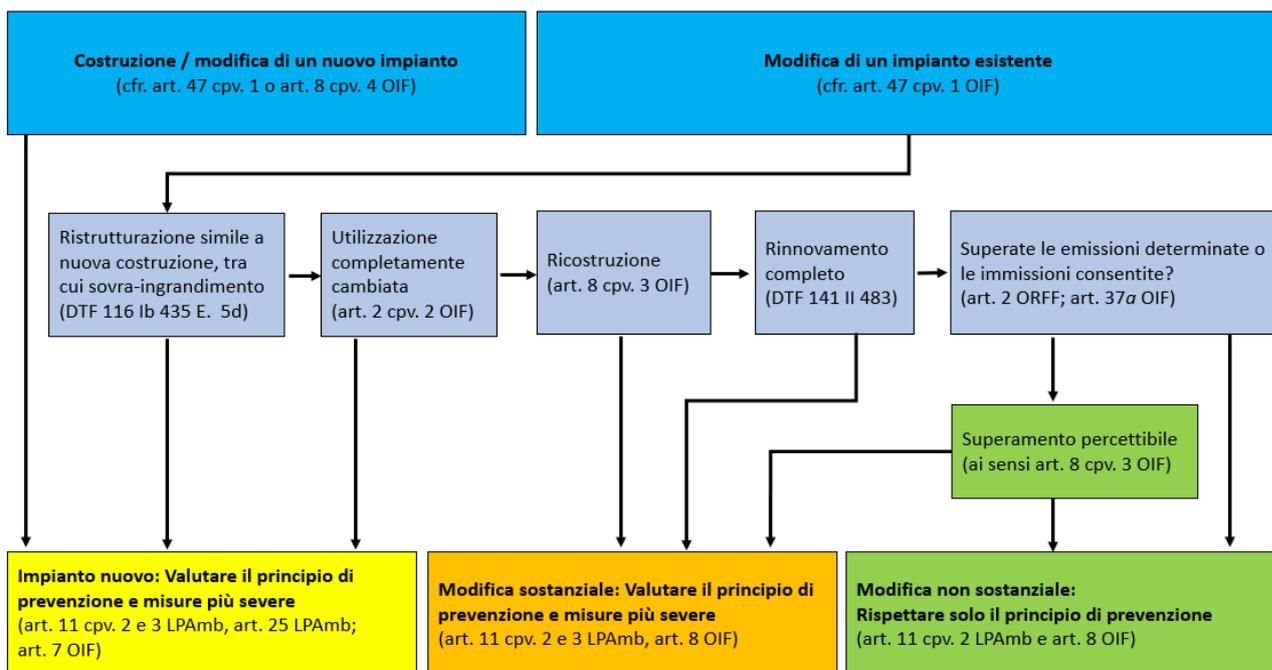


Figura 1

4.2 Impianti nuovi (art. 7 OIF)

Sotto il profilo della legislazione sul rumore gli impianti fissi sono considerati nuovi se sono stati autorizzati con **valore legale dopo il 1° gennaio 1985** (art. 47 OIF).

Nella prassi si parla di **sovra-ingrandimento** se la struttura o l'esercizio di un impianto fisso esistente subisce modifiche tali da farlo risultare di minor importanza in quanto a rumore rispetto a quello nuovo. Quale limite per un sovra-ingrandimento si applica un aumento del livello di valutazione del rumore L_r correlato al progetto di > 6 dB(A). In tal caso l'impianto deve essere considerato nuovo¹⁰.

Un impianto fisso esistente che fino a un dato momento non ha prodotto rumore o ne ha prodotto poco (p. es. valore di pianificazione rispettato o mancato raggiungimento del valore limite¹¹ per il risanamento fonico) e che viene **trasformato in un impianto che produce rumore** di principio deve essere considerato come un impianto nuovo¹².

Secondo l'articolo 2 capoverso 2 OIF un impianto esistente è considerato nuovo sotto il profilo del rumore anche nel caso in cui ne venga **cambiata completamente l'utilizzazione**.

⁸ TAF, [A-4918/2011](#), E. 3.5.

⁹ TAF [A-1824/2006](#) ovvero [DTAF 2008/40](#).

¹⁰ [DTF 115 lb 456](#) E. 5, [DTF 116 lb 435](#) E. 5d/bb., [DTF 123 II 325](#) E. 4c/aa.

¹¹ Emissioni (L_r ,e) di giorno < 65 dB(A) e di notte < 55 dB(A) (cfr. [previgente art. 19 cpv. 2 OFRR](#)).

¹² Sentenza del Tribunale federale [1C_252/2017](#); [DTF 133 II 292](#)

4.3 Modificazione sostanziale di un impianto fisso esistente (art. 8 cpv. 2 e 3 OIF)

In caso di modificazioni sostanziali di impianti fissi esistenti si deve tener conto del principio di precauzione e di base non è ammesso superare i valori limite di immissione. Per modificazione sostanziale s'intendono:

- la *ricostruzione di un impianto* (cfr. art. 8 cpv. 3 secondo periodo OIF);
- il *rinnovamento completo di un impianto*, se la portata e i costi sono simili a quelli della costruzione di un nuovo impianto o di una ricostruzione, anche se le misure riducono le emissioni foniche¹³;
- le trasformazioni, gli ingrandimenti e un cambiamento dell'esercizio causato dal titolare dell'impianto, se c'è da aspettarsi che l'impianto stesso o la maggiore sollecitazione degli impianti per il traffico esistenti provochi *immissioni foniche percettibilmente più elevate* (art. 8 cpv. 3 OIF). Per percettibilmente più elevato si intende un aumento del livello di valutazione L_r correlato al progetto di **> 1 dB**.

L'aumento del rumore determinante corrisponde alla differenza tra lo stato iniziale e quello di previsione (cfr. seguente n. 5), laddove per determinare la sostanzialità la differenza va arrotondata matematicamente a 0,5 dB(A)¹⁴¹⁵.

4.4 Sensibile divergenza dalle immissioni ammesse (art. 37a cpv. 2 OIF)

Se le immissioni foniche effettive divergono sensibilmente e durevolmente da quelle ammesse, devono essere esaminate misure di protezione fonica supplementari (art. 37a cpv. 2 OIF). Le misure e i costi sono di responsabilità del detentore dell'impianto (art. 11 e 16 OIF). È ritenuto *durevole* uno stato instauratosi da almeno tre anni e una divergenza è *sensibile* se il suo valore è > 1 dBA (cfr. precedente n. 4.3).

All'aumento del livello di immissioni possono concorrere, da soli o in combinazione:

- traffico ferroviario supplementare (trasporto viaggiatori o merci),
- aumenti della velocità,
- ampliamenti (doppio binario, ecc.),
- spostamenti di binari, modifiche alla sovrastruttura, peggioramento della qualità dei binari e/o
- modifiche costruttive sulle vie di propagazione del suono¹⁶:
 - con la demolizione di un edificio decade un ostacolo fonico,
 - la facciata di un nuovo edificio crea riflessioni percettibili.

L'UFT, in qualità di autorità di esecuzione, verifica pertanto periodicamente, mediante il catasto dei rumori, se un impianto rispetta le emissioni stabilite (cfr. n. 13), da cui in generale si può dedurre che accada lo stesso per le immissioni stabilite.

¹³ Cfr. [DTF 141 II 483](#) E. 4 f.; TAF [A-2575/2013](#), E. 4 e 5; TAF [A-3826/2013](#), E. 6.7.2 con ulteriori indicazioni.

¹⁴ Viene così ripresa la prassi già in vigore per strade nazionali, cfr. SG DATEC, USTRA, UFAM (ed.), [Checklist ambiente per progetti di strade nazionali non soggetti all'EIA, edizione 2017](#), V2.01, n. 4.12.3.

¹⁵ Modificazione 1,24 dB(A) → arrotondamento matematico → 1,0 dB(A) → modificazione non sostanziale.
Modificazione 1,25 dB(A) → arrotondamento matematico → 1,5 dB(A) → modificazione sostanziale.

¹⁶ Robert Wolf, Kommentar zum Umweltschutzgesetz (commento alla legge sulla protezione dell'ambiente), 2.A., N 37 ad art. 25; sentenza del Tribunale federale 1A.118/1995 del 19 marzo 1996, [DTF 129 II 238](#), E. 4.2.

5. Previsioni del traffico

Le previsioni del traffico sono una delle basi centrali per la valutazione dei cambiamenti rilevanti sotto il profilo della legislazione sul rumore. In questo contesto si distingue tra stato iniziale e stato di previsione.

5.1 Stato iniziale

Lo stato iniziale è costituito, fondamentalmente, dalle emissioni stabilite nel catasto dei rumori (cfr. n. 13).

Per tratte non riportate nel catasto (p. es. perché non soggette all'obbligo di risanamento fonico) lo stato iniziale coincide con il traffico al momento dell'inoltro della domanda di approvazione dei piani.

5.2 Stato di previsione

Lo stato di previsione corrisponde allo stato cui si mira con un progetto concreto, ovvero al numero e alla lunghezza dei treni nonché alla qualità della sede ferroviaria ecc. con maggiore probabilità di conseguimento.

5.3 Freni con soles in ghisa (ceppi in ghisa) nel traffico merci

L'articolo 4 ORFF stabilisce che i carri merci circolanti sulla rete ferroviaria a scartamento normale devono rispettare il valore limite di emissione applicabile al rumore in transito secondo il regolamento (UE) n. 1304/2014⁵. Sono esclusi i veicoli speciali con bassa prestazione chilometrica e i veicoli storici. Di conseguenza, nelle previsioni delle emissioni non dovranno più essere considerati i carri merci con ceppi frenanti in ghisa.

5.4 Perimetro

Il perimetro di un progetto è considerato di principio un impianto ai sensi dell'articolo 2 capoverso 1 OIF. Un'intensificazione della successione dei treni, per esempio, genera traffico supplementare sull'intera sezione di tratta del perimetro di progetto e, eventualmente, un aumento delle emissioni foniche.

In casi eccezionali motivati, si può derogare a tale principio e suddividere il perimetro di progetto. Per esempio, se uno scambio supplementare causa emissioni più elevate solo localmente, dovranno essere esaminate eventuali misure solo in quelle zone.

6. Calcoli vs misurazioni

Di principio il rumore ferroviario è determinato mediante *calcoli*. Le rispettive basi di calcolo devono essere presentate nel dossier (cfr. art. 38 e all. 2 OIF).

Le misurazioni possono risultare necessarie in caso di fonti di rumore che non possono essere calcolate con sufficiente esattezza né con sonRAIL né con altri modelli (p. es. rumore dell'esercizio di manovra).

7. Calcoli delle emissioni

7.1 Impiego di diversi modelli per le emissioni

Il modello standard della Confederazione per calcolare le emissioni delle ferrovie è **sonRAIL**, sviluppato su mandato dell'UFAM¹⁷. Sono ammessi anche altri modelli di calcolo, a condizione che soddisfino lo stato della tecnica. Per garantire il controllo della plausibilità delle emissioni calcolate con altri modelli, si devono mettere a disposizione delle autorità d'esecuzione i dati rilevanti per il calcolo con sonRAIL.

7.2 Calcoli delle emissioni con sonRAIL

Il modello per le emissioni sonRAIL è a disposizione su Internet come [strumento web](#)¹⁸. Gli elementi per il calcolo sono consultabili nella [documentazione del programma](#)¹⁹.

7.2.1 Materiale rotabile

Il modello per le emissioni sonRAIL comprende dati sulle emissioni foniche per i tipi di veicolo esistenti, sulla base dei quali possono essere calcolate le emissioni per composizioni di treni. sonRAIL distingue sei categorie di veicoli oltre che diversi tipi di veicolo²⁰.

I dati sulle emissioni dei tipi di veicolo di nuova immatricolazione devono essere richiesti al fabbricante. L'UFAM aggiorna i relativi parametri in sonRAIL.

7.2.2 Sovrastruttura

Le caratteristiche di riflessione della sovrastruttura sono definite in sonRAIL tramite il tipo di traversa, il profilo di rotaia e le suole. Le modifiche della sovrastruttura possono causare un aumento percettibile delle emissioni foniche.

Le attuali funzioni di trasferimento sono state determinate nel periodo di sviluppo di sonRAIL, nella seconda metà degli anni 2000. Durante la sua introduzione alle FFS per il calcolo del catasto delle emissioni 2021, le ipotesi sono state esaminate e in parte corrette. Se i restanti parametri della sovrastruttura restano invariati, la valutazione può essere semplificata secondo la tabella qui di seguito.

Attuale sovrastruttura	Nuova sovrastruttura	Percettibile?	Differenza ^{a)}	Supplemento ^{b)}
Profilo 54E2	Profilo 60E2	No	0 dB	-
Legno con morsetto di tensione	Calcestruzzo (con/senza USP)	No	0 dB	-
Legno con morsetto di tensione e profilo 54E2	Calcestruzzo e profilo 60E2	No	0 dB	-
Legno con piastrella	Legno Ke o calcestruzzo	No	1 dB	-
Legno con piastrella e profilo 54E2	Calcestruzzo e profilo 60E2	Sì	2 dB	- ^{d)}

¹⁷ Le misurazioni di base e quelle di convalida sono state organizzate dalla ditta PROSE. Il modello per le emissioni è stato realizzato dalla Technische Universität Berlin, il modello di propagazione del rumore dal Laboratorio federale di prova dei materiali e di ricerca (EMPA).

¹⁸ <https://sonrail.EMPA.ch>

¹⁹ www.bafu.admin.ch → Temi → Tema Rumore → Informazioni per gli specialisti → Determinazione e valutazione → Traffico ferroviario

²⁰ Cfr. elenco dei veicoli in sonRAIL.

Calcestruzzo senza USP	Calcestruzzo con USP rigidi	No	0 dB	-
Calcestruzzo	Acciaio con piastrella	Si	2 dB	2 dB
Legno con piastrella	Acciaio con piastrella	Si	4 dB	2 dB
Suola dura (Cstat > 800 kN/mm)	Suola morbida (Cstat < 500 kN/mm)	Si	3 dB ^{c)}	3 dB ^{c)}
Calcestruzzo	Sede ferroviaria fissa LVT con suola morbida	Si	3 dB +/- 2 dB	3 dB +/- 2 dB
Legno con morsetto di tensione	Acciaio con piastrella	Si	2 dB	2 dB
Traversa in acciaio con piastrella	Traversa in calcestruzzo (Ws14)	Si, collaudo	-2 dB	-

- a) Differenza forfettaria delle due caratteristiche sovrastrutturali arrotondata al valore dB in numero intero.
- b) Supplemento emissioni SEMIBEL (supplemento sede ferroviaria) rispetto alla sovrastruttura di riferimento B91 60E2 con suola dura.
- c) Nella regione dell'Axen è stata misurata una differenza di rumore pari a +2 dB per la sovrastruttura LVT, tuttavia con incertezze [4]. Considerato che a seconda dell'esecuzione della sede ferroviaria fissa è ipotizzabile un aumento del rumore fino a 5dB, l'aumento effettivo deve essere confermato caso per caso. Le ipotesi alla progettazione, di una media di +3dB, rappresentano un aumento medio.
- d) La combinazione di sostituzione di traverse, aumento del profilo di rotaia e introduzione di un morsetto di tensione con suola genera, nell'insieme, un aumento percettibile di 1,5-2,0 dB. Le singole modifiche in sé non sono, tuttavia, percettibili.

In altri casi le divergenze devono essere definite mediante calcoli; in sonRAIL possono essere integrati nuovi tipi di sovrastruttura. Se del caso, i gestori dell'infrastruttura informano l'UFAM.

La *rugosità delle rotaie media* di norma non è influenzata dai rinnovamenti della sovrastruttura, quindi non è necessario adeguare le impostazioni in sonRAIL (cfr. n. 7.2.4).

In caso di *sollevamenti del binario* di oltre 10 cm, in un impianto a doppio binario nei paraggi di ostacoli fonici (pareti antirumore, terrapieno, muro di sostegno) si deve verificare se sotto il profilo della legislazione sul rumore si tratta di una modifica sostanziale ai sensi dell'articolo 8 capoversi 2 e 3 OIF.

7.2.3 Velocità

Per il calcolo del livello $L_{r,e}$ è determinante l'*effettiva* velocità di corsa v_{eff} (p. es. tenendo conto della guida adattativa ADL). Considerato che, di norma, non si sa con precisione quale sia la velocità effettiva, è possibile calcolarla con i seguenti valori standard.

- Treni viaggiatori 90 % della velocità massima (V_{max}) della categoria di treno
- Merci 85 % della V_{max} della categoria di treno

Le velocità utilizzate nel progetto devono essere indicate.

L'aumento della velocità consentita può far crescere percettibilmente il rumore. Se del caso, occorre valutare misure di protezione fonica complementari (cfr. n. 4.3).

7.2.4 Rugosità delle rotaie

A seconda del livello di rugosità, sonRAIL distingue tra stato dei binari buono (smooth), medio (average) e cattivo (bad):

- smooth: $L_{\lambda ca} < 4 \text{ dB}$
- average: $4 \text{ dB} \leq L_{\lambda ca} \leq 10 \text{ dB}$
- bad: $L_{\lambda ca} > 10 \text{ dB}$

Per il calcolo del L_r , è di principio determinante l'*effettiva* rugosità delle rotaie secondo le tre categorie (bad, average, smooth). Qualora non fosse nota, se ne può supporre una media (average). Nel progetto deve essere indicata la rugosità impiegata.

7.2.5 Curve

Nei calcoli è necessario tener conto del fatto che le emissioni foniche aumentano nelle curve.

In sonRAIL possono essere considerati supplementi per emissioni più elevate in curve con raggio pari a 300-1000 m. Se il raggio è inferiore ai 500 m può causare stridio. Quest'ultimo non è però rappresentato in sonRAIL, di conseguenza i supplementi per emissioni e immissioni devono essere definiti sulla base della reale situazione (cfr. n. 10.2.2).

7.2.6 Scambi e giunti di rotaia

sonRAIL calcola le emissioni nell'area degli scambi sulla base delle rugosità delle rotaie equivalenti ($L_{r, tr, impact, i}$), operando una distinzione tra le traverse in cemento (elevata rigidità della sovrastruttura) e quelle in legno (minore rigidità della sovrastruttura). I valori di emissione si applicano alle sezioni di binario di 0,5 m precedente e successiva al cuore. Pertanto, l'area degli scambi difficilmente influenzerà il livello di valutazione L_r . I giunti di rotaia possono essere trattati analogamente agli scambi.

Seppure scambi e giunti di rotaia non incidono a livello energetico, durante la corsa di un treno possono creare fenomeni sonori composti da impulsi e toni, il cui effetto di disturbo può eventualmente essere considerato mediante supplementi sul lato delle immissioni a seconda della situazione (cfr. n. 10.2).

7.2.7 Ponti

Per determinati tipi di ponte, oltre al rumore di rotolamento (altezza della fonte 0,50 m) sonRAIL considera un aumento del livello sonoro. La propagazione del suono di ponti di lunghezza superiore a 10 m deve essere sempre considerata.

7.3 Area delle stazioni

Nell'area delle stazioni di norma tutte le corse sono considerate con i valori standard di velocità di cui al numero 7.2.3. Di conseguenza il rumore della circolazione dei treni è sovrastimato, considerato che i treni che transitano lentamente o in fase di arresto generano un minor livello di rumore. A fronte di ciò, il maggior rumore causato nelle fasi di accelerazione e frenata, al passaggio sugli scambi e dagli altri rumori della stazione (p. es. annunci via altoparlante, rumori aggregati) non deve essere considerato separatamente.

7.4 Diramazioni di tratta

Alle diramazioni di tratta e nell'area delle stazioni i valori di emissione vengono ripartiti tra i diversi binari in base alle sollecitazioni dell'esercizio. Per la correzione del livello K_1 in questi casi vedere numero 10.1.

8. Calcoli delle immissioni

8.1 Calcoli delle immissioni con SEMIBEL o con sonRAIL

La propagazione del suono è generalmente calcolata con SEMIBEL. Nel calcolare l'attenuazione globale della propagazione, questo modello tiene conto dell'attenuazione dovuta alla distanza, della riduzione dell'angolo visuale della sorgente, della perdita della caratteristica di direttività e dell'attenuazione dovuta all'aria, al suolo e agli ostacoli. Il modello raggiunge un'esattezza di +/- 2 dB(A)²¹.

SEMIBEL *non* considera l'influsso del vento, la curvatura del suono in base al gradiente di temperatura verticale nonché la diffrazione di onde sonore su spigoli verticali.

Con il modello per le immissioni di **sonRAIL** possono essere effettuati calcoli integrativi, che risultano opportuni nei seguenti casi:

- attenuazione della propagazione per distanze > 300 m;
- riflessioni multiple, riflessioni di roccia, propagazione ai portali di gallerie e nelle trincee ecc.;
- influenza delle condizioni atmosferiche.

8.2 Riflessioni

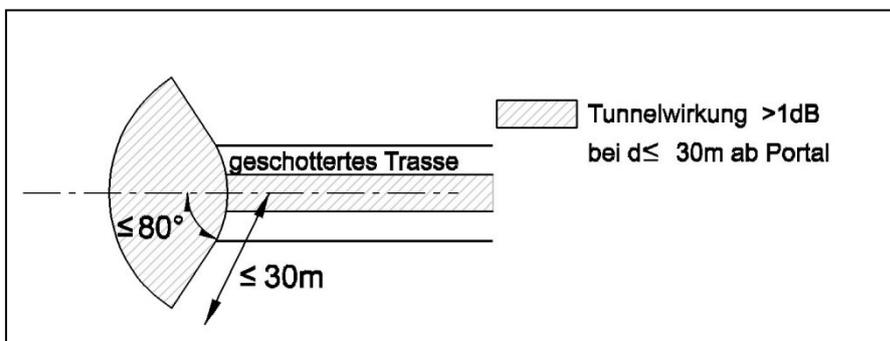
8.2.1 Riflessioni semplici

Riflessioni semplici si producono in particolare sui muri di sostegno o sulle facciate degli edifici e, di norma, raggiungono edifici sul lato opposto della linea ferroviaria. Le riflessioni sono particolarmente critiche quando un ostacolo scherma il suono diretto. Le riflessioni che aumentano percettibilmente il livello di valutazione devono essere inserite nella valutazione.

8.2.2 Riflessioni multiple

Riflessioni multiple determinanti possono insorgere ai portali di gallerie, trincee, muri di sostegno, facciate di edifici o pareti antirumore semiassorbenti. Le riflessioni multiple che aumentano percettibilmente il livello di valutazione devono essere inserite nella valutazione.

Ai portali di gallerie l'influsso delle riflessioni multiple sul livello di valutazione può essere stimato mediante lo schema qui di seguito²².



²¹ UFAFP (ed.), SEMIBEL Versione 1, documentazione del programma, Scritti sull'ambiente n. 116 (in ted. e fr.), Berna 1990.
²² Cfr. EMPA/B+S AG Bern, [Schallabstrahlung von Eisenbahntunnelportalen](#) (rumore irradiato da portali di gallerie ferroviarie), Dübendorf/Berna 2005.

Fig. 2: Portale di galleria senza assorbimento e con **sede ferroviaria con massicciata**: rilevanza per punti di immissione, la cui linea di visuale sul portale forma un angolo $\leq 80^\circ$ con l'asse della galleria e presenta una distanza ≤ 30 m.

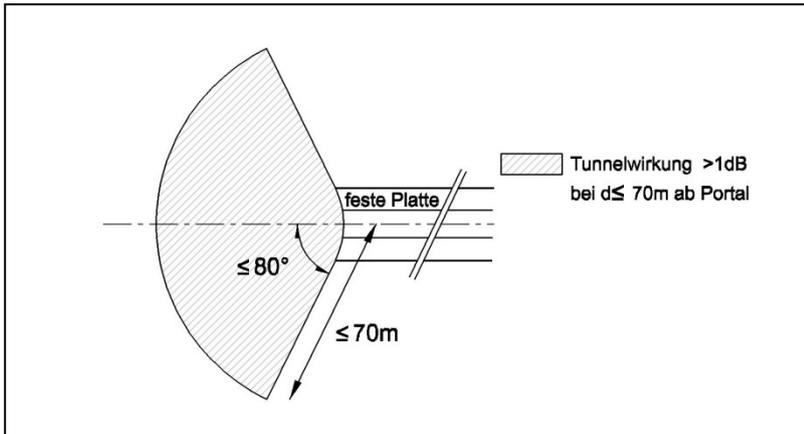


Fig. 3: Portale di galleria senza assorbimento e con **piattabanda fissa**: rilevanza per punti di immissione, la cui linea di visuale sul portale forma un angolo $\leq 80^\circ$ con l'asse della galleria e presenta una distanza ≤ 70 m.

Si rimanda inoltre alla pubblicazione EMPA (2006) [Schallausbreitung in Eisenbahneinschnitten](#)²³ (riflessioni causate dal passaggio di treni in trincee).

8.3 Luogo della determinazione (art. 39 OIF)

8.3.1 Edifici (art. 39 cpv. 1 OIF)

Per ogni edificio sono definiti almeno un luogo di ricezione (EO) e per ogni piano un punto di ricezione (EP; cfr. figura).

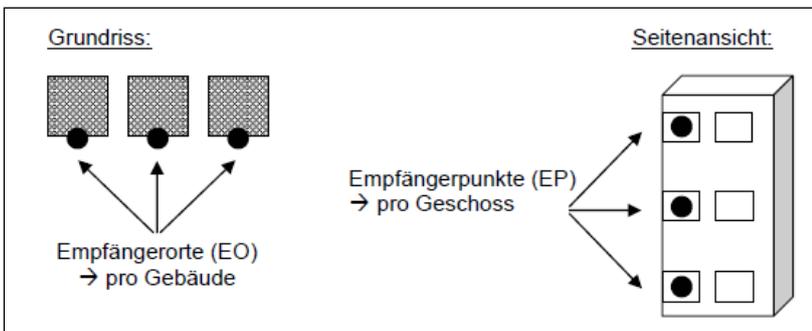


Fig. 4: Punti di ricezione sugli edifici (pianta e vista laterale)

L'inquinamento fonico si calcola, di principio, sulla facciata più esposta al rumore e per tutti i piani. Ulteriori luoghi di ricezione sulle facciate laterali sono necessari se le unità abitative si trovano a distanze differenti dalla linea ferroviaria. Lo stesso vale per gli attici le cui facciate sono arretrate rispetto all'edificio. Le facciate in vetro (in particolare edifici amministrativi) non sono considerate finestre.

²³ www.bafu.admin.ch → Temi → Tema Rumore → Informazioni per gli specialisti → Determinazione e valutazione → Traffico ferroviario → Rumore del traffico ferroviario: Immissioni

8.3.2 Zone edificabili non ancora edificate (art. 39 cpv. 3 OIF)

Nelle zone edificabili non ancora edificate i punti di calcolo sono determinati considerando edifici fittizi, conformi al piano di zona. I luoghi di ricezione devono essere stabiliti dove, in base al diritto di costruzione e di pianificazione, potranno sorgere edifici con locali sensibili al rumore (art. 39 cpv. 3 OIF).

Sono determinanti gli allineamenti di diritto ferroviario²⁴ o cantonale²⁵ così come le distanze limite cantonali o comunali^{26,27}. Di volta in volta è inoltre determinante la distanza maggiore dall'impianto di binari. Se la distanza limite varia in funzione della lunghezza dell'edificio, si considera quella più breve²⁸.

Laddove appare impossibile o inopportuno costruire un edificio alla distanza minima dall'impianto ferroviario (p. es. scarpata molto ripida), il luogo di ricezione deve essere posto il più vicino possibile a quest'ultimo. La situazione giuridica deve essere definita, eventualmente d'intesa con le autorità comunali, e indicata nel progetto.

8.3.3 Edificio aziendale e abitazioni annesse sull'area ferroviaria (art. 1 cpv. 3 OIF)

L'OIF *non* disciplina la protezione contro il rumore prodotto sull'area di un'azienda (cfr. art. 1 cpv. 3 OIF)²⁹. Per area di un'azienda, però, si intende solo la superficie effettivamente utilizzata per l'esercizio, nella quale rientrano anche edifici aziendali e abitazioni (p. es. appartamenti di servizio), se il personale ci deve vivere per ragioni legate all'esercizio o alla sicurezza.

L'OIF è invece applicabile alle abitazioni all'interno dell'area di un'azienda che sono affittate o vendute a terzi. Tra queste rientrano, tra l'altro, gli ex edifici del custode o gli appartamenti in stabili viaggiatori.

8.3.4 Campeggi

Sulle *piazzole stanziali* le «case mobili» devono essere considerate come edifici sensibili al rumore, se sono soggette all'autorizzazione di costruire. A tal proposito ci si rifà alla possibilità di utilizzarle durante tutto l'anno, comparandole con le case di vacanza³⁰.

Le tende piazzate temporaneamente o le roulotte e i caravan su *piazzole turistiche* stagionali non necessitano invece di autorizzazione di costruire né rientrano tra le zone che richiedono una protezione fonica elevata. Nel settore delle piazzole turistiche non si applicano pertanto i valori limite d'esposizione (art. 41 cpv. 2 OIF e contrario in combinato disposto con art. 43 cpv. 1 lett. a OIF).

Se non è possibile differenziare in maniera univoca tra piazzole turistiche e stanziali, è necessaria una verifica di dettaglio, eventualmente trattando in maniera diversa i singoli settori dell'area.

Gli edifici nei campeggi (ricezione, ristoranti o negozi) sono considerati secondo il numero 8.3.1.

²⁴ Cfr. art. 18q Lferr.

²⁵ Esempi: art. 90 seg. [BauG \(BE\)](#), legge edilizia del Cantone di Berna; § 96 [Planungs- und Baugesetz \(PBG\)](#), legge sulla pianificazione e l'edificazione del Cantone di Zurigo.

²⁶ Esempio: § 270 PBG del Cantone di Zurigo

²⁷ Esempio: art. 12 cpv. 2 BauG del Cantone di Berna

²⁸ Esempi: art. 33 Bauordnung (BO), regolamento edilizio della Città di Berna; art. 14 BO della Città di Zurigo

²⁹ Per quanto concerne il rumore interno nelle aziende vedasi la legge sul lavoro e le prescrizioni SUVA.

³⁰ Cfr. Cantone di Vaud, [Loi sur les camping et caravaning résidentiels](#): LCCR (legge su campeggi e roulotte residenziali); 935.61

8.4 Considerazione dell'utilizzazione dei locali (art. 2 cpv. 6, 41 cpv. 2 e 42 OIF)

La valutazione delle immissioni si svolge considerando i gradi di sensibilità secondo il piano di zona e il regolamento edile (art. 43 in combinato disposto con all. 4 n. 2 OIF), la sensibilità al rumore dei locali (art. 2 cpv. 6 OIF), un eventuale supplemento per l'azienda (art. 42 OIF) nonché un'eventuale utilizzazione soltanto durante il giorno o durante la notte (art. 41 cpv. 3 OIF). Nella tabella qui di seguito sono illustrate le diverse tipologie di locale e rispettiva utilizzazione.

Locale	Sensibile al rumore		Non sensibile al ru- more
	Abitazione	Azienda (+5 dB)	
Soggiorno, camera da letto o d'albergo	X		
Locale d'abitazione utilizzato come ufficio	X		
Cucina abitabile (SLL > 10 m ²) ¹⁾	X		
Mansarda con isolamento termico	X		
Aula scolastica	X		
Stanza d'ospedale, di una clinica	X		
Ristorante: sala con aerazione naturale	X		
Chiese	X		
Case mobili soggette all'autorizzazione di costruire	X		
Ufficio, locale per riunioni		X	
Ambulatori e studi (medici, avvocati, ecc.)		X	
Salone da parrucchiere/a		X	
Negozi con scarso rumore interno		X	
Ristorante: sala con aerazione meccanica		X	
Locale di un appartamento, essenzialmente ristrutturato come ufficio ³⁾		X	
Cucina non abitabile (SLL ≤ 10 m ²) ¹⁾			X
Bagno, WC			X
Vano scala, corridoio, ripostiglio			X
Ristorante: sala con notevole rumore degli avventori			X
Negozi con notevole rumore interno			X

1) Superficie lorda massima dei locali senza mobili e installazioni (SLL)

2) Cfr. numero 8.3.4.

3) L'appartamento non ha bagno e/o cucina o deve essere ristrutturato in misura notevole per fungere da abitazione.

9. Arrotondamento dei livelli

I **livelli di emissioni (Lr,e)** nel progetto sono *arrotondati matematicamente a una cifra decimale*.

I **livelli di immissioni (livello di valutazione Lr)** nel progetto, ai fini del confronto con i valori limite, sono *di principio arrotondati al numero intero*. Per il confronto tra lo stato iniziale e quello di previsione, tuttavia, anche i valori di immissione devono essere considerati con una precisione alla cifra decimale. Ciò perché, per determinare se è sensibile, la differenza viene arrotondata a 0,5 dB(A) (cfr. n. 4.3), di conseguenza il confronto di due valori interi genererebbe risultati troppo falsati.

10. Correzioni del livello

10.1 Correzione del livello K1

Con la correzione del livello K1 nel livello di valutazione ($L_{r,i}$) viene considerato il numero di treni in circolazione durante il giorno o la notte (all. 4 n. 33 cpv. 1 OIF).

Se due linee ferroviarie corrono a poca distanza l'una dall'altra (p. es. in caso di diramazioni di tratta) sono avvertite come un'unica fonte di rumore e nel definire la K1 si deve eventualmente tenere conto del traffico di entrambe. A seconda della distanza tra le due linee ferroviarie si procede come segue:

- con interasse fra i binari < 20 m, per il calcolo della K1 è determinante il traffico globale;
- con interasse fra i binari ≥ 20 m, il traffico globale è determinante solo se contemporaneamente la differenza tra i due valori di immissione parziali (L_{eq}) è < 6 dB(A). Altrimenti è predominante la fonte di rumore più forte, giustificando un calcolo separato della K1.

10.2 Correzione del livello K2

10.2.1 Rumore dell'esercizio di manovra

L'esercizio di manovra, comprendente le operazioni di smistamento e d'esercizio necessarie alla scomposizione e alla composizione dei treni (all. 4 n. 32 cpv. 3 OIF), si svolge prevalentemente in grandi stazioni di smistamento. In funzione della frequenza e dell'udibilità di fenomeni sonori composti da impulsi, toni e stridii deve essere determinata una correzione del livello K2 di 0-8 dBA (all. 4 n. 33 cpv. 2 OIF).

10.2.2 Fenomeni sonori composti da impulsi, toni e stridii nel rumore della circolazione dei treni

L'OIF è lacunosa in riferimento ai fenomeni sonori composti da impulsi, toni e stridii³¹. Di conseguenza, secondo la giurisprudenza la correzione del livello K2 deve essere applicata in maniera analoga anche ai fenomeni sonori non direttamente correlati all'esercizio di manovra.

- **Stridio in curva:** se su curve con raggio < 500 m si verifica stridio, sono considerati un supplemento di emissioni pari a 3 dB(A) e una correzione del livello di immissioni pari a 0-4 dB(A) per la frequenza/udibilità (applicazione analoga della correzione del livello K2 per il rumore dell'esercizio di manovra; cfr. all. 4 n. 33 cpv. 2 OIF)³².

In caso di provvedimenti volti a limitare le emissioni dovute allo stridio in curva, quali gli impianti di lubrificazione dei binari, la correzione del livello può essere ridotta in funzione dell'effetto atteso.

- **Scambi:** per illustrare correttamente il disturbo causato dalle immissioni sonore, si considera un supplemento di immissioni per gli scambi vicini alla prima fila di edifici e in funzione della distanza dall'impianto ferroviario (applicazione analoga della correzione del livello K2). Generalmente per scambi e giunti di rotaia si suppone un supplemento di 2 dB(A).

³¹ Tribunale amministrativo federale, [A-1818/2006](#), E. 8 (centro di manutenzione FFS, Ginevra)

³² REKO INUM, [A-2003-2](#), E. 6.6 e 6.7 (VPB 69.68) e Tribunale amministrativo federale, [A-1818/2006](#), E. 8.4 e 8.5 (centro di manutenzione Ginevra-Cornavin).

11. Sostenibilità economica delle misure di protezione fonica (art. 7 e 8 OIF)

11.1 Proporzionalità dei costi

Per impianti nuovi o modificati sostanzialmente si valuta la tollerabilità finanziaria secondo la pubblicazione dell'UFAM «[Sostenibilità economica e proporzionalità di provvedimenti antirumore](#)»³³.

Per misure secondo l'articolo 7a LRFF si applica invece l'allegato 2 ORFF.

11.2 Ulteriori interessi di cui tener conto

Se alle misure costruttive si oppongono interessi preponderanti – segnatamente nel campo della protezione dei siti, della natura e del paesaggio o della sicurezza del traffico o dell'esercizio – su richiesta motivata possono essere accordate facilitazioni al proprietario dell'impianto (cfr. art. 7 cpv. 3 lett. b LRFF).

- *Protezione dei siti e del paesaggio:* Nell'adempimento dei suoi compiti, la Confederazione prende in considerazione gli obiettivi della protezione della natura e del paesaggio (cfr. art. 78 cpv. 2 Costituzione federale, Cost.³⁴). La Confederazione così come i suoi stabilimenti e aziende e i Cantoni sono pertanto tenuti, nell'adempimento dei compiti secondo l'articolo 2 LPN, a provvedere affinché le caratteristiche del paesaggio, l'aspetto degli abitati, i luoghi storici, le rarità naturali e i monumenti culturali siano rispettati e, ove predomini in essi l'interesse generale, siano conservati intatti (cfr. art. 3 cpv. 1 LPN).

Le misure di protezione contro il rumore lungo gli impianti ferroviari costituiscono un compito federale ai sensi dell'articolo 2 LPN. Per quanto concerne gli oggetti d'importanza nazionale di un inventario federale di cui all'articolo 5 LPN la stessa legge contiene le seguenti prescrizioni qualificate: per interventi su tali oggetti vi è minor margine di manovra (cfr. art. 6); a determinate condizioni è inoltre prescritta una perizia da parte di una commissione di cui all'articolo 25 capoverso 1 LPN (cfr. art. 7 cpv. 2 LPN³⁵).

- *Sicurezza del traffico e dell'esercizio:* Deve essere garantita una visuale libera sugli impianti segnaletici (cfr. SN 640 570; n. 31, in ted. e fr.).
- *Interessi di terzi:* Gli interessi di terzi sono particolarmente toccati nell'ambito della proprietà fondiaria, dell'igiene abitativa (locali assolati) e in relazione alla vista ovvero al panorama. Di principio *non* esiste un diritto protetto alla vista, eppure il valore di un immobile può dipendere proprio dalla posizione e/o dalla vista, mentre l'esposizione al rumore è di minore importanza. In tali casi è opportuno verificare dapprima la posa di pareti trasparenti, quindi se del caso misure alternative di protezione fonica alla fonte o una riduzione dell'altezza delle pareti antirumore in alcune sezioni (cfr. n. 12.3.3).

12. Misure di limitazione del rumore

12.1 Misure secondo il principio di prevenzione

Il principio di prevenzione di cui all'articolo 1 capoverso 2 LPAmb è stato precisato dal legislatore all'articolo 11 capoverso 2 della stessa legge. Si applica a impianti fissi sia nuovi sia modificati e va oltre i valori limite d'esposizione, che rappresentano solo l'esposizione massima consentita. Nel principio di prevenzione può essere ricompresa qualsiasi misura di riduzione delle emissioni, in particolare l'applicazione della migliore tecnica possibile.

³³ UFAM (ed.), [Sostenibilità economica e proporzionalità di provvedimenti antirumore](#), integrazione a Scritti sull'ambiente n. 301, UFAFP, Berna 2006.

³⁴ [RS 101](#)

³⁵ [RS 451](#)

Dal punto di vista tecnico e dell'esercizio sono possibili i provvedimenti limitativi delle emissioni che sono stati sperimentati con successo su impianti comparabili in Svizzera o all'estero o che sono stati impiegati con successo in via sperimentale e possono, secondo le regole della tecnica, essere applicati ad altri impianti (cfr. art. 4 cpv. 2 ordinanza contro l'inquinamento atmosferico [OIAAt]³⁶)³⁷. Il criterio della sostenibilità economica corrisponde, per gli impianti pubblici non gestiti (solo) secondo i principi dell'economia di mercato, fondamentalmente al principio generale della proporzionalità³⁸.

12.2 Interventi sulla sede ferroviaria

Gli interventi sulla sede ferroviaria riducono l'insorgenza del rumore e rispettano pertanto il principio dell'intervento alla fonte. Si possono attuare a condizione che non interferiscano con la sicurezza dell'esercizio e che resti garantita una manutenzione efficiente. Se degli elementi costruttivi sono adatti a semplificare la procedura d'autorizzazione è possibile richiedere un'omologazione di tipo.

12.3 Pareti antirumore

12.3.1 Requisiti tecnici

In quanto elementi di un impianto ferroviario le pareti antirumore devono rispettare le basi del diritto ferroviario, segnatamente l'ordinanza sulle ferrovie (Oferr³⁹) e le relative disposizioni esecutive (DE-Oferr). Si rimanda inoltre alla norma svizzera (SN 640 570) dell'Unione dei professionisti svizzeri della strada (VSS), che fornisce indicazioni in merito a:

- condizioni di visibilità dei segnali;
- accessi, passaggi, segnalazione delle vie di fuga;
- impianti esistenti di drenaggio e di tecnica ferroviaria;
- misure di sicurezza contro il pericolo costituito dalle correnti di trazione;
- basi di calcolo delle fondamenta, dei sostegni, dei fissaggi e degli ancoraggi.

12.3.2 Caratteristiche acustiche

I requisiti acustici delle pareti antirumore (isolamento e assorbimento) sono definiti nella norma svizzera SN 640 570.

12.3.3 Altezza

Contro la costruzione di una parete antirumore possono esistere interessi pubblici quali la protezione dei siti e del paesaggio, la protezione della natura o l'altezza degli edifici confinanti definita nella legislazione cantonale (cfr. art. 697 cpv. 2 CC)⁴⁰. Una parete antirumore può altresì limitare l'igiene abitativa (art. 684 cpv. 2 CC), e in casi estremi ed eccezionali addirittura una vista rilevante secondo il diritto privato⁴¹, o determinare la riduzione della superficie edificabile di un terreno. Per tale motivo la loro altezza deve essere progettata, di principio, in modo da non risultare maggiore a quanto necessario per rispettare il valore limite di esposizione.

³⁶ [RS 814.318.142.1](#)

³⁷ Schrade/Loretan, Commento LPAmb, n. 25a e segg. ad art. 11.

³⁸ Loc. cit., n. 35a ad art. 11.

³⁹ [RS 742.141](#)

⁴⁰ [RS 210](#)

⁴¹ Sentenza del TF [5A_415/2008](#) del 12 marzo 2009, E. 3.; Lukas Roos, Pflanzen im Nachbarrecht, Zürcher Studien zum Privatrecht Band/Nr. 175, pag. 46.

Di principio si ritiene conciliabile con gli insediamenti e il paesaggio una parete antirumore di **2 metri dal piano del ferro (PdF)**, assicurandosi tuttavia che l'altezza effettiva sia notevolmente maggiore in presenza di pendii e in corrispondenza di muri di sostegno, ponti o sottopassaggi stradali. Va pertanto sempre verificato caso per caso se si impone o si giustifica un'adeguata riduzione dell'altezza della parete antirumore.

Una parete antirumore con **altezza > 2 m dal PdF** è eccezionalmente giustificata:

- con elevata esposizione al rumore di notte (tratte del traffico merci);
- in presenza di costellazioni acustiche sfavorevoli, quali:
 - grande distanza tra fonte di rumore e parete antirumore (ampia zona dei binari) o
 - punti di ricezione particolarmente esposti (edifici alti o su pendii);
- se non vi si oppongono interessi preponderanti.

Di principio, pareti antirumore di oltre 2 metri dovrebbero essere previste solo dopo aver consultato le autorità specializzate del Comune e del Cantone. In presenza di insediamenti e/o paesaggi protetti devono essere coinvolti tempestivamente l'Ufficio federale della cultura (UFC) e/o l'UFAM. Quest'ultimo decide se occorre una perizia della Commissione federale dei monumenti storici (CFMS) o della Commissione federale per la protezione della natura e del paesaggio (CFNP; cfr. art. 7 LPN).

12.3.4 Distanza minima dall'asse del binario

La distanza regolamentare di una parete antirumore dall'asse del binario è di 4 metri (cfr. SN 640 570, n. 20.2). Essa consente di evitare conflitti con altre parti dell'impianto vicine al binario (pali delle linee di contatto e dei segnali, canali per cavi ecc.) e comprende, oltre alla sagoma di spazio libero, uno spazio di lavoro per il personale addetto alla manutenzione. Questa distanza minima regolamentare può essere messa in discussione se ciò permette di:

- evitare acquisizione di fondi, segnatamente espropriazioni;
- risparmiare elevati costi aggiuntivi (rinuncia a spostare una strada o ad allargare un ponte);
- tutelare insediamenti e paesaggio (pareti antirumore più basse nei pressi delle dighe);
- tenere conto dell'igiene abitativa.

Non è consentito ridurre la sagoma di spazio libero determinante, generalmente pari a 2.50 m dall'asse del binario (cfr. art. 18 Oferr ovvero DE-Oferr).

Se si deroga alla distanza regolamentare è necessario motivarlo nel progetto.

12.3.5 Porte di fuga

Accessi e porte di fuga devono essere progettati, d'intesa con i servizi specializzati, almeno ogni 400 metri ed essere rappresentati nel piano di situazione 1:1000 (cfr. SN 640 570, n. 19). Per distanze maggiori, da considerare l'eccezione, è necessaria una richiesta motivata.

12.3.6 Protezione della natura

In fase di progettazione occorre accertarsi con i Comuni e i Cantoni coinvolti o con altre autorità specializzate, che non siano interessate esigenze di protezione della natura. I risultati degli accertamenti devono essere documentati nel progetto.

- Per quanto concerne **flora e fauna** si deve controllare se sono interessati habitat preziosi sotto il profilo ecologico e/o superfici rilevanti sotto quello della protezione della natura registrate in un inventario. Una volta conclusi i lavori di costruzione, gli spazi verdi devono essere ripristinati e sistemati in modo da risultare allo stato seminaturale.

- È necessario valutare, d'intesa con le autorità specializzate comunali e cantonali, eventuali **passaggi per piccoli animali** (spazi migratori).
- Per i **corridoi faunistici** si deve verificare, sulla scorta della pubblicazione [Scritti sull'ambiente n. 326](#)⁴² (in ted. e fr.), mediante quali misure è possibile garantire la permeabilità della linea ferroviaria.
- Per la **promozione delle specie** (permeabilità delle pareti antirumore), oltre agli accertamenti presso Comuni e Cantoni, è richiesto il coinvolgimento del Centro di Coordinamento per la Protezione degli Anfibi e dei Rettili in Svizzera ([KARCH](#)) o di uno specialista per la protezione dei rettili e delle specie.
- In caso di pareti antirumore trasparenti devono essere previste misure contro l'urto di volatili (cfr. foglio informativo e brochure della [Vogelwarte Sempach](#)⁴³).

Laddove gli spazi lo consentono va valutato se realizzare terrapieni invece di pareti antirumore, che consentirebbero di evitare del tutto o in buona parte i citati conflitti.

13. Catasto delle emissioni (art. 3 ORFF)

13.1 Catasto dei rumori

Secondo gli articoli 37 e 37a LRFF l'UFT tiene, in qualità di autorità esecutiva, un catasto dei rumori, che è parte dei geodati di base della Confederazione (art. 10 LGI; all. 1 identificatore 126 OGI)⁴⁴. I dati corrispondono al modello di geodati [«Lärmbelastungskataster für Eisenbahnanlagen»](#) (Catasto dei rumori - Impianti ferroviari, in ted. e fr.). Per le emissioni sono disponibili i set di dati descritti di seguito.

13.2 Emissioni determinate (art. 3 cpv. 2 lett. a ORFF)

Il livello di valutazione delle emissioni $L_{r,e}$ è il parametro determinante per descrivere le emissioni foniche. Nell'ambito del risanamento fonico o in relazione a progetti di ampliamento vengono definite in maniera vincolante solo le immissioni consentite presso gli edifici (art. 37a OIF). Tuttavia, in questo modo vengono stabiliti implicitamente anche i valori di emissione su cui si basano. Su una buona parte della rete questi valori coincidono con quelli del Piano delle emissioni 2015, emanato dal Consiglio federale, che costituiva la base per il risanamento fonico ordinario delle ferrovie. Laddove sono stati realizzati progetti di ampliamento dell'infrastruttura, i valori di emissione determinati corrispondono allo stato finale pianificato nel progetto. I valori diurni e notturni vengono rappresentati separatamente.

Le emissioni determinate costituiscono quelle massime che il gestore dell'impianto può produrre senza superare le immissioni foniche consentite di cui all'articolo 37a OIF. In caso di azionamenti, collegamenti e licenze edilizie bisogna tener conto del fatto che il gestore dell'infrastruttura può esaurire le emissioni massime consentite. I parametri rilevanti nella procedura di pianificazione e costruzione sono pertanto le emissioni *determinate*.

⁴² UFAM (ed.), Wildtiere – Korridore für Wildtiere in der Schweiz (in ted. e fr, Animali selvatici – Corridoi faunistici in Svizzera), Scritti sull'ambiente n. 326, Berna 2001.

⁴³ Vogelwarte Sempach (ed.), Fogli informativi sulla protezione degli uccelli, Evitare le collisioni di uccelli contro le vetrate, revisione 2016.

⁴⁴ www.map.geo.admin.ch: sotto Cambiare tema cliccare su UFT, quindi dal menù a tendina → Catasto rumori treni → Emissioni / Immissioni / Pareti antirumore / Carte generali UFAM

13.3 Emissioni effettive (art. 3 cpv. 2 lett. b ORFF)

L'UFT fa verificare periodicamente le emissioni effettive. I valori medi annuali si basano sul traffico effettivo in un anno di riferimento. I valori diurni e notturni vengono rappresentati separatamente.

Secondo l'articolo 37a capoverso 2 OIF, se per lungo tempo le immissioni foniche (e quindi anche le emissioni) effettive divergono sostanzialmente da quelle consentite l'autorità esecutiva (UFT) dispone le misure necessarie.

Indice delle figure

- Figura 1: Inquadramento dei progetti ferroviari sotto il profilo della legislazione sul rumore
- Figura 2: Portale di galleria senza assorbimento e con piattabanda fissa: rilevanza per punti di ricezione, la cui linea di visuale sul portale forma un angolo $\leq 80^\circ$ con l'asse della galleria e presenta una distanza ≤ 70 m.
- Figura 3: Portale di galleria senza assorbimento e con sede ferroviaria con massicciata: rilevanza per punti di ricezione, la cui linea di visuale sul portale forma un angolo $\leq 80^\circ$ con l'asse della galleria e presenta una distanza ≤ 30 m.
- Figura 4: Punti di ricezione sugli edifici (pianta e vista laterale)

Bibliografia

- UFAM (ed.), Sostenibilità economica e proporzionalità di provvedimenti antirumore, integrazione Scritti sull'ambiente n. 301, Berna 2006
- UFAM (ed.), Excel Programmanwendung für sonRAIL Emissionsberechnungen (applicazione Excel per sonRAIL per il calcolo delle emissioni) - Documentazione del programma, Berna 2010
- UFAM (ed.), Wildtiere – Korridore für Wildtiere in der Schweiz (in ted. e fr., animali selvatici – Corridoi faunistici in Svizzera), Scritti sull'ambiente n. 326, Berna 2001
- EMPA (ed.), Schallausbreitung in Eisenbahneinschnitten (solo in ted., modello di calcolo empirico per stimare le riflessioni causate dal passaggio di treni in trincee), Dübendorf 2006
- EMPA / B+S AG (ed.), Schallabstrahlung von Eisenbahntunnelportalen (solo in ted., valutazione del rumore irradiato da portali di gallerie ferroviarie), Berna 2005
- PROSE AG (ed.), Lärmesskonzept für Eisenbahn-Stahlbrücken (solo in ted., metodo di misurazione per definire l'efficacia del risanamento fonico di ponti ferroviari in acciaio), Winterthur 2006
- B+S AG, EMPA (ed.), Forschungsprojekt Tramlärm 2013 (Aktualisierung 2016) Definition von Emissionswerten (solo in ted., progetto di ricerca sul rumore prodotto dai tram 2013 [aggiornamento 2016] definizione di valori di emissione), Berna 2016

Abbreviazioni

DE-Oferr	Disposizioni d'esecuzione dell'ordinanza sulle ferrovie
Cpv.	Capoverso
Art./art.	Articolo
UFAM	Ufficio federale dell'ambiente
UFC	Ufficio federale della cultura
UFT	Ufficio federale dei trasporti
DTF	Decisione del Tribunale federale
LRFF	Legge federale concernente il risanamento fonico delle ferrovie
SLL	Superficie lorda del locale
lett.	Lettera
TAF	Tribunale amministrativo federale
C _{stat}	Compliance statica
dBA, dB(A)	Decibel, ponderato A - Unità per il livello di pressione acustica
Oferr	Ordinanza sulle ferrovie
CFMS	Commissione federale dei monumenti storici
EMPA	Laboratorio federale di prova dei materiali e di ricerca
CFNP	Commissione federale per la protezione della natura e del paesaggio
EO	Luogo di ricezione
EP	Punto di ricezione
ITF	Impresa di trasporto ferroviaria
FTP	Decreto federale concernente la costruzione e il finanziamento dei progetti d'infrastruttura dei trasporti pubblici (finanziamento dei trasporti pubblici)
OGI	Ordinanza sulla geoinformazione
VLI	Valore limite d'immissione (all. 4 n. 2 OIF)
K1	Correzione del livello per il rumore della circolazione dei treni (all. 4 n. 33 cpv. 1 OIF)
K2	Correzione del livello per il rumore dell'esercizio di manovra (all. 4 n. 33 cpv. 2 OIF) ICB Indice costi-benefici
Lr	Livello di valutazione delle immissioni (di giorno o di notte)
Lr, e	Livello di valutazione delle emissioni (di giorno o di notte; art. 17 cpv. 1 vORFF)
Leq,f	Livello energetico medio ponderato A, prodotto dalla circolazione dei treni (all. 4 n. 31 cpv. 2 OIF)
Leq,f	Livello energetico medio ponderato A, prodotto dall'esercizio di manovra (all. 4 n. 31 cpv. 2 OIF)
L _{A,CA}	Livello di rugosità
OIF	Ordinanza contro l'inquinamento fonico
PFA	Pannello fonoassorbente
VP	Valore di pianificazione (all. 4 n. 2 OIF)
SEMIBEL	Modello di calcolo delle emissioni e immissioni foniche della ferrovia per la Svizzera
SN	Norma svizzera
PdF	Piano del ferro
UIC	Unione internazionale delle ferrovie, Union internationale des chemins de fer, internationale Vereinigung der Eisenbahnen

LPamb	Legge federale sulla protezione dell'ambiente
EIA	Esame dell'impatto sull'ambiente
V_{eff}	Velocità di corsa effettiva
V_{max}	Velocità di corsa massima
ORFF	Ordinanza concernente il risanamento fonico delle ferrovie
N./n.	Numero