

Environmental Report - Traffic Noise
Rapporto ambientale - Rumore da traffico
Umweltbericht - Verkehrslärm
2021

Working Group Environment – Brenner Corridor Platform

BRENNER CORRIDOR PLATFORM

Environmental Report - Traffic Noise Rapporto ambientale - Rumore da traffico Umweltbericht - Verkehrslärm

Autori: BCP Working Group Environment

Contenuti, dati e informazioni in collaborazione con i membri della Brenner Corridor Platform (BCP), Working Group Environment.

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Ministero Tedesco)

Jürgen Plagemann

Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (Ministero Austriaco)

Christian Schimanofsky

Irina Kreinbacher

DB Netz AG

Michael Schmitt

Rete Ferroviaria Italiana S.p.A.

Cinzia Giangrande

Galleria di Base del Brennero – Brenner Basistunnel BBT SE

Monika Sock

Ugo Bacchiega

Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr

Karin Jäntschi-Haucke

Harry Seybert

Land Tirol

Martin Gassner (Chair)

Ekkehard Allinger-Csollich

Provincia Autonoma di Bolzano

Flavio Ruffini

Provincia Autonoma di Trento

Gabriele Tonidandel

Brenner Corridor Platform

Peter Endrizzi

Contatto: Amt der Tiroler Landesregierung, Abteilung Mobilitätsplanung, Herrengasse 1-3, 6020 Innsbruck, Tel: +43/512/508-4081, Fax +43/512/508-744085, Email: verkehrsplanung@tirol.gv.at

22.10.2021, Innsbruck

INDICE:

1	Premessa.....	6
1.1	Gruppo di Lavoro “Ambiente” – Working Group Environment	6
1.2	Finalità e approccio del rapporto	6
2	Metodologia.....	7
2.1	Obiettivo.....	7
2.2	Quadro giuridico e normativo europeo	7
2.3	Sorgenti di rumore	8
2.4	Descrittori e classi di livello acustico	8
2.5	Rappresentazione nel rapporto	10
2.6	Suddivisione in segmenti.....	12
2.7	Sviluppo delle figure chiave - fattori di influenza.....	14
3	Raccolta dei dati e limitazioni	15
3.1	Baviera: Segmento 1 (Monaco di Baviera (escl.) a Kiefersfelden)	15
3.2	Tirolo: Segmento 2 (Kufstein – Innsbruck (escl.)) e Segmento 3 (Innsbruck (escl.) – Brennero).....	16
3.3	Provincia Autonoma di Bolzano, Provincia Autonoma di Trento e Provincia di Verona: Segmento 3 (Brennero – Verona).....	17
3.4	Limitazioni	19
4	Risultati	21
4.1	Alta Baviera (DE): Monaco di Baviera (escl.) – Kiefersfelden	21
4.2	<i>Unterland</i> Tirolese (<i>Nordtiroler Unterland</i>) (AT): Kufstein – Innsbruck (escl.).....	26
4.3	<i>Wipptal</i> Austriaca (<i>Nordtiroler Wipptal</i>) (AT): Innsbruck (escl.) - Brennero	30
4.4	Province Autonome di Bolzano e Trento, Provincia di Verona (IT):.....	34
5	Interpretazione	39
5.1	Generale	39
5.2	Limitazioni	39
5.3	Sviluppi	40
5.4	Bilancio	41
6	Prospettive “Quieter Routes”	42
7	Fonti	44

INDICE DELLE FIGURE:

Figura 1: classi di livello e soglie	9
Figura 2: i quattro segmenti	12

INDICE DELLE TABELLE:

Tabella 1: classi di livello acustico rumore da traffico stradale – popolazione esposta	10
Tabella 2: classi di livello acustico rumore da traffico stradale – area esposta	10
Tabella 3: rumore da traffico ferroviario - popolazione esposta	11
Tabella 4: rumore da traffico ferroviario - area esposta	11
Tabella 5: rumore da traffico stradale Monaco di Baviera (escl.) – Kiefersfelden; popolazione esposta.....	21
Tabella 6: rumore da traffico stradale Monaco di Baviera (escl.) – Kiefersfelden; area esposta	22
Tabella 7: rumore da traffico ferroviario Monaco di Baviera (escl.) – Kiefersfelden; popolazione esposta ...	24
Tabella 8: rumore da traffico ferroviario Monaco di Baviera (escl.) – Kiefersfelden; area esposta	24
Tabella 9: rumore da traffico stradale Kufstein – Innsbruck (escl.); Popolazione esposta	26
Tabella 10: rumore da traffico stradale Kufstein – Innsbruck (escl.); Area esposta	26
Tabella 11: rumore da traffico ferroviario Kufstein – Innsbruck (escl.); Popolazione esposta	28
Tabella 12: rumore da traffico ferroviario Kufstein – Innsbruck(escl.); Area esposta	28
Tabella 13: rumore da traffico stradale Innsbruck (escl.) – Brennero; Popolazione esposta	30
Tabella 14: rumore da traffico stradale Innsbruck (escl.) – Brennero; Area esposta	30
Tabella 15: rumore da traffico ferroviario Innsbruck (escl.) – Brennero; Popolazione esposta	32
Tabella 16: rumore da traffico ferroviario Innsbruck (escl.) – Brennero; Area esposta	32
Tabella 17: rumore da traffico stradale Brennero – Verona; Popolazione esposta.....	34
Tabella 18: rumore da traffico stradale Brennero – Verona; Area esposta	34
Tabella 19: rumore da traffico ferroviario Brennero – Verona; Popolazione esposta.....	37
Tabella 20: rumore da traffico ferroviario Brennero – Verona; Area esposta	37

INDICE DEI GRAFICI

Grafico 1: rumore da traffico stradale Monaco di Baviera (escl.) – Kiefersfelden; Lden	23
Grafico 2: rumore da traffico stradale Monaco di Baviera (escl.) – Kiefersfelden; Lnight	23
Grafico 3: rumore da traffico ferroviario Monaco di Baviera (escl.) – Kiefersfelden; Lden	25
Grafico 4: rumore da traffico ferroviario Monaco di Baviera (escl.) – Kiefersfelden; Lnight	25
Grafico 5: rumore da traffico stradale Kufstein – Innsbruck (escl.); Lden	27
Grafico 6: rumore da traffico stradale Kufstein – Innsbruck (escl.); Lnight	27
Grafico 7: rumore da traffico ferroviario Kufstein – Innsbruck (escl.); Lden	29
Grafico 8: rumore da traffico ferroviario Kufstein – Innsbruck (escl.); Lnight	29
Grafico 9: rumore da traffico stradale Innsbruck (escl.) – Brennero; Lden	31
Grafico 10: rumore da traffico stradale Innsbruck (escl.) – Brennero; Lnight	31
Grafico 11: rumore da traffico ferroviario Innsbruck (escl.) – Brennero; Lden	33
Grafico 12: rumore da traffico ferroviario Innsbruck (escl.) – Brennero; Lnight	33
Grafico 13: rumore da traffico stradale Brennero – Verona; Lden	36
Grafico 14: rumore da traffico stradale Brennero – Verona; Lnight	36
Grafico 15: rumore da traffico ferroviario Brennero – Verona; Lden	38

1 Premessa

1.1 Gruppo di Lavoro “Ambiente” – Working Group Environment

Il presente rapporto, basato sull' "Umweltbericht 2015 – Lärm" ("Rapporto Ambientale 2015 – Rumore"), è stato stilato dal Gruppo di Lavoro “Ambiente” (*Working Group Environment*) nell'ambito della Brenner Corridor Platform. La Brenner Corridor Platform è stata costituita su iniziativa del Prof. Karel van Miert, attivo tra il 20 luglio 2005 ed il 22 giugno 2009 come coordinatore del progetto prioritario europeo N. 1 “Asse ferroviario Berlino-Verona/Milano-Bologna-Napoli-Messina-Palermo”, nell'anno 2007 e viene attualmente guidato dal Coordinatore Europeo Pat Cox, che è stato nominato Coordinatore del corridoio TEN-T scandinavo-mediterraneo nel marzo 2014.

I compiti del gruppo di lavoro sono definiti all'interno del Piano d'Azione per il Brennero sottoscritto il 18 maggio 2009 a Roma e completamente revisionato nel 2018. Tra i compiti rientrano il rilevamento dell'inquinamento atmosferico e dei livelli di rumore generati da strada e ferrovia lungo il Corridoio del Brennero. A tale scopo, il Gruppo di Lavoro “Ambiente” stila rapporti transfrontalieri nei quali gli impatti del traffico sulla qualità dell'aria e quelli del rumore che esso genera vengono descritti.

1.2 Finalità e approccio del rapporto

Lo scopo del presente rapporto è quello di illustrare l'attuale situazione acustica lungo il Corridoio del Brennero. Il rapporto, aggiornato con cadenza all'incirca quinquennale, rappresenta un importante punto di riferimento ai fini della presentazione di un quadro dell'evoluzione del rumore generato dal traffico stradale e ferroviario. Per una valutazione più dettagliata della situazione del rumore lungo il corridoio del Brennero, il corridoio è stato suddiviso in diversi segmenti. Per ogni segmento viene determinato il numero di residenti interessati e la dimensione dell'area interessata.

I principi di base, la procedura metodologica e i risultati vengono illustrati in dettaglio nei capitoli seguenti. Il **(2)** capitolo descrive la procedura generale per la preparazione del rapporto. Inoltre, vengono presentate le basi dello studio e vengono discussi i fattori che influenzano il rumore del traffico.

Il capitolo **(3)** descrive la raccolta dei dati e fornisce una panoramica delle fonti di dati per segmento. Inoltre, questo capitolo illustra i fattori limitanti che devono essere presi in considerazione durante il confronto diretto o durante la valutazione.

I risultati dello studio vengono illustrati e analizzati nel **(4)** capitolo. Una loro interpretazione viene, quindi, fornita al successivo **(5)** capitolo. Infine, il **(6)** capitolo propone una riflessione sugli sviluppi previsti per gli anni a venire.

2 Metodologia

2.1 Obiettivo

Il presente rapporto si propone di illustrare l'attuale situazione acustica lungo il corridoio e gli sviluppi avvenuti nel corso degli ultimi anni. I dati di base a ciò necessari (mappe acustiche) sono già stati rilevati e predisposti dalle istituzioni dei rispettivi paesi sulla base delle direttive UE. Il numero dei residenti interessati e l'estensione delle aree esposte sono disponibili fino al livello dei singoli comuni e consultabili, per la maggior parte, online (si veda capitolo 3 raccolta dati e limitazioni).

La presentazione di quelli che sono, nello specifico, gli effetti del trasferimento del trasporto merci da gomma a rotaia e l'efficacia dei provvedimenti e degli sviluppi urbanistici adottati lungo il Corridoio del Brennero non può, tuttavia, prescindere da un'analisi separata delle situazioni dei comuni ubicati direttamente lungo il corridoio, motivo per cui, ai fini del presente rapporto, si è provveduto ad un nuovo rilevamento della loro superficie e del rispettivo grado di esposizione in relazione al corridoio sulla base dei risultati disponibili, risultati che si presentano in forma tabellare.

2.2 Quadro giuridico e normativo europeo

Il presente rapporto si basa sulle mappe acustiche stilate ai sensi della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione ed alla gestione del rumore ambientale. In tutti i paesi dell'Unione europea, l'aggiornamento di tali mappe acustiche ha luogo, come prescritto, con cadenza quinquennale (Parlamento Europeo e Consiglio dell'Unione europea 2002).

La Direttiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 25 giugno 2002 relativa alla determinazione ed alla gestione del rumore ambientale rappresenta il quadro normativo europeo di riferimento per l'elaborazione di un approccio comune volto alla prevenzione, riduzione e, ove possibile, eliminazione del rumore ambientale. Tale Direttiva contiene, tra le altre cose, una serie di prescrizioni in merito al calcolo dei descrittori acustici, alla formazione delle mappe acustiche strategiche ed alla presentazione dei piani d'azione. La Direttiva è stata recepita nella legislazione nazionale in Italia, Austria e Germania.

La direttiva prevede che le mappe acustiche vengano riesaminate ed eventualmente aggiornate ogni 5 anni. È sulla base di tali mappe acustiche strategiche che si provvede, quindi, alla stesura dei piani d'azione contenenti le misure elaborate ai fini della gestione del rumore ambientale. Al contrario di quanto avviene per gli inquinanti atmosferici come gli ossidi di azoto (per esempio NO₂) nell'UE non sono previsti, per il rumore ambientale, valori limite da rispettare. I dati concreti relativi ai valori limite e le misure devono essere determinati dagli stessi Stati membri (Lärminfo 2021). Tuttavia, i piani d'azione devono soddisfare i requisiti

minimi previsti negli allegati alla Direttiva (EUR-Lex 2019). Attualmente, le mappe acustiche ed i piani d'azione vanno elaborati a cadenza quinquennale per i seguenti luoghi (Lärminfo 2021):

- agglomerati urbani con oltre 100.000 abitanti
- assi stradali principali con oltre 3 milioni di veicoli/anno
- linee ferroviarie principali con oltre 30.000 treni/anno
- grandi aeroporti con oltre 50.000 movimenti di aerei/anno

2.3 Sorgenti di rumore

Ai sensi della Direttiva, le sorgenti di rumore devono essere rilevate e riportate singolarmente all'interno delle mappe acustiche (Parlamento europeo e Consiglio dell'Unione europea 2002), criterio che si è adottato anche all'interno del presente rapporto procedendo ad una suddivisione delle stesse tra rumore da traffico stradale e rumore da traffico ferroviario.

Il trasferimento dei trasporti merci da gomma a rotaia all'interno del corridoio da Monaco di Baviera a Verona riguarda soprattutto il traffico transfrontaliero e, quindi, il traffico autostradale. Per poter mettere opportunamente in evidenza tale evoluzione (nel caso del traffico stradale), il rumore che si è preso in considerazione è esclusivamente quello generato dal traffico autostradale (limitazione: ciò non risulta, tuttavia, possibile in ciascuno dei quattro segmenti, si veda al riguardo il segmento 1 - Alta Baviera).

2.4 Descrittori e classi di livello acustico

I descrittori adottati sono rappresentati dalla popolazione esposta per classe di livello e dall'area esposta per valore di soglia. Visto che il corridoio si snoda attraverso Germania, Austria ed Italia, ai fini della presentazione dei risultati è importante istituire classi di livello acustico per le quali risultino disponibili dati in tutti e 3 gli stati. Pertanto, nel rapporto si recepisce il criterio di suddivisione in zone acustiche prescritto dalla Direttiva 2002/49/CE per le mappe acustiche strategiche. Ai sensi della Direttiva, i risultati delle misurazioni eseguite ad un'altezza di 4 m dal suolo devono essere riportati per i seguenti periodi:

- L_{den} [dB(A)]: descrittore acustico giorno-sera-notte ("day-evening-night") per la valutazione dell'inquinamento acustico generale.
- L_{night} [dB(A)]: descrittore acustico notturno per la valutazione del fastidio nel corso delle ore notturne (disturbo del sonno).

La Direttiva CE sul rumore ambientale prescrive, accanto ad una rappresentazione grafica dell'inquinamento acustico, anche l'inserimento di opportune indicazioni tabellari. Occorrerà, pertanto, indicare separatamente per ciascuna sorgente di rumore (strada, rotaia) il numero di persone esposte per le diverse fasce isofoniche. A tal fine, le seguenti zone acustiche (indicate nel presente documento anche come classi di livello acustico) saranno presentate all'interno del rapporto in funzione del valore medio delle 24 ore (L_{den}) ovvero del valore notturno (L_{night}) (Parlamento europeo e Consiglio dell'Unione europea 2002):

Popolazione esposta per classe di livello acustico:

L_{den} [dB(A)]	L_{night} [dB(A)]
-	$50 < L_{night} \leq 55$
$55 < L_{den} \leq 60$	$55 < L_{night} \leq 60$
$60 < L_{den} \leq 65$	$60 < L_{night} \leq 65$
$65 < L_{den} \leq 70$	$65 < L_{night} \leq 70$
$70 < L_{den} \leq 75$	$70 < L_{night}$
$75 < L_{den}$	-

Area esposta sopra la soglia:

L_{den} [dB(A)]
$L_{den} > 55$
$L_{den} > 65$
$L_{den} > 75$

Figura 1: classi di livello e soglie

Nota: il livello di pressione sonora ponderato **dB(A)** differisce sostanzialmente dal livello di pressione sonora (dB). Il livello di pressione sonora (dB) descrive, infatti, l'intensità di un evento sonoro ma non rileva, tuttavia, la sensazione di volume sonoro percepita dall'individuo. Il livello di pressione sonora ponderato (dB(A)) quantifica, al contrario, la percezione psicoacustica di un evento sonoro tenendo in considerazione anche lo spettro di frequenza dell'evento sonoro valutandolo ovvero ponderandolo in relazione alla percezione umana (Fieberitz 2021).

2.5 Rappresentazione nel rapporto

2.5.1 Rumore da traffico stradale:

Rumore da traffico stradale - Popolazione esposta [Abitanti]			
L_{den} [dB(A)]	Popolazione esposta [Abitanti]	L_{night} [dB(A)]	Popolazione esposta [Abitanti]
		$50 < x \leq 55$	
$55 < x \leq 60$		$55 < x \leq 60$	
$60 < x \leq 65$		$60 < x \leq 65$	
$65 < x \leq 70$		$65 < x \leq 70$	
$70 < x \leq 75$		$70 < x$	
$75 < x$			

Tabella 1: classi di livello acustico rumore da traffico stradale – popolazione esposta

Rumore da traffico stradale - Area esposta [km ²]	
L_{den} [dB(A)]	Area esposta [km ²]
$x > 55$	
$x > 65$	
$x > 75$	

Tabella 2: classi di livello acustico rumore da traffico stradale – area esposta

2.5.2 Rumore da traffico ferroviario:

Rumore da traffico ferroviario - Popolazione esposta [Abitanti]			
L_{den} [dB(A)]	Popolazione esposta [Abitanti]	L_{night} [dB(A)]	Popolazione esposta [Abitanti]
		$50 < x \leq 55$	
$55 < x \leq 60$		$55 < x \leq 60$	
$60 < x \leq 65$		$60 < x \leq 65$	
$65 < x \leq 70$		$65 < x \leq 70$	
$70 < x \leq 75$		$70 < x$	
$75 < x$			

Tabella 3: rumore da traffico ferroviario - popolazione esposta

Rumore da traffico ferroviario - Area esposta [km ²]	
Zona di rumorosità L_{den} [dB(A)]	Area esposta [km ²]
$x > 55$	
$x > 65$	
$x > 75$	

Tabella 4: rumore da traffico ferroviario - area esposta

2.6 Suddivisione in segmenti

Ai fini della valutazione dell'attuale situazione acustica e dell'evoluzione della stessa, il presente rapporto opera una suddivisione del Corridoio del Brennero in quattro segmenti, che consente di prendere in esame in modo differenziato l'evoluzione di tale situazione all'interno delle diverse aree.

In una prima fase, i quattro segmenti sono stati formati sulla base delle diverse unità amministrative e quindi dei diversi fornitori di dati. Dove possibile, i segmenti sono stati suddivisi ancora più finemente (per esempio il Tirolo) per registrare separatamente gli effetti delle nuove costruzioni di infrastrutture (Unterinntaltrasse, Galleria di Base del Brennero). Sono stati formati i seguenti segmenti:

1. Alta Baviera (DE): Monaco di Baviera (escl.) – Kiefersfelden
 - Autostrade A 8 e A 93
 - Linea ferroviaria Monaco di Baviera–Rosenheim–Kufstein
2. Unterland Tirolese (Nordtiroler Unterland) (AT): comune di Kufstein – Innsbruck (escl.)
 - Autostrada della Valle dell'Inn (*Inntalautobahn*) A12
 - Ferrovia della Bassa Valle dell'Inn (*Unterinntalbahn*) e Linea della Bassa Valle dell'Inn (*Unterinntaltrasse*)
3. Wipptal Austriaca (*Nordtiroler Wipptal*) (AT): Innsbruck (escl.) – Brennero
 - Autostrada del Brennero A13
 - Ferrovia del Brennero
4. Provincia Autonoma di Bolzano, Provincia Autonoma di Trento, Provincia di Verona (IT): Brennero – Verona
 - Autostrada del Brennero A22
 - Ferrovia del Brennero

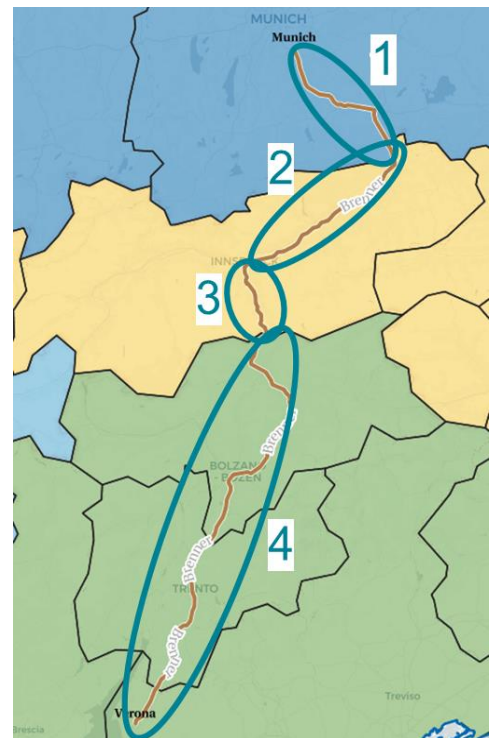


Figura 2: i quattro segmenti

Date le limitazioni imposte dalla topografia, i tracciati della linea ferroviaria e dell'autostrada corrono perlopiù l'uno accanto all'altro su lunghe distanze. Guardando in dettaglio si nota però che il tracciato della ferrovia differisce da quello dell'autostrada in corrispondenza di aree insediative, il che influisce sul numero di persone esposte all'inquinamento acustico. Ciò è dovuto anche alla grande diversità degli anni di costruzione delle infrastrutture (ferrovia del Brennero anni '60 del XIX secolo, autostrade della valle dell'Inn e del Brennero anni '60/anni '70 del XX secolo).

Le nuove linee ferroviarie costruite negli ultimi anni (nuova Ferrovia della Bassa Valle dell'Inn (*Unterinntalbahn*), Galleria di Base del Brennero) sono perlopiù realizzate lontano da aree insediative, in tunnel e

gallerie, oppure vengono dotate sin dall'inizio di sistemi di protezione antirumore. Queste linee di nuova costruzione assicurano quindi una riduzione dell'esposizione dei residenti all'inquinamento acustico, come si può osservare nelle valutazioni di seguito riportate.

2.7 Sviluppo delle figure chiave - fattori di influenza

I descrittori “popolazione esposta” e “area esposta” si trovano ad essere influenzati, a seconda della classe di livello acustico, da diverse evoluzioni identificabili lungo il tracciato del corridoio.

- Le norme in materia di protezione dall'inquinamento acustico (come, per esempio, quelle che prescrivono sistemi frenanti più silenziosi per i carri ferroviari) influenzano lo sviluppo di rumore a livello di emissioni e possono portare a una riduzione del rumore e quindi a una riduzione della popolazione esposta e dell'area interessata.
- Inoltre, la velocità di guida (ad esempio, velocità ridotta di notte) nella rispettiva sezione ha un'influenza corrispondente sullo sviluppo del rumore.
- Eventuali variazioni nell'infrastruttura come l'adozione di misure di protezione acustica (per esempio installazione di barriere antirumore) o la realizzazione di nuovi tracciati lontani dai nuclei insediativi ovvero di nuovi tracciati in galleria (per esempio linea ferroviaria della Bassa Valle dell'Inn (*Unterinntaltrasse*)) esercitano una notevole influenza sui descrittori.
- Anche le caratteristiche del manto stradale rappresentano un'importante fattore d'influenza.
- Inoltre, evoluzioni quali eventuali incrementi o diminuzioni del traffico sugli assi autostradali e sulle linee ferroviarie vanno a determinare una variazione nel numero di persone interessate dal rumore e dell'area interessata. Anche la composizione del traffico (per esempio la percentuale di traffico pesante) e le sue eventuali variazioni sono fattori da tenere in debita considerazione.
- Anche i cambiamenti nella forma del terreno e dell'edificazione (parola chiave riflessione) hanno un effetto sulla propagazione del suono.
- Infine, l'urbanizzazione di nuove aree insediative insistenti lungo il tracciato ovvero l'eventuale densificazione della loro popolazione influiscono, in particolare, sul descrittore “popolazione esposta”.

(Nota: Questo breve elenco esemplificativo si basa in parte su feedback diretti, ma anche su fonti scritte (Lärminfo 2021), ma non pretende di essere esaustivo a causa delle diverse possibilità di influenza).

3 Raccolta dei dati e limitazioni

In questo capitolo viene illustrata la fase di raccolta dei dati nei diversi segmenti. Considerato che nel corso dell'acquisizione dei dati è stato accertato che i singoli segmenti e i dati messi a disposizione differiscono per alcuni aspetti, verranno qui approfondite anche determinate peculiarità. Inoltre, vengono presentate le limitazioni relative alla comparabilità diretta dei segmenti e delle sorgenti di rumore che vanno tenute presenti nel confronto diretto.

3.1 Baviera: Segmento 1 (Monaco di Baviera (escl.) a Kiefersfelden)

I dati destinati al presente studio sono stati tratti dai rilevamenti effettuati nel corso della 3a fase di mappatura acustica ambientale del 2017. I valori acustici relativi alla città di Monaco di Baviera non rientrano, come da definizione, tra quelli presi in esame dal presente studio.

Per quanto riguarda il rumore del traffico stradale, i dati relativi a numero di abitanti ed aree esposte lungo le autostrade A8 e A93 sono stati analizzati da parte dell'Ufficio per l'Ambiente (*Landesamt für Umwelt*) del Land Baviera e forniti dal Ministero Bavarese delle Infrastrutture, dell'Edilizia e dei Trasporti (*Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr*). Ai fini della rappresentazione dei risultati, si è optato per l'uso del sistema di valutazione MROAD, sistema che prende in esame la totalità degli assi stradali principali. Il sistema non opera, pertanto, alcuna distinzione tra autostrade e strade provinciali/secondarie prendendo, quindi, in esame tutti gli "assi stradali principali" (TGM superiore a 8.200 autoveicoli). Inoltre, in alcuni comuni accade che le strade attraversino il corridoio ovvero si discostino da quest'ultimo e che, pertanto, nel computo vengano inclusi anche abitanti che risultano, tuttavia, irrilevanti ai fini della valutazione della situazione acustica lungo il definito corridoio. Per tale motivo, i dati sul rumore da traffico stradale di questo segmento differiscono da quelli degli altri tre segmenti. In Austria e Italia, le autostrade sono oggetto di misurazione separata.

In deroga alla procedura abituale (si veda sopra), nel corso dell'anno 2017, accanto all'inquinamento acustico generato dagli assi stradali principali (variante MROAD) si è provveduto anche a calcolare quali fossero le emissioni acustiche generate solo dal traffico autostradale al di fuori degli agglomerati urbani (variante BAB). A deporre a sfavore del ricorso a tale variante vi è il fatto che, a quanto attualmente a nostra conoscenza, la variante BAB non dovrebbe essere più calcolata in sede di mappatura acustica ambientale 2022. Anche in occasione dell'ultimo rilevamento (2a fase di mappatura acustica ambientale del 2012), sul quale si basano i dati comparativi, la variante presa in considerazione è stata esclusivamente quella MROAD. Dato che ad essere al centro dell'attenzione è soprattutto la comparabilità, si accetta una tale incongruenza. Nella rispettiva tabella, tuttavia, i dati secondo la variante BAB per l'anno 2017 sono dati tra parentesi per ogni classe di livello acustico.

I dati relativi al **rumore del traffico ferroviario** sono stati calcolati dall' "Eisenbahn-Bundesamt" e forniti dal Ministero Federale delle Infrastrutture, dell'Edilizia e dei Trasporti. Secondo le indicazioni fornite, la linea ferroviaria che si snoda tra Haar e Kiefersfelden attraversa in totale 21 città e comuni. Per questi ultimi si è provveduto ad inserire la somma totale dei valori L_{den} e L_{night} così come dei valori di superficie rilevati nel corso della 3a fase di mappatura acustica ambientale. Il primo comune a sud di Monaco di Baviera a confluire nell'analisi è, pertanto, quello di Haar.

3.2 Tirolo: Segmento 2 (Kufstein – Innsbruck (escl.)) e Segmento 3 (Innsbruck (escl.) – Brennero)

Per quanto riguarda il Tirolo, dietro nostra richiesta, ci sono stati forniti i dati per il **rumore del traffico stradale** e il **rumore del traffico ferroviario**, raccolti dall'Agenzia Federale per l'Ambiente (*Umweltbundesamt*) sia per l'attuale (mappatura 2017) che per il precedente rilevamento (mappatura 2012). Per il Tirolo sono disponibili, sia a livello di numero di persone che di aree esposte, dati dettagliati fino a livello dei singoli comuni. Grazie ad essi, il gruppo di lavoro ha potuto procedere direttamente al computo del numero di persone esposte al rumore del traffico stradale e ferroviario lungo il corridoio.

In Tirolo, i dati relativi al numero di persone esposte al **rumore del traffico stradale** risultano suddivisi tra persone esposte al rumore generato dalle autostrade e persone esposte al rumore generato da altre strade, il che ha consentito di provvedere ad una separata determinazione del numero di persone esposte al rumore autostradale.

Per quanto riguarda i tempi di esecuzione, i calcoli necessari e la pubblicazione del rapporto sul rumore ambientale 2012 e 2017, si specifica che i dati relativi al traffico autostradale (A12 e A13) sono riferiti agli anni 2010 e 2015. Nelle mappe del rumore ambientale sono stati considerati tutti i progetti che hanno avuto un determinato impatto a livello di inquinamento acustico su un'area urbana e per i quali è stato possibile garantire l'apertura al traffico entro giugno 2012 o 2017. Lo standard RVS su cui si basa il calcolo non ha subito modifiche tra il 2012 e il 2017. Una differenza notevole si riscontra, tuttavia, nella recente opportunità di effettuare rilievi aerei. Secondo Asfinag, le mappe sul rumore ambientale 2017 mostrano infatti una precisione maggiore nella modellazione del terreno grazie ai rilievi laser-scanner aerei.

Stando a quanto comunicato da Asfinag, gli eventuali aumenti sono attribuibili alla crescita dei volumi di traffico. Le diminuzioni relative a determinati segmenti sono invece dovute principalmente alle misure di protezione attuate (come misure strutturali di protezione acustica).

Secondo le informazioni fornite da ÖBB, le mappe e i dati relativi alla popolazione esposta nell'anno 2012 per quanto concerne il **rumore da traffico ferroviario** sono stati calcolati facendo riferimento ai volumi di traffico del 2008 (prima del crollo dei dati causato dalla crisi economica con spostamento del traffico sulla rete autostradale). Per la mappatura 2017 si è ricorsi ai dati di traffico del 2015. Da notare che nel 2015 i dati relativi al traffico merci sono stati tendenzialmente inferiori a quelli del 2008, ossia al periodo antecedente alla crisi economica.

Per quanto riguarda la tratta Kufstein - Innsbruck è emerso che, a seguito della messa in esercizio della nuova linea "Kundl/Radfeld - Baumkirchen" nel 2012, sviluppata essenzialmente in galleria, vi è stata una significativa riduzione dei dati relativi alla popolazione esposta e alla superficie per la mappatura 2017. Le nuove tratte in galleria e le misure di protezione acustica attuate nelle sezioni fuori terra sono debitamente considerate nel calcolo del 2017.

3.3 Provincia Autonoma di Bolzano, Provincia Autonoma di Trento e Provincia di Verona: Segmento 3 (Brennero – Verona)

I dati relativi al **rumore da traffico stradale** sono stati, invece, forniti da Autostrada del Brennero S.P.A. e fanno riferimento alla mappatura del 2016. Secondo le informazioni in tale rilevamento non risultano, pertanto, contemplate le misure adottate all'infrastruttura dopo il 31.12.2016. I dati per la mappatura 2016 risultano, inoltre, disponibili anche separatamente per le province (Bolzano, Trento e Verona). Tuttavia, la valutazione separata per provincia è tralasciata in questo rapporto, poiché sia i dati delle precedenti indagini sul rumore del traffico stradale che i dati sul rumore del traffico ferroviario non sono disponibili in questa risoluzione più dettagliata (livello provinciale in Italia). La comparabilità non sarebbe quindi possibile. Una tale suddivisione e la segmentazione supplementare ad essa associata potrebbe essere, tuttavia, presa in considerazione per i futuri rapporti.

L'A22 ha comunicato che dopo il 2011 è stato necessario adeguare il criterio chiave relativo alla popolazione (Decreto Legislativo 194/05 concernente l'attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale"). Le mappe acustiche per gli anni 2012 e 2017 sono state quindi predisposte ricorrendo a differenti metodi di calcolo per quanto riguarda la determinazione della popolazione residente esposta. I dati relativi alla popolazione esposta per l'anno 2011 (mappatura 2012) sono stati determinati con l'ausilio di un software che ha assegnato ad ogni edificio una specifica densità residenziale, calcolata sulla base dei dati del censimento ISTAT 2001. Al contrario, i dati concernenti la popolazione esposta nel 2016 (mappatura 2017) sono stati determinati ricorrendo a un software GIS, armonizzando i dati del livello sonoro con quelli del censimento 2011, che in media sono stati di circa il 10% superiori a quelli del censimento 2001.

La differenza tra il numero di persone esposte al rumore da traffico stradale nei diversi intervalli tra le mappature 2012 e 2017 è quindi una conseguenza dell'aumento demografico registrato dal 2001 al 2011 e del diverso metodo di calcolo utilizzato.

I dati sul **rumore da traffico ferroviario** sono stati comunicati da Rete Ferroviaria Italiana (RFI) e corrispondono alla mappatura 2016. I dati di traffico sono inoltre riferiti all'anno base 2015. Secondo RFI, i criteri chiave relativi alla popolazione hanno dovuto essere adattati dopo il 2011, il che ha determinato piccoli scostamenti nei dati della popolazione esposta tra i due rilievi.

3.4 Limitazioni

Nel corso dell'acquisizione dei dati e della stesura del rapporto, oltre ai dati sono stati raccolti anche feedback su eventuali limitazioni della comparabilità. Tali risultati sono presentati di seguito e, qualora noti e disponibili, vengono annotati nei rispettivi punti. I confronti diretti tra i quattro segmenti presentano tuttavia una serie di difficoltà:

- i singoli segmenti differiscono significativamente l'uno dall'altro a causa delle diverse caratteristiche topografiche e della differente lunghezza dei tracciati ma anche della diversa consistenza numerica della popolazione, e non sono quindi direttamente comparabili tra loro in termini assoluti;
- la mappatura acustica viene condotta nei tre Stati sempre a cadenza quinquennale e, secondo la Direttiva, in passato doveva essere disponibile entro una data limite. Tuttavia, possono aversi anni di elaborazione leggermente diversi (ad esempio 2017 vs. 2016) e quindi anni di riferimento non sempre uniformi relativamente ai parametri di input (ad esempio per quanto riguarda i dati di traffico);
- i metodi di calcolo sono conformi ai requisiti della Direttiva CE sul rumore ambientale. Finora il metodo di calcolo stesso è stato definito in modo univoco all'interno degli Stati nazionali (ad esempio la Germania) e può quindi differire da uno Stato all'altro. In attesa dell'introduzione di metodi di calcolo e di valutazione comuni a livello UE, è stato raccomandato di utilizzare metodi provvisori. In caso di scostamenti, occorre dimostrare la validità dei metodi di calcolo (ciò è stato ad esempio fatto da RFI). I metodi di calcolo e valutazione comuni a livello europeo (CNOSSOS) dovevano essere recepiti nel diritto nazionale entro il 31.12.2018 e dovranno essere implementati obbligatoriamente nelle future mappature acustiche;
- per i calcoli vengono utilizzati software differenti che si basano comunque principalmente su metodi di calcolo internazionali. Le istituzioni assumono quindi un'influenza molto bassa;

Anche tra le varie tipologie di traffico, è possibile operare un confronto diretto solo considerando determinate limitazioni:

- i rilevamenti e i calcoli vengono condotti perlopiù separatamente per ogni infrastruttura (rotaia e strada) e pertanto, nella maggior parte dei casi, sono anche effettuati da diverse istituzioni / operatori (autostrada, ferrovia) in modo autonomo, il che può portare a piccole divergenze (ad esempio, anni base dei dati di ingresso) nell'interpretazione.

Anche nei confronti diretti tra due livelli di mappatura di una tipologia di traffico in un dato segmento, occorre, in alcuni casi, tenere in considerazione determinate limitazioni:

- i metodi di calcolo possono talora variare tra un periodo di mappatura e l'altro per effetto di ulteriori sviluppi (per esempio, software migliorato, GIS) e miglioramenti della basi di dati (per esempio, migliore modellazione del terreno);
- In parte sono state anche modificate le regole di calcolo tra i livelli di mappatura. Qui, si può fare nuovamente riferimento (come sopra) ai futuri metodi di calcolo e valutazione comuni, che devono essere recepiti nel diritto nazionale e applicati entro il 31.12.2018. Ciò dovrebbe essere tenuto in considerazione nei futuri confronti.

Laddove gli autori del rapporto ne siano a conoscenza, le limitazioni sopra menzionate sono espressamente citate nel rispettivo capitolo e sottocapitolo.

Tuttavia, considerando le limitazioni di cui sopra, il rapporto può evidenziare l'evoluzione dell'inquinamento acustico nel corso degli anni lungo i rispettivi segmenti e in particolare le tipologie di traffico. Confrontando i dati delle mappature acustiche più recenti con quelli delle indagini precedenti, è inoltre possibile individuare le tendenze nei singoli segmenti.

4 Risultati

4.1 Alta Baviera (DE): Monaco di Baviera (escl.) – Kiefersfelden

4.1.1 Rumore da traffico stradale:

Rumore da traffico stradale: Monaco di Baviera (escl.) – Kiefersfelden					
L_{den} [dB(A)]	Popolazione esposta [Abitanti]		L_{night} [dB(A)]	Popolazione esposta [Abitanti]	
Livello acustico /Anno	2012	2017	Livello acustico /Anno	2012	2017
			$50 < x \leq 55$	3.400	6.489 (4.055)
$55 < x \leq 60$	5.100	10.521 (7.109)	$55 < x \leq 60$	1.300	2.639 (1.190)
$60 < x \leq 65$	2.200	4.789 (2.619)	$60 < x \leq 65$	200	545 (171)
$65 < x \leq 70$	1.000	1.806 (546)	$65 < x \leq 70$	0	17 (8)
$70 < x \leq 75$	0	370 (61)	$70 < x$	0	1 (1)
$75 < x$	0	7 (4)			

Tabella 5: rumore da traffico stradale Monaco di Baviera (escl.) – Kiefersfelden; popolazione esposta

Rumore da traffico stradale: Monaco di Baviera (escl.) – Kiefersfelden		
L _{den} [dB(A)]	Area esposta [km ²]	
Livello acustico /Anno	2012	2017
x > 55	-	146
x > 65	-	42
x > 75	-	9

Tabella 6: rumore da traffico stradale Monaco di Baviera (escl.) – Kiefersfelden; area esposta

Limitazione: al contrario degli altri segmenti, la presente analisi, come descritto in capitolo 3, prende in esame tutti gli assi stradali principali (DTV maggiori 8.200 Kfz). Non si opera, pertanto, una differenziazione tra autostrade e strade provinciali. Secondo le informazioni del Ministero dello Stato bavarese, l'autostrada è stata censita separatamente solo nel 2017. Per mostrare le differenze sono anche stati indicati tra parentesi "(" i valori del 2017 relativi all'autostrada. Si può quindi presupporre che il raddoppio del numero di persone esposte all'inquinamento acustico non sia dovuto a un mero aumento del traffico sulla rete autostradale. Le ragioni di ciò sono dovute in parte all'ampia visione che prende in considerazione sono anche le strade principali.

Secondo le informazioni fornite da Autobahn GmbH emerge che i valori del censimento del traffico stradale rilevati nell'area della A8 sono aumentati in media del 2% tra il 2010 e il 2015. Per quanto riguarda la A93, si riscontra per questo periodo un aumento complessivo del 6% nei pressi dello svincolo autostradale dell'Inntal. Tuttavia, questa crescita diminuisce in direzione sud. Il traffico pesante sulla A8 e sull'A92 è aumentato di circa il 10% nel periodo 2010-2015. Le misure di abbattimento del rumore sono state implementate, nel periodo in esame, tra l'altro nelle aree di Oberaudorf e Raubling.

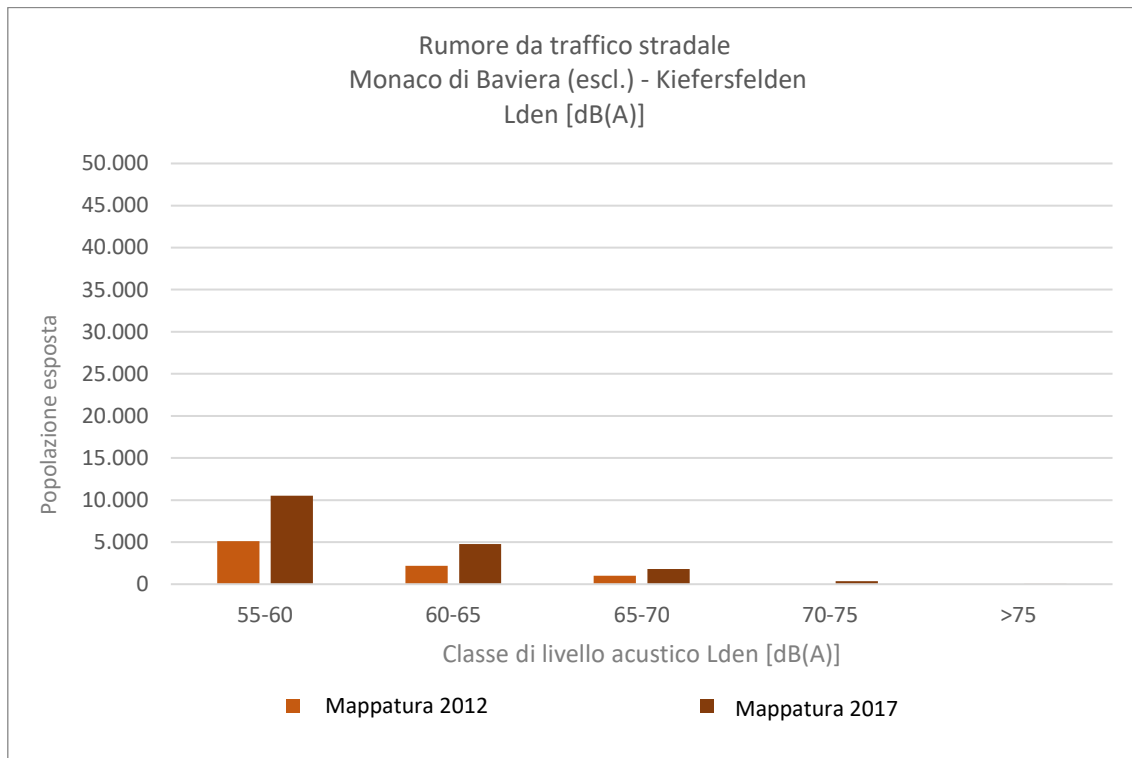


Grafico 1: rumore da traffico stradale Monaco di Baviera (escl.) – Kiefersfelden; Lden

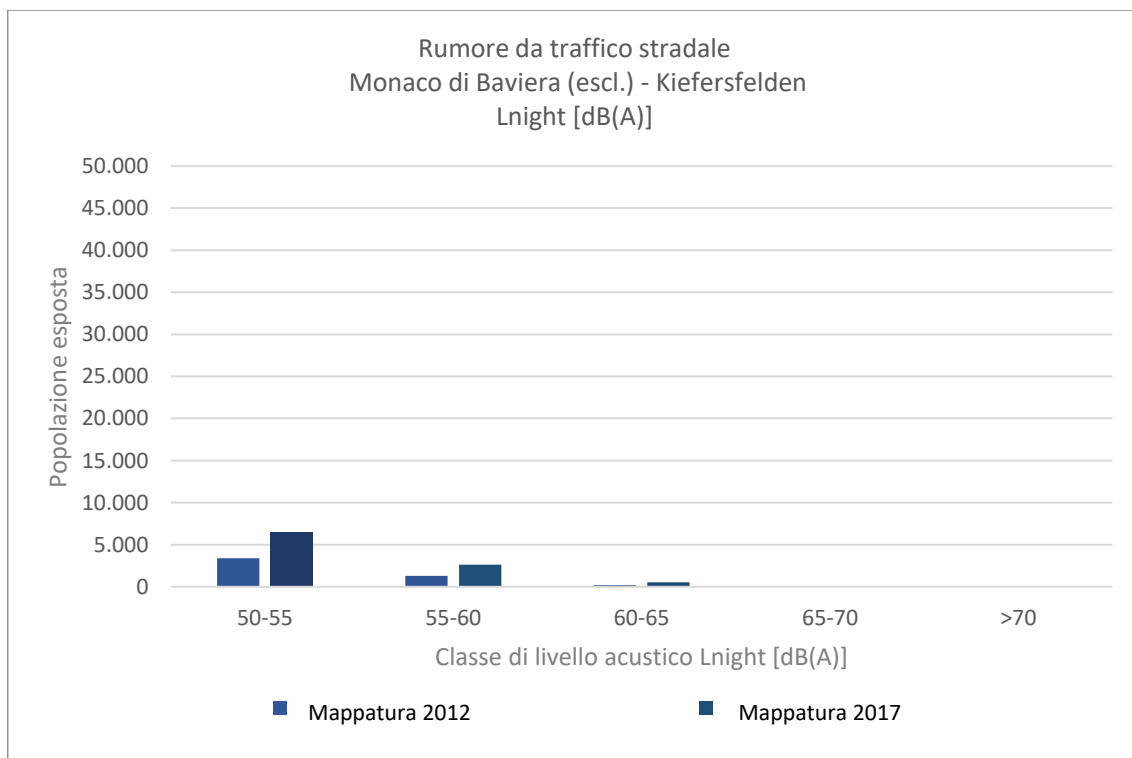


Grafico 2: rumore da traffico stradale Monaco di Baviera (escl.) – Kiefersfelden; Lnight

4.1.2 Rumore da traffico ferroviario:

Rumore da traffico ferroviario: Monaco di Baviera (escl.) – Kiefersfelden					
L _{den} [dB(A)]	Popolazione esposta [Abitanti]		L _{night} [dB(A)]	Popolazione esposta [Abitanti]	
	2012	2017		2012	2017
Livello acustico / Anno			Livello acustico /Anno		
			50 < x ≤ 55	37.200	33.574
55 < x ≤ 60	40.600	37.784	55 < x ≤ 60	15.400	12.138
60 < x ≤ 65	19.600	15.491	60 < x ≤ 65	5.600	3.850
65 < x ≤ 70	6.700	5.192	65 < x ≤ 70	2.300	922
70 < x ≤ 75	2.800	1.295	70 < x	900	298
75 < x	1.300	445			

Tabella 7: rumore da traffico ferroviario Monaco di Baviera (escl.) – Kiefersfelden; popolazione esposta

Rumore da traffico ferroviario: Monaco di Baviera (escl.) – Kiefersfelden		
L _{den} [dB(A)]	Area esposta [km ²]	
Livello acustico / Anno	2012	2017
x > 55	123	121
x > 65	32	31
x > 75	8	7

Tabella 8: rumore da traffico ferroviario Monaco di Baviera (escl.) – Kiefersfelden; area esposta

Limitazione: i metodi di rilevamento dei volumi di treni relativi agli anni 2011 e 2016 sui quali si basano i rapporti 2012 e 2017 si differenziano in maniera tale che operare un confronto tra i due set di dati non risulta possibile che in misura limitata. Per quanto riguarda il numero di treni del 2011, si è fatto riferimento a un arco di tempo di 10 giorni dell'orario 2011 indicante il numero effettivo di treni circolanti. I viaggi effettuati in questo lasso di tempo sono stati poi rapportati all'intero anno. Il numero di treni della mappatura 2017 si basano sul numero di treni programmati nell'orario annuale definito da DB Netz AG per il 2016.

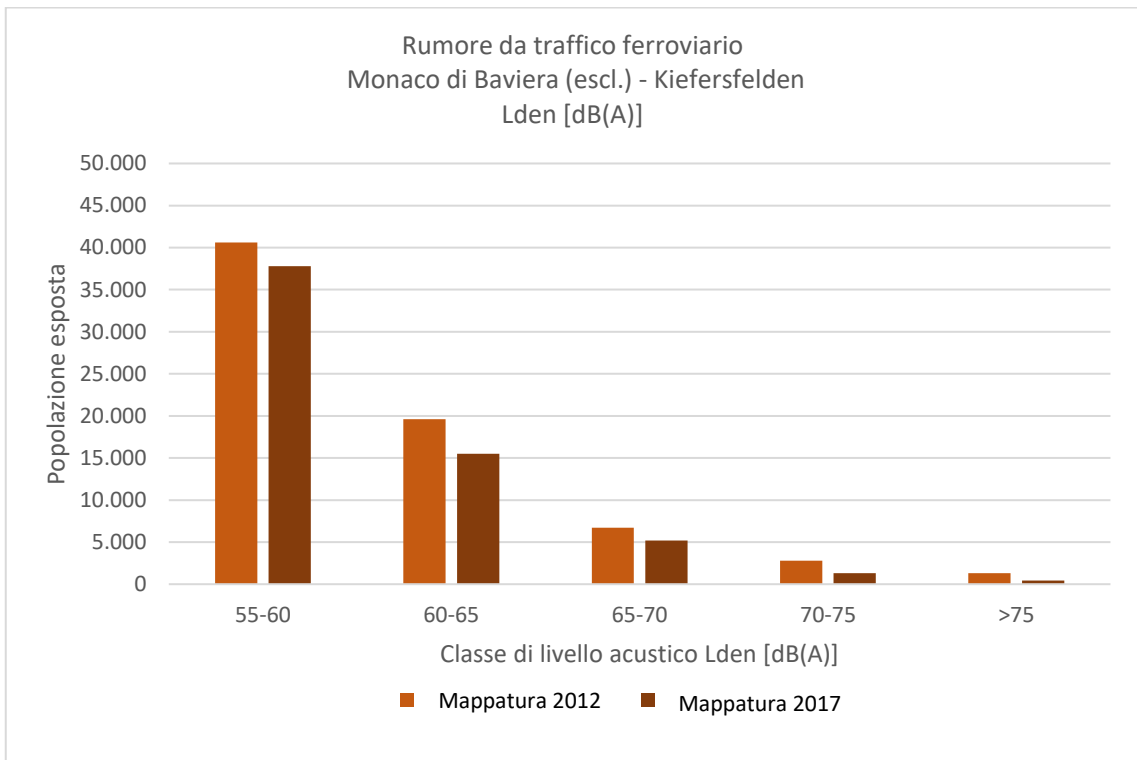


Grafico 3: rumore da traffico ferroviario Monaco di Baviera (escl.) – Kiefersfelden; Lden

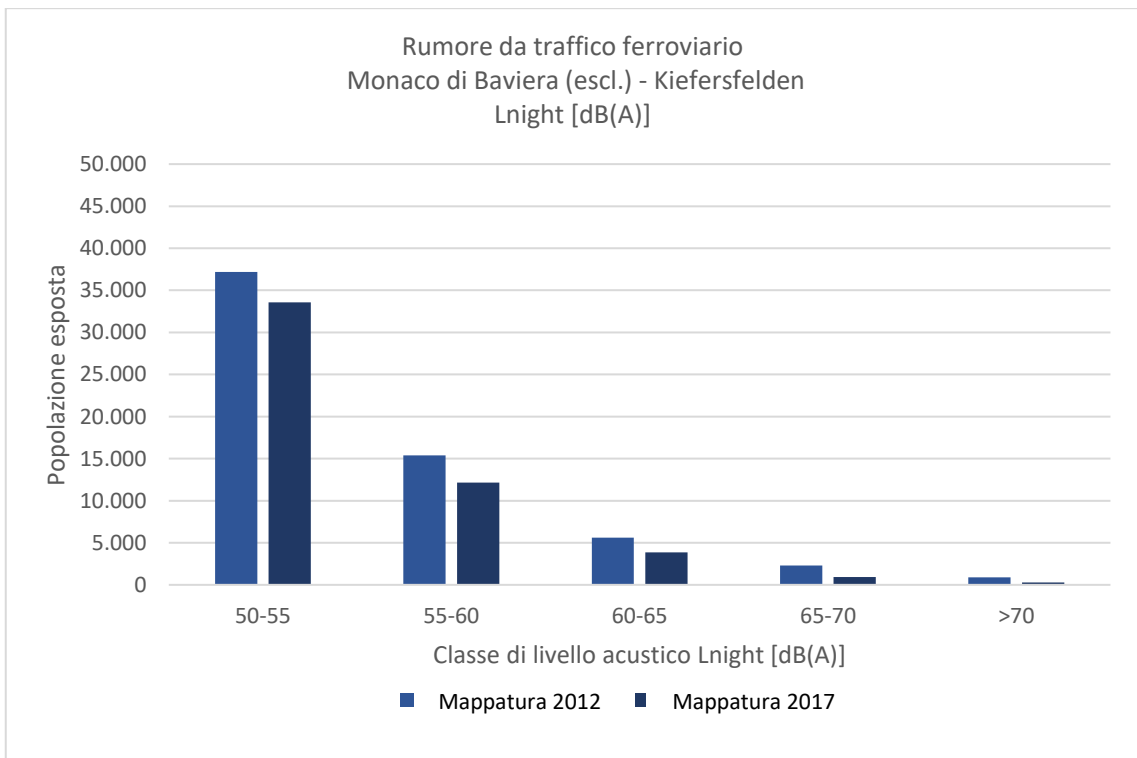


Grafico 4: rumore da traffico ferroviario Monaco di Baviera (escl.) – Kiefersfelden; Lnight

4.2 Unterland Tirolese (Nordtiroler Unterland) (AT): Kufstein – Innsbruck (escl.)

4.2.1 Rumore da traffico stradale:

Rumore da traffico stradale: Kufstein – Innsbruck (escl.)					
L _{den} [dB(A)]	Popolazione esposta [Abitanti]		L _{night} [dB(A)]	Popolazione esposta [Abitanti]	
	2012	2017		2012	2017
Livello acustico / Anno			Livello acustico / Anno		
			50 < x ≤ 55	3.190	7.700
55 < x ≤ 60	21.350	30.170	55 < x ≤ 60	370	720
60 < x ≤ 65	2.650	5.960	60 < x ≤ 65	90	70
65 < x ≤ 70	300	450	65 < x ≤ 70	0	0
70 < x ≤ 75	80	50	70 < x	0	0
75 < x	0	0			

Tabella 9: rumore da traffico stradale Kufstein – Innsbruck (escl.); Popolazione esposta

Rumore da traffico stradale: Kufstein – Innsbruck (escl.)		
L _{den} [dB(A)]	Area esposta [km ²]	
Livello acustico / Anno	2012	2017
x > 55	78	91
x > 65	15	19
x > 75	3	4

Tabella 10: rumore da traffico stradale Kufstein – Innsbruck (escl.); Area esposta

Limitazione: lo standard RVS su cui si basa il calcolo non ha subito modifiche tra il 2012 e il 2017. Una differenza notevole si riscontra, tuttavia, nella recente opportunità di effettuare rilievi aerei. Secondo Asfinag, le mappe sul rumore ambientale 2017 mostrano una precisione maggiore nella modellazione del terreno grazie ai rilievi laser-scanner aerei.

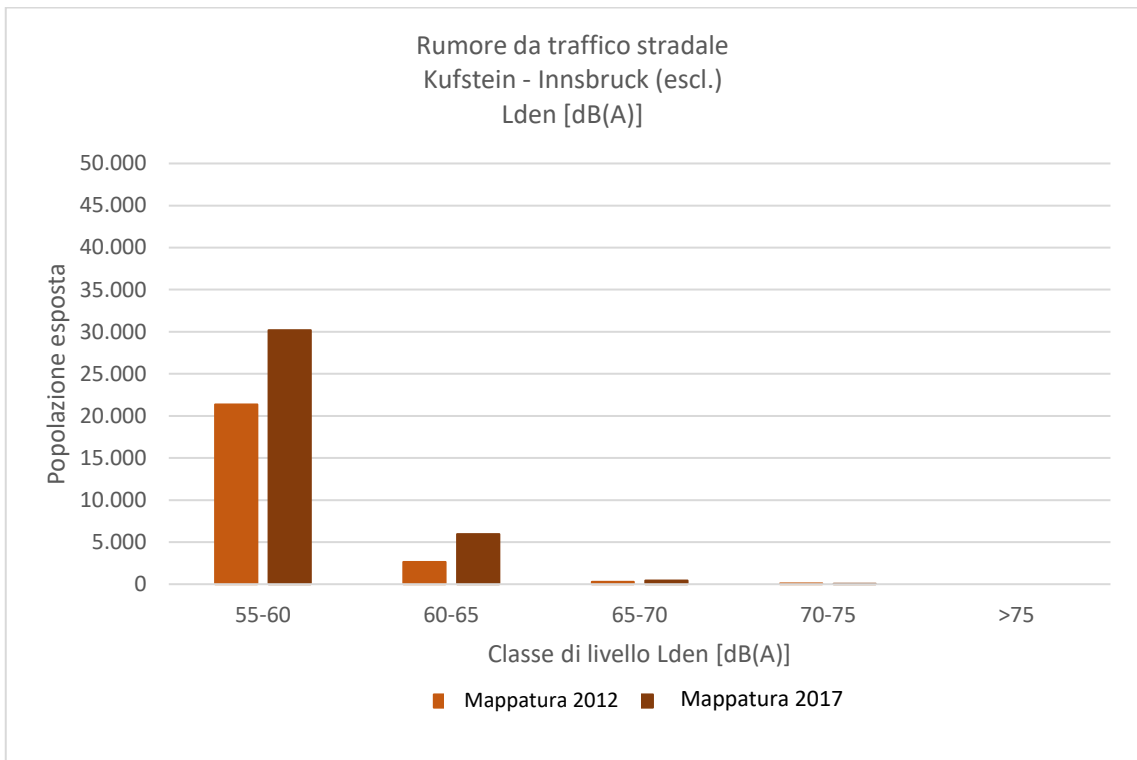


Grafico 5: rumore da traffico stradale Kufstein – Innsbruck (escl.); Lden

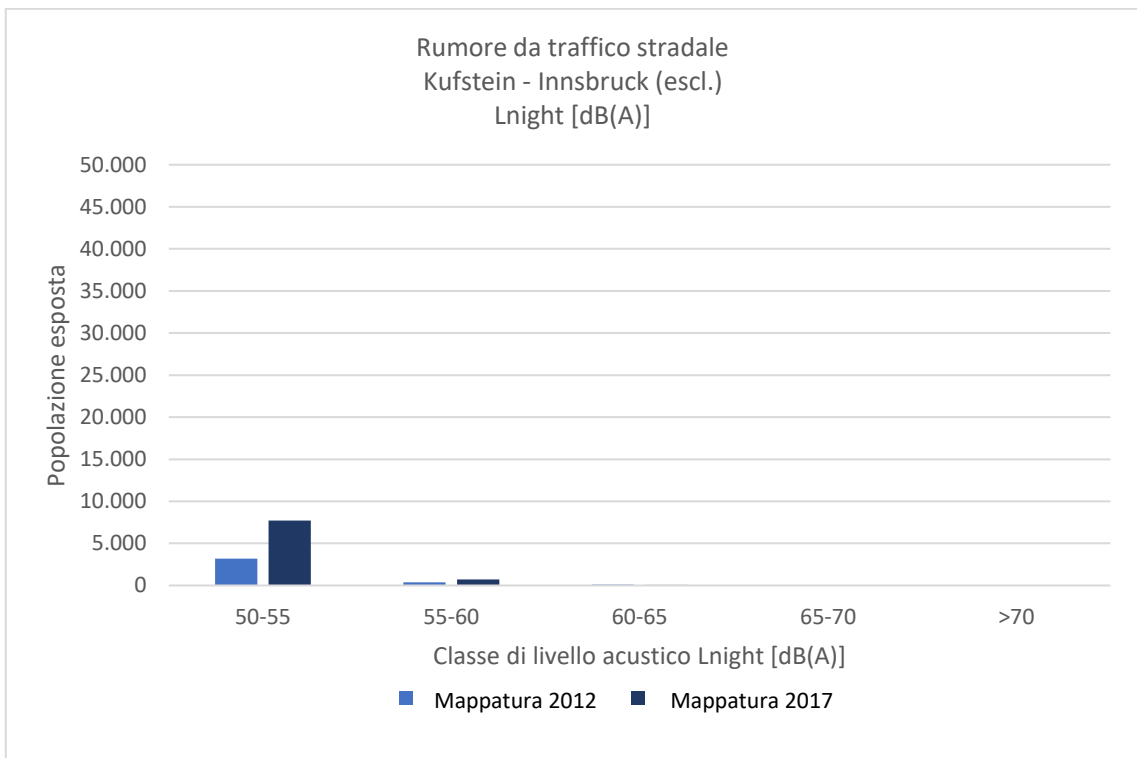


Grafico 6: rumore da traffico stradale Kufstein – Innsbruck (escl.); Lnight

4.2.2 Rumore da traffico ferroviario:

Rumore da traffico ferroviario: Kufstein – Innsbruck (escl.)					
L _{den} [dB(A)]	Popolazione esposta [Abitanti]		L _{night} [dB(A)]	Popolazione esposta [Abitanti]	
	2012	2017		2012	2017
Livello acustico / Anno			Livello acustico / Anno		
			50 < x ≤ 55	43.510	14.820
55 < x ≤ 60	48.080	19.220	55 < x ≤ 60	16.100	5.620
60 < x ≤ 65	21.030	6.990	60 < x ≤ 65	4.940	1.480
65 < x ≤ 70	6.710	2.260	65 < x ≤ 70	1.350	320
70 < x ≤ 75	1.590	370	70 < x	560	140
75 < x	750	180			

Tabella 11: rumore da traffico ferroviario Kufstein – Innsbruck (escl.); Popolazione esposta

Rumore da traffico ferroviario: Kufstein – Innsbruck (escl.)		
L _{den} [dB(A)]	Area esposta [km ²]	
Livello acustico / Anno	2012	2017
x > 55	139	64
x > 65	32	13
x > 75	7	3

Tabella 12: rumore da traffico ferroviario Kufstein – Innsbruck(escl.); Area esposta

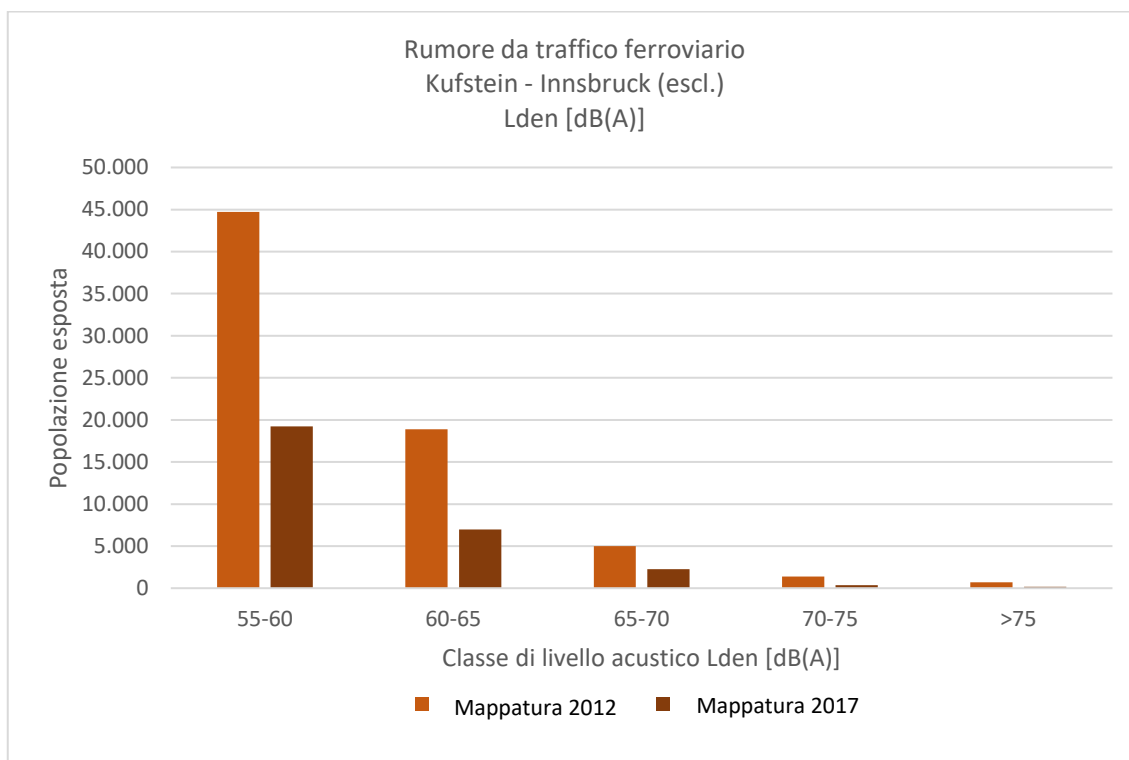


Grafico 7: rumore da traffico ferroviario Kufstein – Innsbruck (escl.); Lden

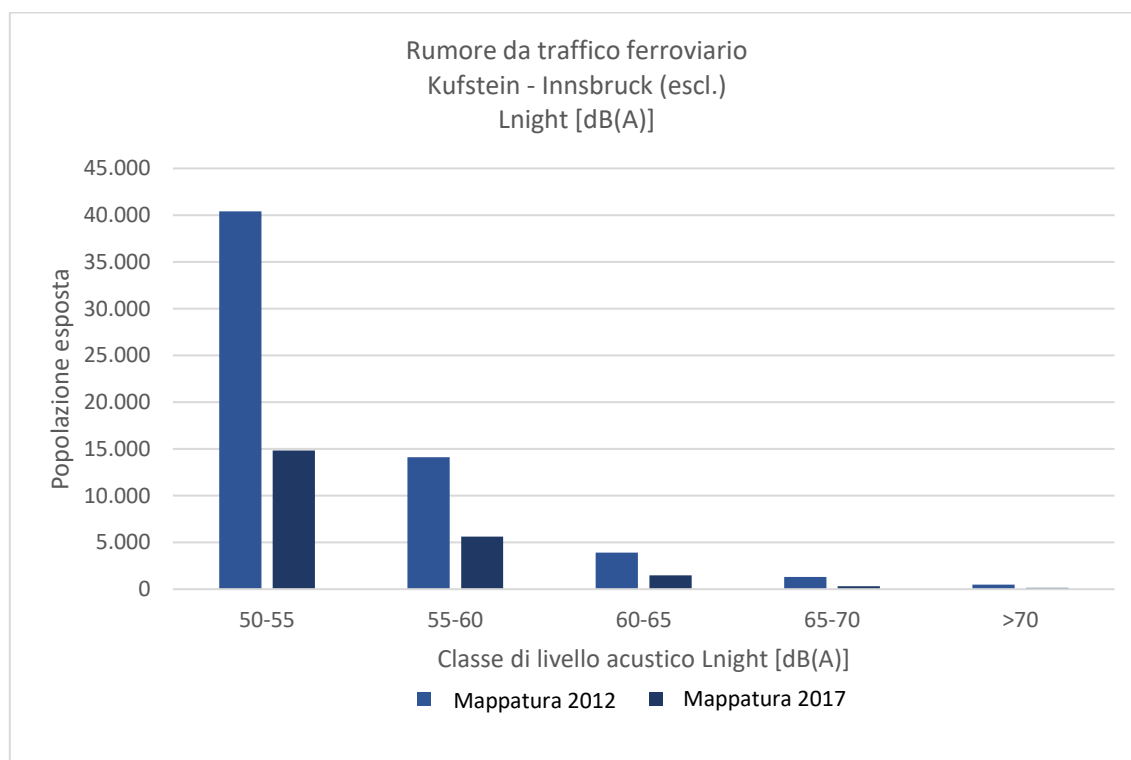


Grafico 8: rumore da traffico ferroviario Kufstein – Innsbruck (escl.); Lnight

4.3 Wipptal Austriaca (Nordtiroler Wipptal) (AT): Innsbruck (escl.) - Brennero

4.3.1 Rumore da traffico stradale:

Rumore da traffico stradale: Innsbruck (escl.) - Brennero					
L _{den} [dB(A)]	Popolazione esposta [Abitanti]		L _{night} [dB(A)]	Popolazione esposta [Abitanti]	
	2012	2017		2012	2017
Livello acustico / Anno			Livello acustico / Anno		
			50 < x ≤ 55	470	320
55 < x ≤ 60	2.080	1.330	55 < x ≤ 60	120	60
60 < x ≤ 65	350	220	60 < x ≤ 65	40	10
65 < x ≤ 70	70	50	65 < x ≤ 70	0	0
70 < x ≤ 75	20	10	70 < x	0	0
75 < x	0	0			

Tabella 13: rumore da traffico stradale Innsbruck (escl.) – Brennero; Popolazione esposta

Rumore da traffico stradale: Innsbruck (escl.) - Brennero		
L _{den} [dB(A)]	Area esposta [km ²]	
Livello acustico / Anno	2012	2017
x > 55	16	14
x > 65	3	3
x > 75	1	1

Tabella 14: rumore da traffico stradale Innsbruck (escl.) – Brennero; Area esposta

Limitazione: lo standard RVS su cui si basa il calcolo non ha subito modifiche tra il 2012 e il 2017. Una differenza notevole si riscontra, tuttavia, nella recente opportunità di effettuare rilievi aerei. Secondo Asfi-nag, le mappe sul rumore ambientale 2017 mostrano una precisione maggiore nella modellazione del terreno grazie ai rilievi laser-scanner aerei.

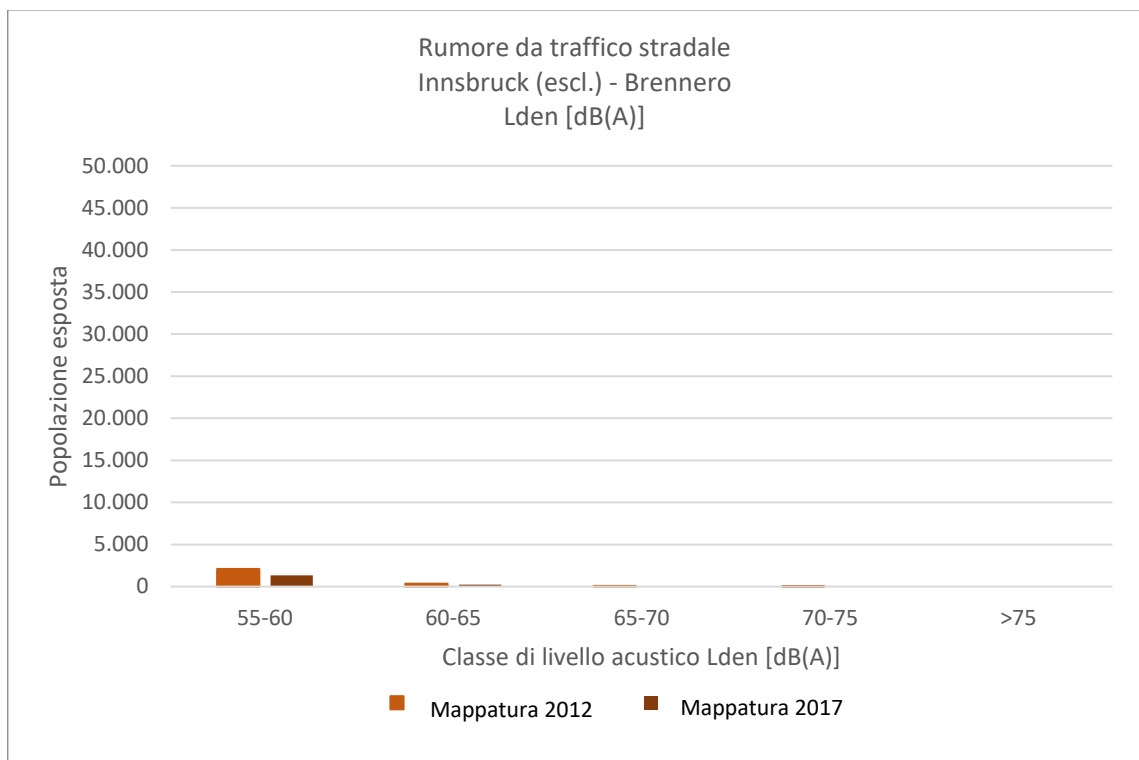


Grafico 9: rumore da traffico stradale Innsbruck (escl.) – Brennero; Lden

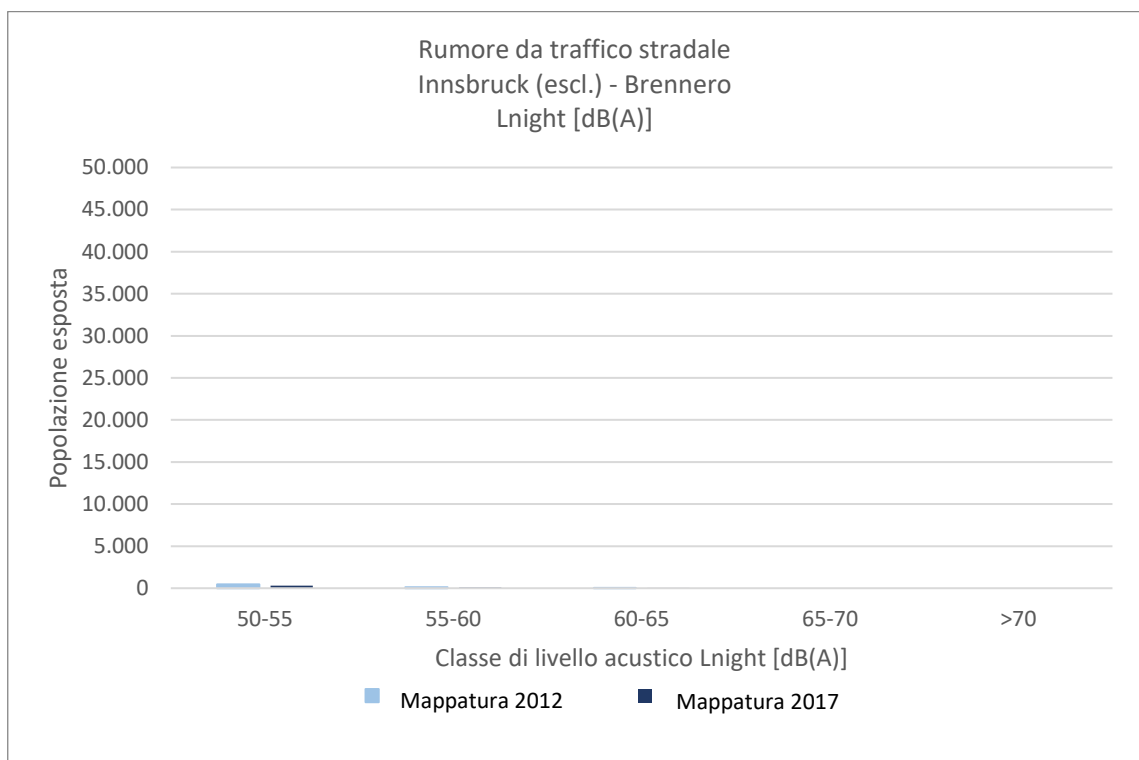


Grafico 10: rumore da traffico stradale Innsbruck (escl.) – Brennero; Lnight

4.3.2 Rumore da traffico ferroviario:

Rumore da traffico ferroviario: Innsbruck (escl.) - Brennero					
L _{den} [dB(A)]	Popolazione esposta [Abitanti]		L _{night} [dB(A)]	Popolazione esposta [Abitanti]	
	2012	2017		2012	2017
Livello acustico / Anno			Livello acustico / Anno		
			50 < x ≤ 55	2.250	2.480
55 < x ≤ 60	2.170	2.530	55 < x ≤ 60	2.060	2.480
60 < x ≤ 65	2.330	2.490	60 < x ≤ 65	1.100	990
65 < x ≤ 70	1.220	1.370	65 < x ≤ 70	520	420
70 < x ≤ 75	660	510	70 < x	340	220
75 < x	360	240			

Tabella 15: rumore da traffico ferroviario Innsbruck (escl.) – Brennero; Popolazione esposta

Rumore da traffico ferroviario: Innsbruck (escl.) - Brennero		
L _{den} [dB(A)]	Area esposta [km ²]	
Livello acustico / Anno	2012	2017
x > 55	27	28
x > 65	6	6
x > 75	1	1

Tabella 16: rumore da traffico ferroviario Innsbruck (escl.) – Brennero; Area esposta

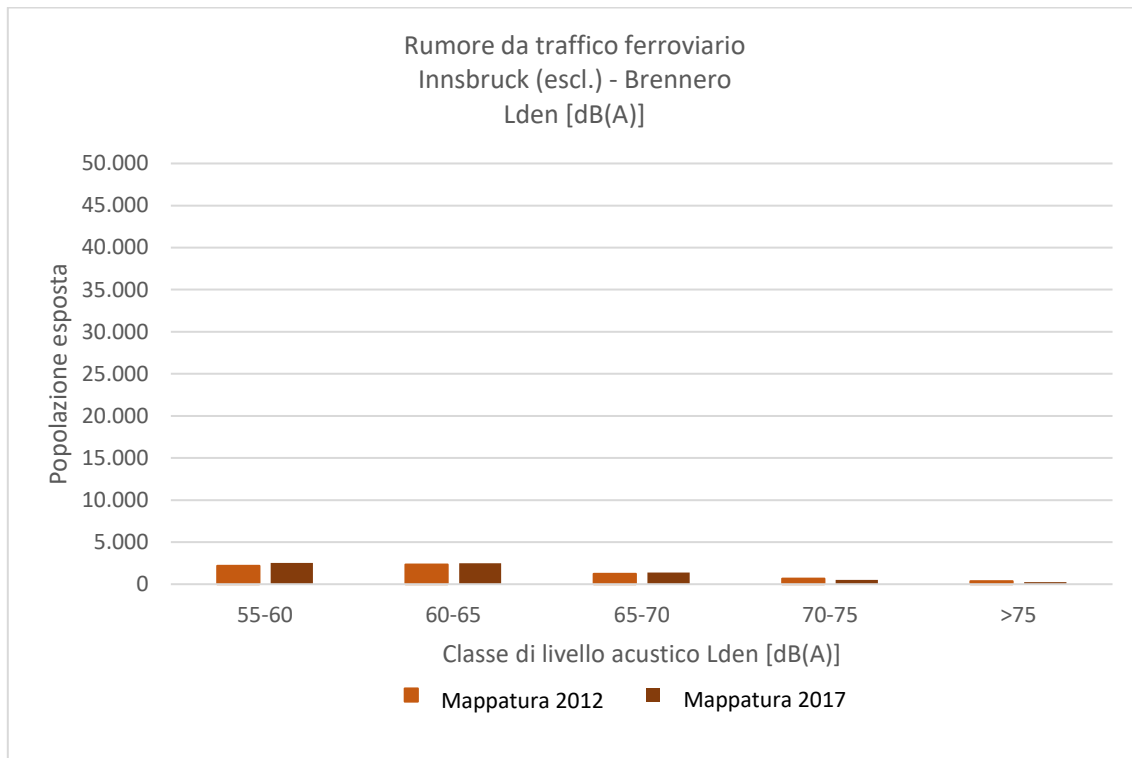


Grafico 11: rumore da traffico ferroviario Innsbruck (escl.) – Brennero; Lden

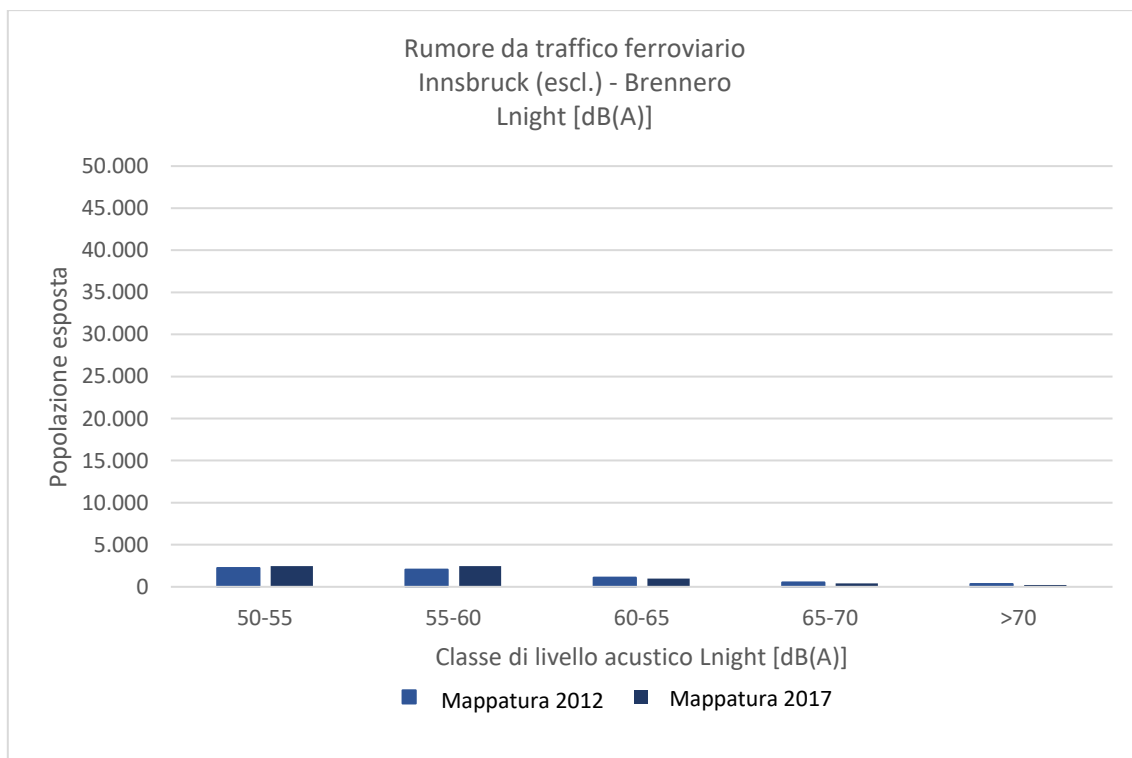


Grafico 12: rumore da traffico ferroviario Innsbruck (escl.) – Brennero; Lnight

4.4 Province Autonome di Bolzano e Trento, Provincia di Verona (IT):

4.4.1 Rumore da traffico stradale:

Rumore da traffico stradale: Brennero – Verona					
L _{den} [dB(A)]	Popolazione esposta [Abitanti]		L _{night} [dB(A)]	Popolazione esposta [Abitanti]	
	2011	2016		2011	2016
Livello acustico / Anno			Livello acustico / Anno		
			50 < x ≤ 55	16.300	17.547
55 < x ≤ 60	28.200	31.045	55 < x ≤ 60	4.100	3.574
60 < x ≤ 65	7.500	7.694	60 < x ≤ 65	1.200	965
65 < x ≤ 70	2.200	1.693	65 < x ≤ 70	500	482
70 < x ≤ 75	800	667	70 < x	100	279
75 < x	300	504			

Tabella 17: rumore da traffico stradale Brennero – Verona; Popolazione esposta

Rumore da traffico stradale: Brennero – Verona		
L _{den} [dB(A)]	Area esposta [km ²]	
Livello acustico / Anno	2011	2016
x > 55	265	301
x > 65	47	54
x > 75	10	12

Tabella 18: rumore da traffico stradale Brennero – Verona; Area esposta

Nota: l'A22 ha comunicato che dopo il 2011 è stato necessario adeguare il criterio chiave relativo alla popolazione (dati di input) ed è stata modificata la procedura di calcolo per la determinazione della popolazione esposta. La mappatura 2012 si è basata sul censimento 2001 e ha previsto l'interpretazione dei dati con l'ausilio di un software. La mappatura 2017 è stata invece basata sui dati del censimento 2011 e ha fatto ricorso per l'interpretazione a un software GIS.

La differenza tra il numero di persone esposte al rumore da traffico stradale nei diversi intervalli tra le mappature 2012 e 2017 è quindi una conseguenza dell'aumento demografico registrato dal 2001 al 2011 e del diverso metodo di calcolo utilizzato.

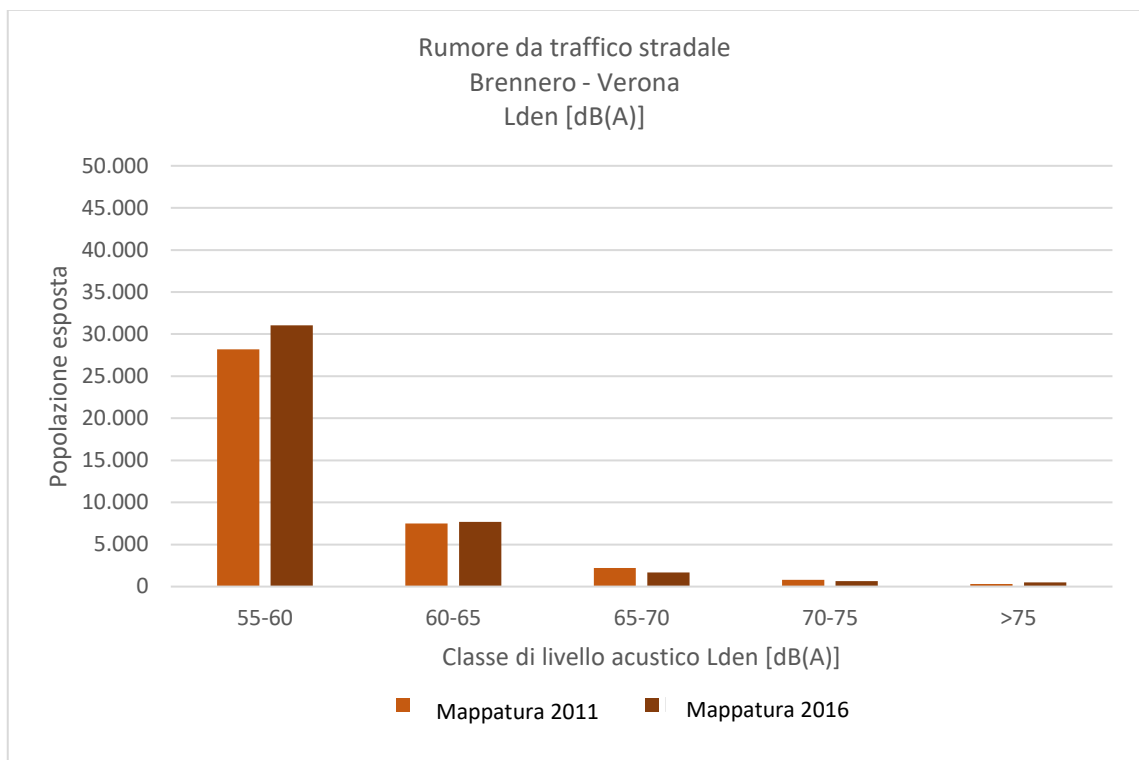


Grafico 13: rumore da traffico stradale Brennero – Verona; Lden

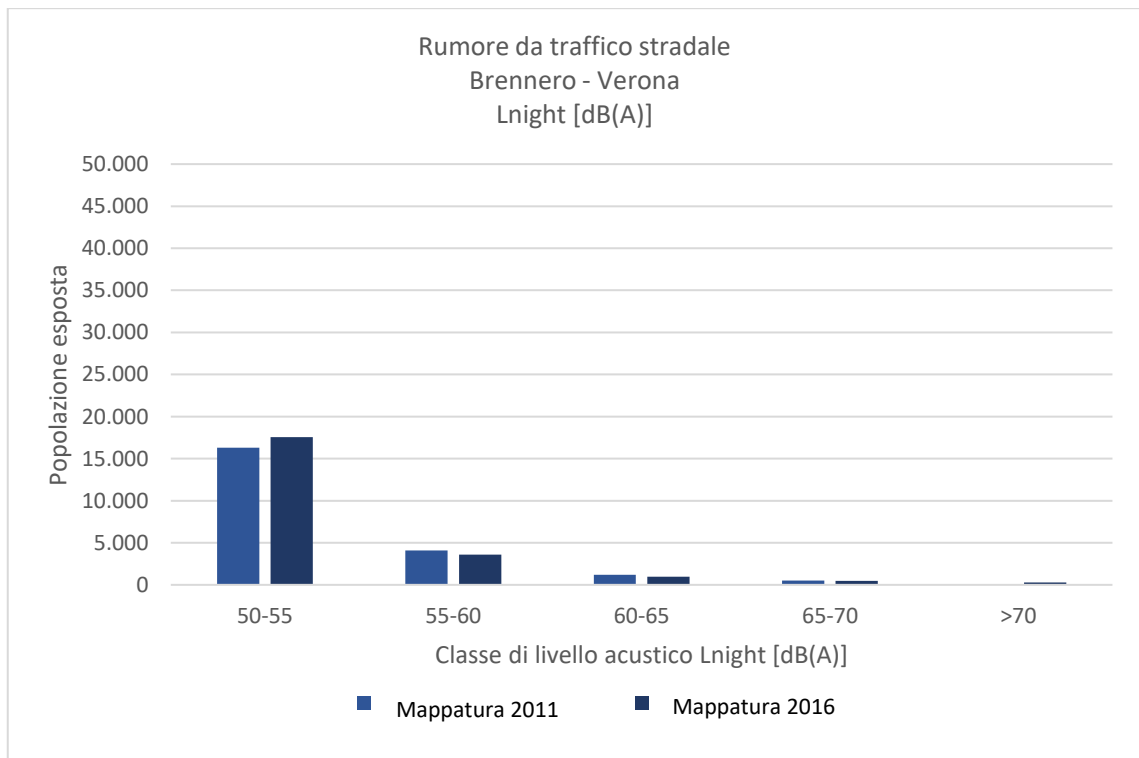


Grafico 14: rumore da traffico stradale Brennero – Verona; Lnight

4.4.2 Rumore da traffico ferroviario:

Rumore da traffico ferroviario: Brennero – Verona					
L _{den} [dB(A)]	Popolazione esposta [Abitanti]		L _{night} [dB(A)]	Popolazione esposta [Abitanti]	
Livello acustico / Anno	2011	2016	Livello acustico / Anno	2011	2016
			50 < x ≤ 55	27.700	26.600
55 < x ≤ 60	32.800	27.900	55 < x ≤ 60	18.600	17.800
60 < x ≤ 65	21.100	17.300	60 < x ≤ 65	11.100	11.200
65 < x ≤ 70	11.100	10.400	65 < x ≤ 70	7.100	7.300
70 < x ≤ 75	7.900	7.400	70 < x	6.200	7.300
75 < x	7.100	7.600			

Tabella 19: rumore da traffico ferroviario Brennero – Verona; Popolazione esposta

Rumore da traffico ferroviario: Brennero – Verona		
L _{den} [dB(A)]	Area esposta [km ²]	
Livello acustico / Anno	2011	2016
x > 55	95	72
x > 65	25	19
x > 75	4	3

Tabella 20: rumore da traffico ferroviario Brennero – Verona; Area esposta

Nota: dopo il 2011, il criterio chiave della popolazione ha dovuto essere adeguato, il che ha determinato piccoli scostamenti nei dati della popolazione esposta tra i due rilievi. Ciò potrebbe spiegare i piccoli scostamenti e gli aumenti puntuali registrati al di fuori dei dati di tendenza. L'aumento nella fascia L_{night} > 70dB(A) è molto probabilmente dovuto a questo aggiornamento dei dati demografici.

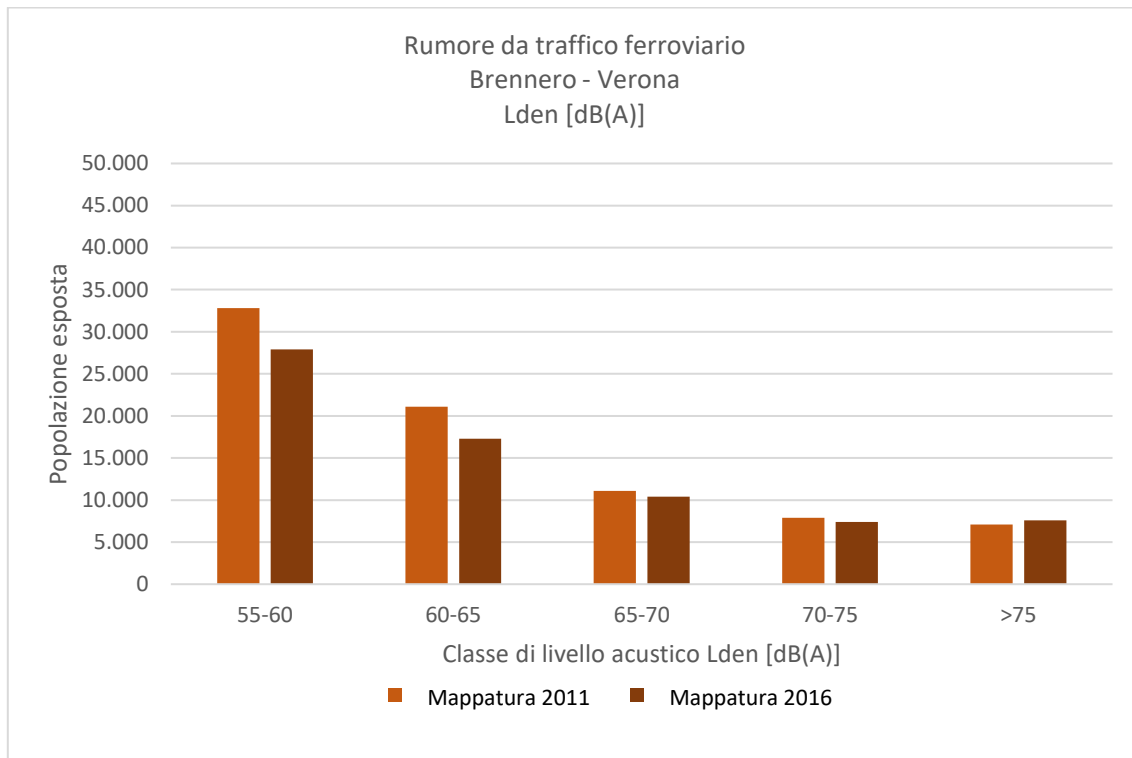


Grafico 15: rumore da traffico ferroviario Brennero – Verona; Lden

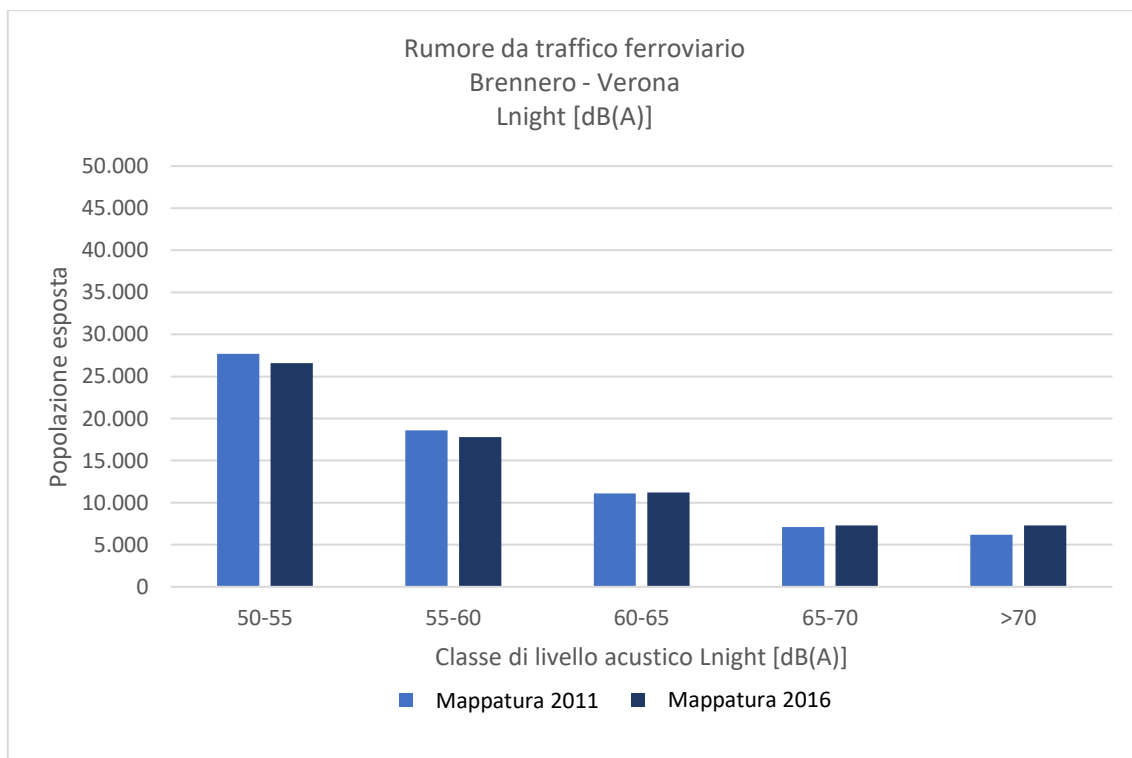


Grafico 16: rumore da traffico ferroviario Brennero – Verona; Lnight

5 Interpretazione

5.1 Generale

Il presente rapporto fornisce un quadro della popolazione e delle aree esposte a rumore ambientale lungo il Corridoio del Brennero. I dati sono stati elaborati e forniti dagli stati, dalle regioni e dai gestori infrastrutturali, sulla base della mappatura acustica che, ai sensi della Direttiva 2002/49/CE, tutti i paesi UE sono tenuti a condurre con cadenza quinquennale. Per rendere conto ai limiti amministrativi ed alle responsabilità da un lato e per aumentare il valore informativo dall'altro lato, il rapporto suddivide il corridoio in quattro segmenti (Alta Baviera, *Unterland* Tirolese (*Nordtiroler Unterland*), *Wipptal* Austriaca (*Nordtiroler Wipptal*) e le province Bolzano/Trento/Verona) riportando dati e cifre separatamente per infrastrutture stradali (autostrade) e ferroviarie.

5.2 Limitazioni

Nel corso dell'acquisizione dei dati e della stesura del rapporto, oltre ai dati sono stati raccolti e presentati nel rapporto anche feedback su eventuali limitazioni della comparabilità.

I confronti diretti dei numeri assoluti tra i quattro segmenti presentano una serie di difficoltà a causa delle differenze di topografia, lunghezza e consistenza numerica della popolazione. Inoltre, i tempi e i metodi utilizzati dagli Stati possono differire, anche se le mappature acustiche nei tre Stati vengono sempre realizzate con cadenza quinquennale e i metodi di calcolo devono essere conformi ai requisiti della Direttiva CE sul rumore ambientale.

Anche il confronto diretto tra le tipologie di traffico di un segmento è talvolta soggetto a limitazioni, dato che i rilevamenti e i calcoli sono perlopiù condotti separatamente per ogni infrastruttura (rotaia e strada). Inoltre, i metodi di calcolo possono talora variare tra un periodo di mappatura e l'altro per effetto di ulteriori sviluppi e miglioramenti della basi di dati.

Laddove gli autori del rapporto ne siano a conoscenza, le limitazioni sopra menzionate sono espressamente citate nel rispettivo capitolo e sottocapitolo.

Tuttavia, pur con le citate limitazioni, il rapporto è, comunque, in grado di rispecchiare l'evoluzione della situazione acustica nel corso degli anni lungo i rispettivi segmenti e per le diverse tipologie di traffico. Il raffronto tra i dati relativi alle più recenti mappature acustiche e quelli forniti dai precedenti rilevamenti permette di cogliere con chiarezza le tendenze in atto all'interno dei singoli segmenti.

5.3 Sviluppi

Stando ai dati, per quanto riguarda l'inquinamento acustico causato dal traffico ferroviario e stradale a cui è esposta la popolazione, si possono osservare gli sviluppi di seguito descritti.

Rumore da traffico ferroviario: se si considerano i rispettivi segmenti, si può osservare una significativa riduzione dell'inquinamento acustico generato dal traffico ferroviario in tre dei quattro segmenti (1 Alta Baviera, 2 Unterland tirolese (*Nordtiroler Unterland*) e 4 Province di Bolzano/Trento/Verona). Solo nel segmento 3 della Wipptal Austriaca (*Nordtiroler Wipptal*) è stato registrato un aumento. Tuttavia, occorre notare che per il segmento dell'Alta Baviera questa affermazione trova riscontro solo in parte a causa dei diversi metodi impiegati per il rilevamento del numero di treni.

Il calo più forte si è verificato nel segmento 2 - Unterland nordtirolese. L'effetto della messa in servizio della linea della Bassa Valle dell'Inn (segmento 2 Unterland tirolese (*Nordtiroler Unterland*)) può essere osservato chiaramente nei dati. Qui è evidente la grande potenzialità offerta dalla realizzazione di importanti lavori di potenziamento dell'infrastruttura ferroviaria. Al contrario di quella esistente, costruita nel 1858, la nuova linea inaugurata nel 2012 corre, in gran parte, lontano dalle aree insediative o in galleria, minimizzando così l'impatto acustico a carico di un'area densamente popolata come quella della Bassa Valle dell'Inn.

- Rumore da traffico stradale: gli sviluppi lungo le direttrici autostradali forniscono un quadro opposto. In tre dei quattro segmenti il numero di residenti esposti è, infatti, aumentato (1 Alta Baviera, 2 Unterland tirolese (*Nordtiroler Unterland*) e 4 Province di Bolzano/Trentino/Verona). Solo nel segmento 3 della Wipptal Austriaca (*Nordtiroler Wipptal*) è stata registrata un'inversione di tendenza tra i due periodi di rilevamento.

Nell'area interessata dal rumore si possono osservare sviluppi differenti:

- nei segmenti 2 Unterland tirolese (*Nordtiroler Unterland*) e 4 Province di Bolzano/Trento/Verona, gli sviluppi sono tendenzialmente simili a quelli riferiti alla popolazione esposta; ovvero un aumento dell'area interessata dal rumore da traffico stradale e una diminuzione di quella interessata dal rumore da traffico ferroviario;
- negli altri due segmenti (1 Alta Baviera, 3 Wipptal Austriaca (*Nordtiroler Wipptal*)) si osservano cambiamenti pressoché trascurabili nell'area interessata dal rumore da traffico stradale o ferroviario, sebbene sia cambiato il numero di persone esposte al rumore da traffico. Non è stato possibile effettuare una valutazione del rumore da traffico stradale nel segmento 1 dell'Alta Baviera data la mancanza di dati relativi al 2012.

Ad influire sui diversi descrittori acustici sono, in particolare, le evoluzioni in atto all'interno del corridoio come quelle determinate dall'adozione di norme in materia di protezione dall'inquinamento acustico o da variazioni o migliorie apportate alle infrastrutture (realizzazione di nuove tratte, misure di protezione acustica, rifacimento del manto stradale, etc.). Inoltre, anche evoluzioni quali eventuali incrementi o diminuzioni del traffico autostradale e ferroviario così come eventuali variazioni nella composizione del traffico (quota di traffico pesante) sono in grado di determinare variazioni nei descrittori (persone ed aree esposte). Anche l'urbanizzazione di nuove aree insediative insistenti lungo il tracciato ovvero l'eventuale densificazione della loro popolazione possono influire sul descrittore relativo alla popolazione esposta.

Nell'interpretazione dei risultati occorrerà tenere conto di come, nella stesura del rapporto, non si siano prese in esame le misure adottate successivamente al rispettivo rilevamento ovvero alla rispettiva mappatura e che, pertanto, sono numerosi i progetti e le misure finalizzati alla riduzione del rumore che, pur essendo già stati ultimati (per esempio diverse opere antirumore) al momento della stesura del rapporto, non trovano riflesso nei descrittori. Il loro rilevamento da parte delle competenti autorità nazionali ovvero dei gestori dell'infrastruttura avverrà solo nel corso della prossima fase di mappatura (prevista per il 2020) rimandandone la presentazione al futuro rapporto ambientale.

5.4 Bilancio

Il rapporto evidenzia come anche in futuro vi sarà la necessità di adottare misure finalizzate alla riduzione delle emissioni acustiche. In tale contesto, l'adozione di misure strutturali idonee ma anche misure normative, contribuiranno a ridurre l'esposizione dei residenti. I dati indicano inoltre che la costruzione di nuove linee ferroviarie in galleria e di circonvallazioni esterne alle aree insediative ridurrà considerevolmente i disagi per la popolazione locale. Il potenziamento della linea della Bassa Valle dell'Inn testimonia inoltre in modo convincente l'importanza degli effetti che tali misure sono in grado di produrre.

Un corrispondente sviluppo positivo nell'ambito del rumore del traffico ferroviario è previsto anche dopo l'apertura della Galleria di Base del Brennero per il segmento 3 (Wipptal nordtirolese), che è attualmente l'unico tratto che mostra un aumento del numero di persone interessate dal rumore del traffico ferroviario. Anche la popolazione del segmento 4 (Province di Bolzano/Trento/Verona) beneficerà notevolmente della costruzione della Galleria di Base del Brennero, ma anche della costruzione della tratta d'accesso sud (ad esempio il Lotto 1 Fortezza-Ponte Gardena).

Una situazione simile può essere prevista per la tratta d'accesso nord nella regione dell'Alta Baviera. Per questo settore parziale (Ostermünchen - Rosenheim - Kufstein) dell'area di progetto comune ed estesa, si è nel frattempo conclusa la valutazione dei cinque tracciati di massima ed è stato selezionato il tracciato preferito che dovrà svilupparsi a est di Rosenheim e attraversare 3 gallerie (in totale 60% in galleria). Le nuove linee al di fuori dei nuclei di insediamento hanno un alto potenziale per alleviare la popolazione qui ai piedi delle Alpi, analogamente alla Bassa Valle dell'Inn.

Inoltre, già nel prossimo futuro, una riduzione dell'inquinamento acustico ambientale verrà anche dai nuovi requisiti in materia di emissioni acustiche introdotti nel settore delle tecnologie automobilistiche e ferroviarie. Una misura di tale tipo è rappresentata dall'adeguamento dei sistemi frenanti dei carri merci, misura che si illustrerà in maggior dettaglio al capitolo che segue.

6 Prospettive “Quieter Routes”

Accanto ai progetti infrastrutturali, nel prossimo futuro ulteriori miglioramenti nel campo del rumore del traffico ferroviario verranno anche dall'attuazione di norme comunitarie ad hoc in materia di trasporto merci su rotaia. È in tale ottica che, nel 2018, la Commissione europea ha provveduto ad istituire il quadro giuridico necessario a far sì che, a partire dall'8 Dicembre 2024, su determinate direttrici (note come "quieter routes", "corridoi silenziosi") sia vietata la circolazione di carri merci non sottoposti a risanamento fonico (Regolamento di esecuzione (UE) 2019/774). Una misura che consentirà di ridurre ulteriormente l'inquinamento acustico e, con esso, i suoi effetti sulla salute.

Gli Stati membri hanno identificato questi "corridoi silenziosi" secondo le specifiche della Commissione e le hanno inviate all'Agenzia dell'Unione Europea per le Ferrovie (ERA). Le mappe e le tabelle corrispondenti con le relative sezioni di linea sono state pubblicate da ERA (vedi https://www.era.europa.eu/activities/technical-specifications-interoperability_en#meeting4, accesso il 17.12.2020). Il fattore decisivo per la selezione è stato il volume del traffico ferroviario merci durante la notte: Se una tratta ha più di 12 treni merci per notte in media dal 2015 al 2017, allora è classificata come "quieter routes". Il corridoio del Brennero fa parte dei sopra citati "quieter routes".

Su tali corridoi, a partire da fine 2024, potranno viaggiare esclusivamente treni merci a ridotte emissioni sonore dotati di sistemi frenanti ottimizzati. Una delle più importanti sorgenti di rumore nell'ambito del trasporto ferroviario è rappresentata, in particolare, dalla superficie di contatto tra ruota e rotaia. In fase di frenata, i tradizionali freni con ceppi in ghisa esercitano, sulla superficie di rotolamento della ruota, una pressione che ne provoca l'irruvidimento facendo sì che risulti più rumorosa. L'impiego di sistemi frenanti ottimizzati in materiale composito (la cosiddetta ganascia del freno K per i carri nuovi o la ganascia del freno LL, che di solito viene utilizzata per il retrofit di carri merci esistenti), fa, invece, sì che la superficie di rotolamento della ruota rimanga liscia andando a ridurre considerevolmente la rumorosità a contatto con la rotaia e garantendo una riduzione del rumore dei carri merci fino a 10 decibel. Una riduzione delle emissioni acustiche che, dall'udito umano, viene percepita come un dimezzamento del rumore (Regolamento di esecuzione (UE) 2019/774). Al contrario dei treni merci, già oggi i treni passeggeri risultano dotati di freni a disco che li rendono notevolmente più silenziosi dei primi.

Se in Italia e Austria è ancora in corso l'iter normativo volto a garantire il rispetto delle scadenze fissate dalla UE, in Germania, grazie all'adozione della Legge sulla Protezione dal Rumore da Traffico Ferroviario (*Schiene­nlärmschutzgesetz*), si è già istituito il quadro normativo che prevede l'attuazione delle norme in materia di riduzione del rumore su rotaia entro il 2021. In Germania, la Legge sulla Protezione dal Rumore da Traffico Ferroviario (*Schiene­nlärmschutzgesetz – Schlärm­schG*; (BJV 2017)) vieta, di fatto, l'utilizzo di carri merci non silenziosi già a partire dal 13.12.2020. Tale iniziativa darà un importante impulso alla rapida attuazione delle norme all'interno dell'intero corridoio vista la necessità di attenersi alle più rigorose prescrizioni adottate in Germania anche nel traffico transfrontaliero. Per esempio, in Austria, secondo le informazioni fornite da Rail Cargo Austria (la principale società di trasporto merci su rotaia austriaca), ad Ottobre 2020 l'80% dei carri merci è già stato sottoposto ai necessari adeguamenti ed il rinnovo del restante 20% dovrebbe avvenire entro l'anno 2021. I circa 180.000 carri merci che circolano sulla rete ferroviaria tedesca sono già stati equipaggiati con successo con i nuovi sistemi di frenatura.

Nel maggio 2020 la Commissione europea ha avviato contro la Germania una procedura di infrazione in riguardo alla legge sulla protezione dal rumore da traffico ferroviario, ritenendo che le norme più restrittive adottate da quest'ultima vadano a determinare una distorsione del mercato comune del trasporto ferroviario. Il fatto che carri merci omologati in altri stati UE non possano più transitare in Germania costituirebbe, infatti, una violazione delle norme della Direttiva 2016/797 sull'interoperabilità del sistema ferroviario nella UE. La procedura di infrazione non ha alcun effetto sulla validità della legge sulla protezione dal rumore da traffico ferroviario.

In una lettera del 23 novembre 2020, il Ministero federale dei trasporti e dell'infrastruttura digitale (BMVI) ha incaricato l'Autorità federale delle ferrovie (EBA) di non imporre sanzioni, comprese le penali, in base alla legge sulla protezione dal rumore ferroviario per il periodo d'orario 2020/2021 in caso di violazioni della legge. In questo modo il BMVI risponde alle capacità limitate della produzione e delle officine. La situazione è peggiorata a causa della pandemia di COVID 19, a causa dei notevoli ritardi o delle interruzioni totali nell'retrofitting dei carri merci. Questo si basa su avvisi corrispondenti a aziende, associazioni e stati membri dell'Unione Europea, in particolare il Comitato per l'interoperabilità e la sicurezza ferroviaria dell'UE del 10/11/2020.

Germania, Italia e Austria sostengono e promuovono il rinnovo dei sistemi frenanti. In Austria, per esempio, alle imprese ferroviarie che impiegano carri merci più "silenziosi" vengono concessi sconti sui canoni di utilizzo binari. I lavori di retrofitting sui carri merci vengono, di norma, eseguiti nel corso delle attività di manutenzione.

7 Fonti

Bayrisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz; 2021; <https://www.umgebungs-laerm.bayern.de/laermkartierung/index.htm>

BJV Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz; 2017; Gesetz zum Verbot des Betriebs lauter Güterwagen (Schienenlärmschutzgesetz - SchlärmschG); https://www.gesetze-im-internet.de/schl_rmschg/BJNR280410017.html

BMK, Österreichisches Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie; 2021; TSI Noise – "quieter routes" Meilenstein der Lärmreduktion; <https://www.bmk.gv.at/themen/verkehr/eisenbahn/verkehrs-laerm/TSInoise.html>

Durchführungsverordnung der Kommission (EU) 2019/774; 2019; Amtsblatt der Europäischen Union; <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019R0774&from=EN>

Europäisches Parlament und des Rat der Europäischen Union; 2002; Richtlinie 2002/49/EG; Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Juni 2002 über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm; <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/ALL/?uri=CELEX%3A32002L0049>

EUR-Lex; 2019; Lärmbewertung und –bekämpfung; <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=LEGISSUM%3AI21180>

Fieberitz; 2021; dB(A) Dezibel - Bewertungskurve A; <https://www.fieberitz.de/beratung/glossar/detail/term/dba/>

Lärminfo; 2021; Aktuelle Lärmkarten 2017; Betreiber BMK - Österreichisches Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie), <https://www.laerminfo.at/laermkarten.html>

Lärminfo II; 2021; Wie laut ist laut?; Betreiber BMK ; <https://www.laerminfo.at/ueberlaerm/grundlagen/pegelskala.html>