

**Provincia Autonoma di  
Bolzano-Alto Adige**



Ripartizione 10. Infrastrutture  
Ripartizione 12. Servizio Strade  
29. Agenzia provinciale per l'ambiente  
Ufficio aria e rumore

**PIANO D'AZIONE  
E CRITERI PER IL  
RISANAMENTO ACUSTICO**

Approvato dal Comitato Tecnico  
Provinciale il 4 agosto 2008

**Autonome Provinz  
Bozen-Südtirol**



Abteilung 10. Tiefbau  
Abteilung 12. Straßendienst  
29. Landesagentur für Umwelt  
Amt für Luft und Lärm

**AKTIONSPLAN  
UND KRITERIEN FÜR  
LÄRMSCHUTZMAßNAHMEN**

Vom Technischen Landesbeirat  
am 4. August 2008 begutachtet



## GESTIONE DEL RUMORE AMBIENTALE SU STRADE DI COMPETENZA PROVINCIALE

## BEKÄMPFUNG VON UMGEBUNGSLÄRM AUF STRAßEN IN LANDESZUSTÄNDIGKEIT

### PIANO D'AZIONE E CRITERI PER IL RISANAMENTO ACUSTICO

### AKTIONSPLAN UND KRITERIEN FÜR LÄRMSCHUTZMAßNAHMEN

#### Art. 1

#### Art. 1

#### Mappatura acustica delle strade di proprietà o in gestione della Provincia Autonoma di Bolzano-Alto Adige

#### Lärmkataster der Straßen, die von der Autonomen Provinz Bozen-Südtirol betrieben werden oder in deren Besitz sind

- 1) La Provincia Autonoma di Bolzano predispone la mappatura acustica delle principali strade di sua competenza con traffico superiore a 3.000.000 di veicoli/anno. Tale mappatura è pubblica e disponibile in forma digitale sul portale internet della Provincia Autonoma di Bolzano. Tale mappatura acustica è la base per la predisposizione della lista di priorità e del relativo piano di azione di cui Direttiva Europea 2002/49/EG.
- 2) La mappatura acustica deve essere rielaborata nel caso di un aumento del traffico veicolare o alla luce di modifiche che vadano ad aumentare il livello sonoro atteso sui ricettori di ca. 2,0 dB(A). Ogni 5 anni vanno verificate le condizioni di cui sopra.

- 1) Die Autonome Provinz Bozen erstellt das Lärmkataster der Straßen, die in ihre Zuständigkeit fallen und die ein Verkehrsaufkommen von über 3.000.000 Fahrzeuge/Jahr aufweisen. Das Lärmkataster ist öffentlich und in digitaler Form auf dem Internetportal der Autonomen Provinz Bozen verfügbar. Dieses Lärmkataster dient, gemäß Eu Richtlinie 2002/49/EG, als Grundlage für die Erstellung der Prioritätenliste mit dazugehörigem Aktionsplan.
- 2) Das Lärmkataster muss überarbeitet werden, wenn aufgrund einer Erhöhung des Verkehrsaufkommens oder aufgrund anderer Veränderungen der erwartete Lärmpegel an den Lärmempfängern um ca. 2,0 dB(A) zunimmt. Alle 5 Jahre werden die obgenannten Bedingungen überprüft.

#### Art. 2

#### Art. 2

#### Piano d'azione

#### Aktionsplan

- 1) A livello provinciale viene elaborata una lista di priorità delle zone da risanare. Questa lista viene elaborata sulla base della mappatura sul rumore delle strade di competenza provinciale con traffico superiore a 3.000.000 di veicoli/anno.
- 2) L'ordine di priorità degli interventi di risanamento è stabilito dal valore numerico dell'indice di priorità P così come definito dal DM 29.11.2000. In via prioritaria l'attività pluriennale di risanamento dovrà essere attuata all'interno dell'intera fascia di pertinenza acustica (Fascia A+B) per quanto riguarda scuole, ospedali, case di cura e case di riposo; per tutti gli altri ricettori l'attività di risanamento deve avvenire in primo luogo all'interno della fascia più vicina all'infrastruttura (Fascia A).

- 1) Auf Landesebene wird eine Prioritätenliste mit den zu sanierenden Zonen ausgearbeitet. Diese Liste wird anhand des Lärmkatasters der Straßen, die in die Zuständigkeit des Landes fallen und die ein Verkehrsaufkommen von über 3.000.000 Fahrzeuge/Jahr aufweisen, ausgearbeitet.
- 2) Die Priorität der Lärmschutzmaßnahmen wird laut dem Ministerialdekret vom 29.11.2000 durch den Zahlenwert des Prioritätenindex P bestimmt. Das Mehrjahresprogramm zum Lärmschutz muss für Schulen, Krankenhäuser, Heilanstalten und Altersheime den gesamten Bereich der akustischen Bannstreifen mit einschließen (Streifen A+B); für alle anderen Empfänger müssen die Lärmschutzmaßnahmen in erster Linie innerhalb des Bannstreifens erfolgen, welcher sich am nächsten zur Infrastruktur befindet (Streifen A).



3) La mappatura acustica e la lista di priorità sono stati redatti utilizzando le seguenti impostazioni, informazioni e/o algoritmi di calcolo:

Software di calcolo: Cadna® fornito dalla DataAkustik, München

Norma di riferimento per il calcolo previsionale: RLS 90 (Germania)

Dati di traffico: Rete di rilevamento del Servizio strade, consultabile tramite Astat

Cartografia: ripartizione urbanistica ed informatica geografica

Abitanti\*: case da 1/2 piani = 0,035 ab/m<sup>2</sup>

case da 3 piani = 0,06 ab/m<sup>2</sup>

case da 5 piani = 0,1 ab/m<sup>2</sup>

\*Per superficie s'intende la superficie in pianta dell'edificio.

Livello sonoro: valore max calcolato per edificio esposto

Zone critiche: per zona si intende un agglomerato di case con superamento dei valori limite e distanza reciproca non superiore a ca. 150 m. In caso di centri abitati tale valore può essere incrementato di ulteriori 100 m.

4) Congiuntamente alla lista priorità viene predisposto un piano d'azione contenente informazioni relativamente alle misure di risanamento attuate, in fase di esecuzione e quelle previste quali: opere di mitigazione, interventi strutturali e sul traffico atti a ridurre il livello sonoro con i relativi costi stimati, tempistica, abitanti esposti ecc. La base temporale relativamente alla predisposizione dei progetti di risanamento ed al relativo stanziamento di fondi è di 5 anni.

5) Ai sensi della Direttiva Europea la Provincia Autonoma di Bolzano trasmette il piano d'azione al ministero competente entro i seguenti termini:

- strade con traffico superiore a 6.000.000 di veicoli/anno: entro 18 ottobre 2008

- strade con traffico superiore a 3.000.000 di veicoli/anno: entro 18 ottobre 2013

6) Gli obiettivi di risanamento previsti dal piano d'azione devono essere conseguiti entro 15 anni dall'approvazione del piano. Gli interventi e il relativo stanziamento di fonti vanno pianificati dalla Provincia Autonoma di Bolzano con cadenza quinquennale.

7) L'attività di risanamento viene effettuata in via prioritaria solo per quei ricettori che si trovano in zone destinate all'edilizia residenziale od a verde agricolo.

3) Das Lärmkataster und die Prioritätenliste wurden anhand folgende Ansätze, Informationen und/oder Rechenalgorithmen erarbeitet:

Software zur Berechnung: Cadna® geliefert von DataAkustik, München

Bezugsrichtlinie zur Prognoseberechnung: RLS 90 (Deutschland)

Verkehrsdaten: Datenerhebungsnetz des Straßendienstes, über Astat abrufbar

Kartographie: Abteilung Raumordnung und raumbezogene Informatik

Einwohner\*: 1-2 stöckige Gebäude = 0,035 Einw./m<sup>2</sup>

3 stöckige Gebäude = 0,06 Einw./ m<sup>2</sup>

5 stöckige Gebäude = 0,1 Einw./ m<sup>2</sup>

\*Als Fläche bezeichnet man die Grundfläche des Gebäudes.

Lärmpegel: maximal berechneter Wert pro ausgesetztem Gebäude

Kritische Zonen: Gruppe von Häusern, welche untereinander einen Abstand von weniger als 150m aufweisen und bei denen der Lärmgrenzwert überschritten wird. Im Falle von Wohngebieten kann der obgenannte Abstand um weitere 100 m verlängert werden.

4) Gemeinsam mit der Prioritätenliste wird auch ein Aktionsplan hergestellt, welcher Informationen bezüglich der bereits vorhandenen, laufenden und geplanten Lärmschutzmaßnahmen beinhaltet: Lärmschutzmaßnahmen, bauliche und verkehrstechnische Eingriffe zur Verminderung des Schallpegels mit den entsprechenden Kostenschätzungen, Zeitplan, Anzahl der betroffenen Einwohner u.s.w. Der zeitliche Rahmen zur Ausarbeitung der Lärmschutzmaßnahmen und zur Bereitstellung der entsprechenden Haushaltsmittel beträgt 5 Jahre.

5) Gemäß EU-Richtlinie übermittelt die Autonome Provinz Bozen innerhalb folgender Termine den Aktionsplan an das zuständige Ministerium:

- Straßen mit Verkehrsaufkommen über 6.000.000 Fahrzeuge /Jahr: innerhalb 18. Oktober 2008

- Straßen mit Verkehrsaufkommen über 3.000.000 Fahrzeuge /Jahr: innerhalb 18. Oktober 2013

6) Die im Aktionsplan enthaltenen Ziele zum Lärmschutz müssen innerhalb 15 Jahren nach Genehmigung des Planes verwirklicht werden. Die Autonome Provinz Bozen legt die Lärmschutzmaßnahmen und die entsprechenden Haushaltsmittel mittel Fünfjahresplan fest.

7) Lärmschutzmaßnahmen werden primär nur für jene Empfänger vorgesehen, welche sich in Wohngebieten oder im landwirtschaftlichen Grün befinden.



- 8) L'attività di risanamento viene effettuata in via prioritaria solo per quei ricettori che si trovano in zone del tipo Z>60 (Livello sonoro d'allarme) di cui alla classificazione prevista nel successivo art. 3.
- 9) In caso di zone del tipo Z>60 con indice di priorità analoghi viene considerata la presenza di edifici in zone Z55-60 (Livello sonoro d'attenzione). Tra tali zone la priorità degli interventi è determinata dal numero dei residenti stimato.
- 10) Possono essere prese in considerazione le seguenti deroghe alla lista di priorità nell'attività di risanamento:
- Quando alla luce di specifiche esigenze organizzative risulta conveniente anticipare il risanamento (esempio se la strada è già oggetto di lavori di adeguamento, realizzazione di marciapiedi, banchine, ecc.).
  - Edifici che si trovano nei pressi di strade con un flusso veicolare elevato ossia superiore a 6.000.000 veicoli l'anno.
  - Edifici nei pressi dei quali è stata realizzata una nuova arteria stradale dopo l'entrata in vigore della Legge provinciale 20.11.1978 n. 66 (Provvedimenti contro l'inquinamento prodotto da rumore), per i quali il gestore della strada non abbia provveduto a realizzare idonei interventi di mitigazione atti a contenere il disturbo entro i limiti di Legge.
- La sostenibilità economica degli interventi e il rapporto costi/benefici, devono essere altresì considerato nell'attività di risanamento.
- 11) Nel caso di edifici per i quali è stata richiesta e concessa, in deroga, una diminuzione della distanza dalla strada ai sensi della Legge urbanistica provinciale, non saranno previsti né potranno essere richiesti all'Amministrazione provinciale interventi di risanamento acustico per ovviare a quanto risulta determinato dall'avvicinamento concesso.
- 8) Lärmschutzmaßnahmen werden primär nur für jene Lärmempfänger vorgenommen, welche sich laut Klassifizierung des folgenden Art. 3 in Zonen vom Typ Z>60 (Alarmlärmpegel) befinden
- 9) Für den Fall, dass mehrere Zonen vom Typ Z>60 einen ähnlichem Prioritätenindex aufweisen, werden auch die Gebäuden in der Zone Z55-60 mit berücksichtigt (Warn-Lärmpegel). Die Priorität der Eingriffe hängt von der geschätzten Anzahl der Einwohner ab.
- 10) Im Zuge der Lärmschutz Tätigkeit können folgende Ausnahmen zur Prioritätenliste in Betracht gezogen werden:
- Falls es vorteilhaft ist die Lärmschutzmaßnahmen aufgrund spezifischer organisatorischer Bedürfnisse vorzulegen (z. B. wenn auf der betroffenen Straße Anpassungsarbeiten durchgeführt werden, Bau eines Gehsteiges, Bankett, usw.)
  - Gebäude, die einem hohen Verkehrsaufkommen d.h. höher als 6.000.000 Fahrzeuge/Jahr ausgesetzt sind.
  - Gebäude in deren Nähe eine neue Verkehrsinfrastruktur realisiert wurde, nachdem das Landesgesetz vom 20.11.1978 Nr. 66 in Kraft getreten ist (Maßnahmen gegen die Lärmbelastung) und der Straßenbetreiber keine geeigneten Lärmschutzmaßnahmen zur Einhaltung der Lärmgrenzwerte durchgeführt hat.
- Die wirtschaftliche Tragbarkeit der Eingriffe und das Kosten/Nutzen Verhältnis müssen ebenso berücksichtigt werden.
- 11) Für jene Gebäude, für die laut dem urbanistischen Landesgesetz eine Abstandsreduzierung zur Strasse angefordert und im Ausnahmefall gewährt wurde, sind für die dadurch entstandene Zunahme der Lärmbelastung keine Lärmschutzmaßnahmen vorgesehen und können auch nicht bei der Landesverwaltung angefordert werden.

### Art. 3

#### Valori limite d'immissione ed obiettivi di qualità

- 1) I valori limite d'immissione sono quelli previsti dal DPR 30 marzo 2004, n. 142 in particolare alla Tabella 1 (Strade di nuova realizzazione) e Tabella 2 (Strade esistenti ed assimilabili). In particolare per le strade extraurbane di competenza della Provincia Autonoma di Bolzano si applicano i seguenti limiti d'immissione in dB(A).

### Art. 3

#### Immissionsgrenzwerte und Qualitätsziele

- 1) Die Immissionsgrenzwerte werden laut Tabelle 1 (neu realisierte Straßen) und Tabelle 2 (bestehende Straßen und ähnliche) des DPR vom 30. März 2004, Nr. 142 festgelegt. Für außerörtliche Straßen in Zuständigkeit der Autonomen Provinz Bozen werden demnach folgende Lärmgrenzwerte in dB (A) angewandt.



	Fascia di pertinenza/ <b>Bannstreifen</b>	Scuole, ospedali, case di cura e di riposo <b>Schulen, Krankenhäuser, Kuranstalten und Altersheime,</b>		Abitazioni/ <b>Wohnungen</b>	
		giorno/ <b>Tag</b>	notte/ <b>Nacht</b>	giorno/ <b>Tag</b>	notte/ <b>Nacht</b>
Strada extraurbana esistente <b>Bestehende außerörtliche Straße</b>	0-100 m (A)	50	40	70	60
Strada extraurbana esistente <b>Bestehende außerörtliche Straße</b>	100-250 m (B)	50	40	65	55
Strada extraurbana di nuova realizzazione <b>Neu zu realisierende außerörtliche Straße</b>	0-250 m (A+B)	50	40	65	55

2) Al fine di perseguire una strategia indirizzata alla riduzione del rumore ambientale nelle zone destinate ad ambienti abitativi vengono definite le seguenti zone acustiche con le relative caratteristiche ed obblighi per il gestore della strada:

#### **Z<sub>>60</sub> (Livello sonoro d'allarme)**

Livelli sonori:  $L_{Aeqnotte} > 60$  dB(A)

In tali zone devono essere perseguiti gli obiettivi di risanamento ai sensi del piano d'azione al fine di rientrare nei valori limite di legge.

#### **Z<sub>55-60</sub> (Livello sonoro d'attenzione)**

Livelli sonori:  $L_{Aeqnotte} > 55$  dB(A)

Zone critiche da considerare nei futuri piani d'azione e nella predisposizione degli interventi di risanamento. Sono da monitorare e tenere sotto controllo in caso d'aumento sostanziale del flusso veicolare.

#### **Z<sub>50-55</sub> (Livello sonoro medio)**

Livelli sonori:  $L_{Aeqnotte} > 50$  dB(A)

Zone da considerare al fine della mappatura acustica e nel caso d'aumento sostanziale del flusso veicolare o varianti stradali. Non necessitano d'interventi di risanamento a medio - breve termine.

#### **Z<sub>45-50</sub> (Livello sonoro basso)**

Livelli sonori:  $L_{Aeqnotte} > 45$  dB(A)

Zone con basso inquinamento acustico da non considerare al fine della mappatura acustica e degli interventi di risanamento.

2) Um eine gezielte Strategie zur Verringerung der Umweltlärmbelastung zu verfolgen, werden für bewohnten Gegenden folgende Lärmzonen mit den zugeordneten Eigenschaften und Pflichten für den Straßenbetreiber definiert:

#### **Z<sub>>60</sub> (Alarm-Lärmpegel)**

Lärmpegel:  $L_{Aeqnacht} > 60$  dB(A)

Um die Einhaltung der Lärmgrenzwerte sicherzustellen, müssen in diesen Zonen die im Aktionsplan festgelegten Ziele zum Lärmschutz verfolgt werden.

#### **Z<sub>55-60</sub> (Warn-Lärmpegel)**

Lärmpegel:  $L_{Aeqnacht} > 55$  dB(A)

Kritische Zonen, die in zukünftigen Aktionsplänen und in Planung von Lärmschutzmaßnahmen zu berücksichtigen sind. Diese sind im Falle einer wesentlichen Erhöhung des Verkehrsaufkommens zu überwachen.

#### **Z<sub>50-55</sub> (Mittlerer Lärmpegel)**

Lärmpegel:  $L_{Aeqnacht} > 50$  dB(A)

Zonen, die im Lärmkataster und im Falle einer wesentlichen Erhöhung des Verkehrsaufkommens bzw. beim Bau von Straßenvarianten, zu berücksichtigen sind. Es sind kurz- bis mittelfristig keine Eingriffe zum Lärmschutz notwendig.

#### **Z<sub>45-50</sub> (Niederer Lärmpegel)**

Lärmpegel:  $L_{Aeqnacht} > 45$  dB(A)

Zonen, die einer geringen Lärmbelastung ausgesetzt sind und somit weder im Lärmkataster noch für Lärmschutzmaßnahmen zu berücksichtigen sind.

**Z<sub>WHO</sub>(Livello sonoro ottimale)**Livelli sonori: L<sub>Aeqnotte</sub> <45 dB(A)

Livello sonoro ottimale per zone residenziali così come definito dall'organizzazione mondiale della sanità (WHO).

**Art. 4****Criteria per il risanamento**

Gli interventi finalizzati all'attività di risanamento devono essere effettuati secondo la seguente scala di priorità:

- 1) Interventi direttamente sulla sorgente rumorosa
- 2) Interventi lungo la via di propagazione del rumore dalla sorgente al ricettore
- 3) Interventi direttamente sul ricettore

**1. Interventi direttamente sulla sorgente rumorosa****1.1 Asfalto fonoassorbente**

- Campo di applicazione: strade extraurbane con esclusione dei tratti in galleria
- Condizioni per l'applicazione: velocità superiori a 50 km/h
- Benefici acustici: 2 - 4 dB(A) con asfalto fonoassorbente tradizionale - vedi tabella 1
- Costi stimati: ca. 15 €/m<sup>2</sup> (Split Mastix) - ca. 30 €/m<sup>2</sup> (speciale a pori aperti)

**Z<sub>WHO</sub> (Optimaler Lärmpegel)**Lärmpegel: L<sub>Aeqnacht</sub> <45 dB(A)

Optimaler Lärmpegel für Wohngebiete, wie von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) empfohlen.

**Art. 4****Kriterien für Lärmschutzmaßnahmen**

Lärmschutzmaßnahmen müssen gemäß folgender Prioritätenskala vorgenommen werden:

- 1) Direkte Eingriffe an der Lärmquelle
- 2) Eingriffe längs dem Ausbreitungsweg zwischen Lärmquelle und Empfänger
- 3) Direkte Eingriffe am Empfänger

**1. Direkte Eingriffe an der Lärmquelle****1.1 Schallabsorbierender Asphalt**

- Anwendungsbereich: außerörtliche Straßen unter Ausschluss der Tunnelabschnitte
- Voraussetzungen für die Anwendung: Geschwindigkeiten über 50 km/h
- Lärmverringerng: 2-4 dB(A) mit traditionellem schallschluckenden Asphalt – siehe Tabelle 1
- Geschätzte Kosten: ca. 15 €/ m<sup>2</sup> ( Split Mastix) – ca. 30 €/ m<sup>2</sup> (mit offenen Poren)

**Tabella 1 / Tabelle 1**

Riduzione del rumore con l'utilizzo di asfalti fonoassorbenti*/ <b>Lärminderung durch Verwendung von schallabsorbierendem Asphalt*</b>		
Tipologia veicoli/ <b>Fahrzeugeart</b>	Asfalto fonoassorbente a maglia fitta (Split Mastix)/ <b>Schallabsorbierender Asphalt mit enger Masche (Split Matix)</b>	Asfalto fonoassorbente speciale a pori aperti**/ <b>Spezieller schallabsorbierender Asphalt mit offenen Poren</b>
Autoveicoli/ <b>PKW</b>	2 - 4 dB(A)	6 - 8 dB(A)
Mezzi pesanti/ <b>Lastkraftwagen</b>	ca. 2 dB(A)	4 - 5 dB(A)

*\*Fonte: "Lärminderungspotenziale für Straßen- und Schienenverkehr, BMVIT, 2004*  
*\*\*Da valutare la tenuta nel tempo dei benefici acustici; utilizzabile solamente con velocità di transito superiori a 90 km/h per motivi di mantenimento della porosità.*  
*\*Quelle: "Lärminderungspotenziale für Straßen- und Schienenverkehr, BMVIT, 2004*  
*\*\*Die Abnahme der Lärminderung mit der Zeit ist zu bewerten; nur mit Fahrgeschwindigkeiten von über 90 km/h zur Erhaltung der Porosität anwendbar.*



### 1.2 Riduzione della velocità

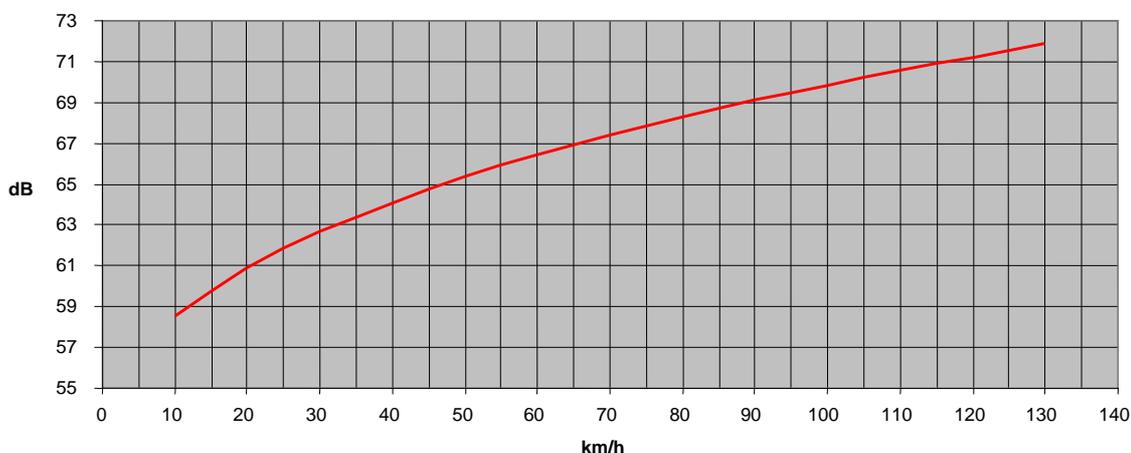
- Campo di applicazione: strade urbane ed extraurbane
- Condizioni per l'applicazione: valutare effetti sulla fluidità del traffico; compatibilità del limite con le caratteristiche della strada
- Benefici acustici: 1,0 - 3,0 dB(A) - Vedi grafico 1
- Costi stimati: non specificati

### 1.2 Geschwindigkeitsverminderung

- Anwendungsbereich: innerörtliche und außerörtliche Straßen
- Voraussetzungen für die Anwendung: Bewertung der Auswirkungen auf den Verkehrsfluss und Vereinbarkeit mit den Straßeneigenschaften
- Lärmverringerung: 1,0-3,0 dB(A) – siehe Graphik 1
- Geschätzte Kosten: nicht angegeben

### Grafico 1 / Grafik 1

Rumore/Lärm - velocità/Geschwindigkeit



### 1.3 Circonvallazione

- Campo di applicazione: strade urbane ed extraurbane
- Condizioni per l'applicazione: sostenibilità economica
- Benefici acustici: risanamento completo
- Costi stimati (solo lavori): 1.500 €/m in superficie - 20.000 €/m in galleria

### 1.3 Umfahrungsstraße

- Anwendungsbereich: innerörtliche und außerörtliche Straßen
- Voraussetzungen für die Anwendung: die Maßnahme muss finanziell vertretbar sein
- Lärmverringerung: vollständige Beseitigung der Lärmbelastung
- Geschätzte Kosten (nur Arbeiten): 1.500 €/m für Freistrecken – 20.000 €/m im Tunnel

### 1.4 Blocco o restrizioni alla circolazione dei mezzi pesanti

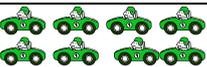
- Campo di applicazione: strade urbane ed extraurbane
- Condizioni per l'applicazione: valutare effetti sul traffico; considerare gli aspetti legali relativamente ai provvedimenti di restrizione alla circolazione
- Benefici acustici: 2,0 - 3,0 dB(A) - vedi tabella 2
- Costi stimati: non specificati

### 1.4 Fahrverbot oder Einschränkungen für Schwerfahrzeuge

- Anwendungsbereich: innerörtliche und außerörtliche Straßen
- Voraussetzungen für die Anwendung: Bewertung der Auswirkungen auf den Verkehr; Berücksichtigung der rechtlichen Aspekte für die Anwendung Verkehrseinschränkender Maßnahmen
- Lärmverringerung: 2,0 - 3,0 dB(A) - siehe Tab. 2
- Geschätzte Kosten: nicht angegeben



Tabella 2 / Tabelle 2

Composizione del traffico / Influsso sul livello sonoro* <b>Verkehrszusammensetzung/ Einfluss auf den Lärmpegel*</b>	
Autocarri/ <b>Lastkraftwagen</b>	Autoveicoli equivalenti/ <b>Äquivalent an Kraftfahrzeugen</b>
 Leggero/leicht	 ca. 3 autoveicoli/ungefähr 3 <b>Fahrzeuge</b>
 Pesante/schwer	 ca. 8 autoveicoli/ ungefähr 8 <b>Fahrzeuge</b>

\* Autocarri di ultima generazione e velocità di 50 km/h

Con autocarri di vecchia generazione gli autoveicoli equivalenti sono circa il doppio

\* Lastkraftwagen neuer Bauart und Geschwindigkeiten von 50 km/h.

Ältere Lastkraftwagen führen zu einer Verdoppelung der dafür entsprechenden Anzahl von Kraftfahrzeugen.

### 1.5 Controllo rumorosità veicoli

- Campo di applicazione: strade urbane ed extraurbane (strade di montagna)
- Condizioni per l'applicazione: collaborazione degli organi di polizia stradale e della motorizzazione civile nell'ambito della revisione periodica dei veicoli
- Benefici acustici: non quantificabili ma sostanziali per quanto riguarda i motocicli
- Costi stimati: non specificati

### 1.6 Ulteriori interventi / Considerazioni generali

- Altre fonti di rumore da considerare nell'ambito della progettazione e del risanamento acustico sono: tombini, giunzioni di ponti, muri di sostegno ecc.
- La presenza di rotatorie (consigliabili solamente per incroci con strade d'uguale importanza) in luogo d'apparati semaforici, porta a benefici acustici nell'ordine di 1 - 2dB(A)
- Da valutare attentamente l'aumento del traffico veicolare in termini d'incidenza sull'aumento del livello sonoro - Vedi tabella 3

### 1.5 Kontrolle der Lärmemission der Fahrzeuge

- Anwendungsbereich: innerörtliche und außerörtliche Straßen (Bergstraßen)
- Voraussetzungen für die Anwendung: Mitarbeit der Straßenpolizei sowie der Motorisierungsämter im Zuge der periodischen Fahrzeugrevision
- Lärmverringerng: nicht quantifizierbar, jedoch wesentlich bei Motorrädern
- Geschätzte Kosten: nicht angegeben

### 1.6 Weitere Eingriffe / Allgemeine Überlegungen

- Andere Lärmquellen, welche bei der Projektierung und beim Bau von Lärmschutzmaßnahmen zu berücksichtigen sind: Straßenschächte, Brückenübergänge, Stützmauern usw.
- Kreisverkehr an Stelle von Ampeln führt zu einer Lärmverminderung von ca. 1- 2 dB(A) (nur beim Kreuzen von gleichwertigen Straßen empfehlenswert)
- Zu beachten ist die Zunahme der Lärmbelästigung bei steigendem Verkehrsaufkommen – siehe Tabelle 3



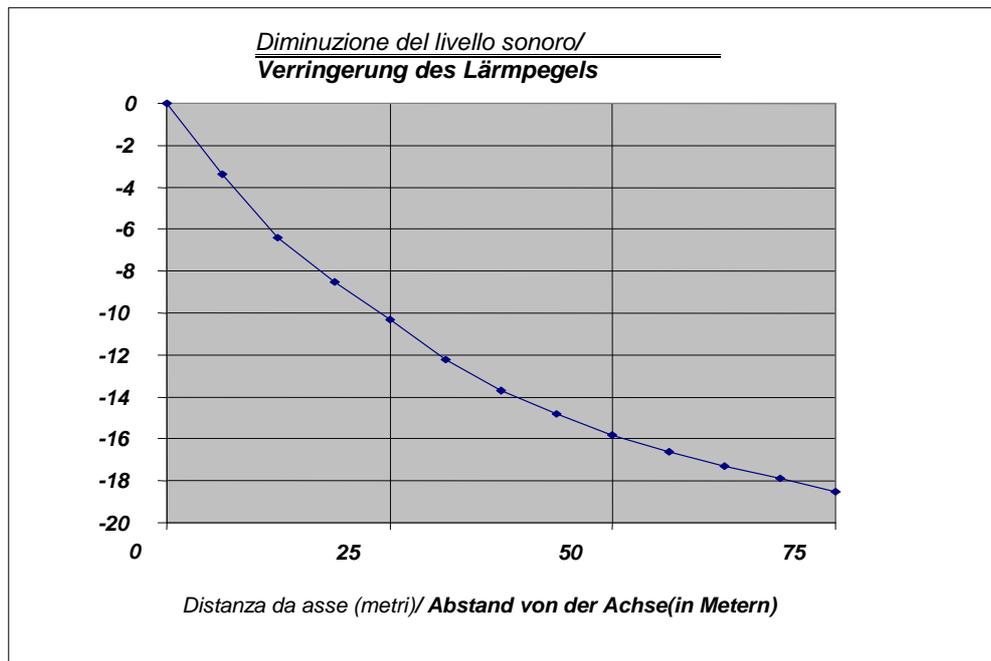
Tabella 3 / Tabelle 3

Aumento del traffico / <b>Verkehrszunahme</b> Effetti sull'inquinamento acustico/ <b>Auswirkungen auf die Lärmbelastung</b>	
Flusso veicolare/ <b>Verkehrsfluss</b>	Incremento del livello sonoro/ <b>Erhöhung des Lärmpegels</b>
Esistente 100 autoveicoli/ <b>Bestand 100 Fahrzeuge</b> Aumento di 100 autoveicoli/ <b>Zunahme von 100 Fahrzeuge</b> Totale traffico: 200 autoveicoli/ <b>Gesamtverkehr: 200 Fahrzeuge</b>	ca. + 3,0 dB(A)
Esistente 1000 autoveicoli/ <b>Bestand 1000 Fahrzeuge</b> Aumento di 100 autoveicoli/ <b>Zunahme von 100 Fahrzeuge</b> Totale traffico: 1100 autoveicoli/ <b>Gesamtverkehr: 1.100 Fahrzeuge</b>	ca. + 0,4 dB(A)

➤ L'attenuazione del rumore si riduce con l'aumentare della distanza dalla sorgente. Dal successivo grafico 2 si evince che la distanza tra strada ed edifici è molto importante in termini di riduzione del livello sonoro soprattutto nei primi 10 - 20 m.

➤ Die Lärmbelastung sinkt mit zunehmender Entfernung zur Lärmquelle. Nachfolgende Abbildung 2 veranschaulicht die Bedeutung eines entsprechenden Abstandes zwischen Straße und Gebäude. Vor allem die ersten 10 – 20 m führen zu einer deutlichen Verringerung des Lärmpegels.

Grafico 2 /Grafik 2



Pertanto a titolo esemplificativo:

- da 5 a 10 m di distanza: diminuzione ca. 2,7 dB(A)
- da asse strada a 25 m di distanza: diminuzione ca. 10,3 dB(A)
- da 25 a 50 m di distanza: diminuzione ca. 5,5 dB(A)
- da 50 a 75 m di distanza: diminuzione ca. 2,7 dB(A)

Beispiel:

- von 5 bis 10 m Abstand: Lärmverminderung um ca. 2,7 dB (A)
- von der Straßenachse bis zu einem Abstand von 25 m: Lärmverminderung um ca. 10,3 dB (A)
- von 25 bis 50 m Abstand: Lärmverminderung um ca. 5,5 dB (A)
- von 50 bis 75 m Abstand: Lärmverminderung um ca. 2,7 dB (A)



## 2. Interventi lungo la via di propagazione del rumore dalla sorgente al ricettore

### 2.1 Barriere antirumore

- Campo di applicazione: strade extraurbane
- Condizioni per l'applicazione:
  - Benefici acustici: diminuzione del livello sonoro di almeno 5 dB(A) ad un'altezza di 4 m i e con un'altezza della barriera di max. 3 - 4 m.
  - Costi: max. 3000 € per ogni dB(A) e persona protetta oppure max. 150.000 €/unità abitativa
- Valutare impatto paesaggistico
- Valutare effetti sulla visibilità in curva e sugli accessi
- La barriera non può essere realizzata nei centri abitati così come definiti dal codice della strada.
- Benefici acustici: 5 - 15 dB(A)
- Costi stimati: ca. 1000-1500 €/metro lineare
- Caratteristiche acustiche delle barriere:
  - Barriere ad alto assorbimento con  $DL_{\alpha} > 8$  dB corrispondente alla categoria A3 della norma UNI EN 1793-1
  - Se le case sono situate solo su un lato della strada e la percentuale di traffico pesante è inferiore al 15% non sono richieste particolari caratteristiche di assorbimento.
  - Isolamento acustico minimo della barriera:  $R_w > 25$  dB
  - Preferibilmente vanno utilizzate barriere ad alta durabilità e bassi costi di manutenzione

### 2.2 Rivestimento fonoassorbente degli imbocchi delle gallerie

- Campo di applicazione: strade extraurbane
- Condizioni per l'applicazione: le case devono trovarsi nelle vicinanze dell'imbocco (raggio max. 50 m).
- Benefici acustici: ca. 2 dB(A) fino a 30 metri dall'imbocco
- Costi stimati: ca. 30.000 - 60.000 €/imbocco

### 2.3 Terrapieni

- Campo di applicazione: strade extraurbane
- Condizioni per l'applicazione: disponibilità di

## 2. Maßnahmen längs dem Ausbreitungsweg zwischen Lärmquelle und Lärmempfänger

### 2.1 Lärmschutzwände

- Anwendungsbereich: außerörtliche Straßen
- Voraussetzungen für die Anwendung:
  - Lärmverringering: Verminderung des Schallpegels um min. 5 dB(A) in einer Höhe von 4 m und einer Wandhöhe von max. 3–4 m.
  - Kosten: max. 3000 € je dB(A) und je geschützte Person oder max. 150.000 €/Wohneinheit
  - Beurteilung der landschaftsästhetischen Auswirkungen
  - Beurteilung der Auswirkung auf die Sichtverhältnisse in den Kurven und bei Zufahrten
  - Lärmschutzwände dürfen gemäß Straßenverkehrsordnung nicht in bewohnten Ortszentren aufgestellt werden.
- Lärmverringering: 5 – 15 dB(A)
- Geschätzte Kosten: ca. 1000 – 1.500 € / m
- Akustische Eigenschaften der Lärmschutzwände:
  - Wände mit hoher Absorption von  $DL_{\alpha} > 8$  dB; entspricht Kategorie A3 der UNI EN Norm 1793 – 1
  - Falls sich die Häuser nur auf einer Seite der Straße befinden und gleichzeitig der Schwerverkehr weniger als 15 % vom Gesamtverkehrsaufkommen ausmacht, sind keine besonderen Absorptionseigenschaften erforderlich.
  - Mindestschalldämmmaß der Wände:  $R_w > 25$  dB
  - Vorzugsweise sollten Wände mit hoher Dauerhaftigkeit und niedrigen Instandhaltungskosten Anwendung finden.

### 2.2 Schallabsorbierende Auskleidung der Tunnelportale

- Anwendungsbereich: außerörtliche Straßen
- Voraussetzungen für die Anwendung: die Häuser müssen sich in der Nähe des Tunnelportals befinden (max. Radius 50 m)
- Lärmverringering: ca. 2 dB(A) bei einer Distanz zum Tunnelportal von 30m
- Geschätzte Kosten: ca. 30.000 – 60.000 € / Portal

### 2.3 Erddämme

- Anwendungsbereich: außerörtliche Straßen
- Voraussetzungen für die Anwendung:



- spazio; manutenzione
- Benefici acustici: 5 - 10 dB(A)
- Costi stimati: non specificati

- Platzverfügbarkeit, Instandhaltung
- Lärmverringerng: 5 – 10 dB(A)
- Geschätzte Kosten: nicht angegeben

### 3. Interventi sul ricettore

In caso d'interventi diretti sul ricettore devono essere garantiti i seguenti valori limite misurati all'interno dei locali come previsto dall'art. 6 del DPR 30 marzo 2004, n. 142:

- Leq 35 dB(A) durante le ore notturne per ospedali, case di cura e di riposo;
- Leq 40 dB(A) durante le ore notturne per le abitazioni;
- Leq 45 dB(A) durante le ore diurne per le scuole;

Livello sonoro ottimale: Leq 30 dB(A) per zone residenziali così come definito dall'organizzazione mondiale della sanità (WHO).

#### 3.1 Finestre fonoisolanti

Nel caso in cui interventi diretti sulla sorgente o sulla via di propagazione del rumore non rappresentino una soluzione soddisfacente, la Provincia Autonoma di Bolzano, dopo aver valutato gli aspetti finanziari, tecnici e legali, può prendere in considerazione la possibilità di concedere contributi per l'acquisto di finestre fonoisolanti.

- Campo di applicazione: strade urbane ed extraurbane
- Condizioni per l'applicazione:
  - Il risanamento viene effettuato solo per i piani e le facciate caratterizzate da un superamento dei limiti.
  - Il risanamento viene effettuato solo per le camere da letto ed i soggiorni. Sono quindi esclusi dal risanamento altri locali quali cucine, bagni, locali secondari ecc.
  - Si consiglia l'installazione di un impianto di ventilazione forzata anch'esso isolato acusticamente nei locali risanati.
  - Il progetto di fattibilità deve essere redatto da un tecnico esperto in acustica.
- Benefici acustici: rispetto dei limiti all'interno delle abitazioni
- Costi stimati: ca. 1500 €/finestra + eventuale impianto di ventilazione: ca. 500 € per locale
- Caratteristiche acustiche delle finestre:
  - Indice del potere fonoisolante apparente della finestra:  $R_w \geq 40$  dB. Tali requisiti acustici dovranno essere garantiti anche per gli altri elementi strutturali della finestra quali telaio, serramenti e cassonetto.

### 3. Eingriffe am Lärmempfänger

Im Falle von direkten Eingriffen beim Lärmempfänger müssen gemäß Art. 6 des DPR vom 30. März 2004, Nr. 142, folgende Grenzwerte, welche im Inneren der Gebäude gemessen werden, gewährleistet sein:

- Leq 35 dB(A) während der Nachtstunden für Krankenhäuser, Kuranstalten, Altersheime;
- Leq 40 dB(A) während der Nachtstunden für Wohnungen;
- Leq 45 dB(A) während der Tagesstunden für Schulen;

Optimaler Schallpegel für Wohngebiete: Leq 30 dB(A) wie von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) empfohlen.

#### 3.1 Schallsolierende Fenster

Für den Fall, dass Eingriffe an der Lärmquelle und längs dem Ausbreitungswege keine befriedigende Lösung bieten, kann von der Autonomen Provinz Bozen, nach Überprüfung der finanziellen, technischen und rechtlichen Aspekte, in Erwägung gezogen werden Beiträge zum Ankauf von schallsolierenden Fenstern zu vergeben.

- Anwendungsbereich: innerörtliche und außerörtliche Straßen
- Voraussetzungen für die Anwendung:
  - Die Sanierung wird nur für jene Stockwerke und Fassaden vorgenommen, die eine Überschreitung der Lärmgrenzwerte aufweisen.
  - Die Sanierung wird nur für Schlaf- und Wohnzimmern durchgeführt. Andere Räume wie Küchen, Bäder und Nebenräume u.s.w. sind davon ausgeschlossen.
  - Es empfiehlt sich die sanierten Räume mit einer schallgedämpften Lüftungsanlage zu versehen.
  - Die Machbarkeitsstudie muss von einem Akustikexperten erstellt sein.
- Lärmverringerng : Einhaltung der Grenzwerte innerhalb der Wohnungen
- Kostenschätzung: ca. 1500 €/Fenster + evtl. Lüftungsanlage: ca. 500 € pro Raum
- Akustische Eigenschaften der Fenster:
  - Bewertetes Schalldämmmaß:  $R_w \geq 40$  dB. Dieselben akustischen Eigenschaften müssen von allen Fensterelementen, wie Fensterstock, Fensterrahmen und Rollläden garantiert werden.

**Art. 5****Progetti di risanamento**

- 1) I progetti di risanamento dovranno essere redatti da un tecnico esperto in acustica. Su incarico della ripartizione infrastrutture e del servizio strade, l'ufficio aria e rumore collabora nella stesura di progetti di risanamento.
- 2) I progetti di risanamento devono essere inoltrati all'ufficio aria e rumore per l'approvazione il quale si esprime entro il termine di 60 giorni.
- 3) Gli studi acustici devono contenere le seguenti informazioni ed elaborati grafici:
  - Descrizione dettagliata della metodologia d'indagine
  - Normative di riferimento
  - Flussi di traffico (attuale / futuro su base temporale di 10 anni)
  - Punti di misura e taratura modello
  - Ricettori: tabelle relative al livello sonoro attuale e futuro durante le ore diurne e notturne
  - Interventi di mitigazione
  - Valutazione conclusiva

Elaborati grafici da allegare:

- Pianta in scala adeguata (1:5000) con indicazione degli interventi previsti e degli eventuali punti di misura
- Mappe acustiche relative alla situazione durante le ore diurne e notturne prima e dopo l'intervento. Le curve di isolivello vanno tracciate ad un'altezza di 4,0 metri dal suolo; il reticolo di calcolo deve avere un'ampiezza massima di 5,0 x 5,0 metri.

Ulteriori informazioni possono essere richieste dagli uffici preposti alla valutazione dei progetti.

- 4) Al termine dei lavori l'ufficio strade congiuntamente all'ufficio aria e rumore effettuano un sopralluogo di collaudo al fine di verificare la corrispondenza delle opere realizzate.

**Art. 5****Lärmschutzprojekte**

- 1) Die Lärmschutzprojekte müssen von einem Akustikexperten erstellt werden. Im Auftrag der Abteilungen Tiefbau und Straßendienst arbeitet das Amt für Luft und Lärm bei der Verfassung der Lärmschutzprojekte mit.
- 2) Die Lärmschutzprojekte müssen dem Amt für Luft und Lärm, welches sich innerhalb von 60 Tagen dazu äußert, zur Genehmigung übermittelt werden.
- 3) Die akustischen Studien müssen folgende Informationen und graphische Unterlagen enthalten:
  - Detaillierte Beschreibung der Untersuchungsmethode
  - Bezugsrichtlinien
  - Verkehrsfluss (aktueller / zukünftiger – bezogen auf einer Zeitspanne von 10 Jahren)
  - Messpunkte und Eichung des Modells
  - Empfänger: Tabellen bezüglich des aktuellen und zukünftigen Lärmpegels während der Tages- und Nachtzeiten
  - Lärmschutzmaßnahmen
  - Endbewertung

Beizufügende graphische Unterlagen:

- Lageplan in angemessenem Maßstab (1: 5000) mit Angabe der vorgesehenen Eingriffe und der ev. Messpunkte
- Lärmkarten für die Tages- und Nachtstunden, sowie solche vor und nach dem Eingriff. Die Isolinien werden für eine Höhe von 4,0 m über dem Boden erstellt; das Rechenraster darf eine maximale Größe von 5,0 x 5,0 m nicht überschreiten.

Weitere Informationen können von den für die Bewertung zuständigen Ämtern eingeholt werden.

- 4) Um die Übereinstimmung der realisierten Bauvorhaben zu überprüfen, führen die Ämter für Straßenbau gemeinsam mit dem Amt für Luft und Lärm nach Fertigstellung der Arbeiten eine Bauabnahme durch.

**Art. 6****Oneri finanziari**

- 1) Gli oneri derivanti dall'attività di risanamento sono a carico del gestore dell'infrastruttura di trasporto.
- 2) Gli interventi atti a garantire il rispetto dei limiti di rumore previsti dal DPR 30.03.2004, n. 142 sono a carico del titolare della concessione edilizia dell'edificio se rilasciata dopo l'entrata in vigore del succitato decreto.
- 3) Al fine di migliorare il clima acustico in determinate zone ed abbreviare i tempi di risanamento, possono essere presi in considerazione forme di cofinanziamento da parte di enti pubblici (Comuni) e soggetti privati interessati.

**Art. 7****Normative di riferimento**

- 1) Per quanto non espressamente definito nella presente direttiva valgono le norme statali e comunitarie vigenti in materia d'inquinamento acustico da traffico stradale.
- 2) I presenti criteri sono soggetti a modifica ed integrazione periodica, alla luce di conoscenze tecniche acquisite, dello sviluppo tecnologico dei materiali e dei sistemi di contenimento ed abbattimento del rumore.

**Art. 6****Finanzielle Aufwände**

- 1) Die Ausgaben bezüglich der Lärmschutzmaßnahmen werden vom Betreiber der Verkehrsinfrastruktur übernommen.
- 2) Lärmschutzmaßnahmen zur Einhaltung der Lärmgrenzwerte laut DPR vom 30.03.2004 Nr. 142 sind zu Lasten des Inhabers der Baukonzession des Gebäudes, wenn diese nach Inkrafttreten des obgenannten Dekretes ausgestellt wurde.
- 3) Um den Lärm in bestimmten Zonen zu reduzieren und um den Zeitplan der Eingriffe zu verkürzen, können Mitfinanzierungen seitens der öffentlichen Körperschaften (Gemeinden) und auch von Privatpersonen in Anspruch genommen werden.

**Art. 7****Bezugsrichtlinien**

- 1) Grundsätzlich gelten, neben den in dieser Richtlinie enthaltenen Vorgaben, die staatlichen und EU Normen in Bezug auf Lärmbelastung durch Straßenverkehr.
- 2) Die angeführten Kriterien können auf Grund neuer technischer Erkenntnisse, technologischer Entwicklung der Materialien und der Lärmschutzsysteme, periodisch abgeändert oder integriert werden.