

REALIZZAZIONE DI VARIANTE DELLA STRADA STATALE 27, LUNGO IL CORRIDOIO DEL GRAN SAN BERNARDO: EVOLUZIONE DEL CLIMA ACUSTICO

Filippo Berlier (1), Daniele Crea (1), Christian Tartin (1), Christian Tibone (1)

1) Agenzia per la Protezione dell'Ambiente della Valle d'Aosta, Saint-Christophe (AO)

1. Introduzione

Il corridoio transfrontaliero del Gran San Bernardo costituisce un'importante arteria di comunicazione tra l'Italia e la Svizzera.

Nel 2010 l'ANAS (gestore della rete stradale ed autostradale italiana di interesse nazionale) ha avviato lungo la Strada Statale che conduce al Gran San Bernardo, i lavori per la costruzione di un by-pass viario, per lo più in galleria, in modo da escludere due centri abitati, il borgo di Etroubles e quello di Saint-Oyen, che attualmente risultano particolarmente penalizzati dall'attraversamento dell'infrastruttura stradale.

La variante, quasi completamente in galleria, dovrebbe produrre un sostanziale miglioramento del clima acustico dell'area rispetto allo stato attuale.

Il presente studio costituisce una valutazione della rumorosità ante operam, attraverso l'effettuazione di campagne di misura fonometriche specifiche, una descrizione del monitoraggio dell'attività di cantiere e una valutazione previsionale della rumorosità a seguito della realizzazione dell'opera.

2. Il contesto territoriale e il progetto di intervento

Il Colle del Gran San Bernardo è stato fin dall'epoca romana uno tra i punti di transito transfrontalieri più frequentati. Con il Traforo del Gran San Bernardo, di cui nel 2014 ricorre il 50° anniversario della costruzione, è stata creato un ulteriore collegamento tra la Valle d'Aosta e la Svizzera. Il tratto della Strada Statale n° 27 (SS27) oggetto di studio, costituisce un importante segmento nazionale viario per raggiungere sia il Traforo che il Colle del Gran San Bernardo.

2.1 L'area oggetto di indagine

L'area oggetto dell'intervento sulla SS27 del Gran San Bernardo coinvolge principalmente due comuni della vallata con caratteristiche antropiche simili: il Comune di Etroubles e quello di Saint-Oyen.

I due comuni sono inseriti in un'area di media ed alta montagna, con una forte presenza di pascoli e boschi e nuclei abitativi che si sviluppano in parte direttamente lungo la SS27 e in parte sul fianco vallivo a nord. Le attività antropiche sono per lo più di tipo commerciale e turistico, con limitata presenza di attività artigianali e assenza di industrie.

Tali caratteristiche di contesto morfologico e di uso del territorio hanno portato ad una classificazione acustica delle aree interessate prevalentemente in classe I (aree particolarmente protette), all'inserimento dei borghi dei due comuni in classe III (aree di tipo misto) e all'attribuzione della classe II (aree prevalentemente residenziali) ad altri villaggi rurali più isolati rispetto al fondo valle (Fig. 1).

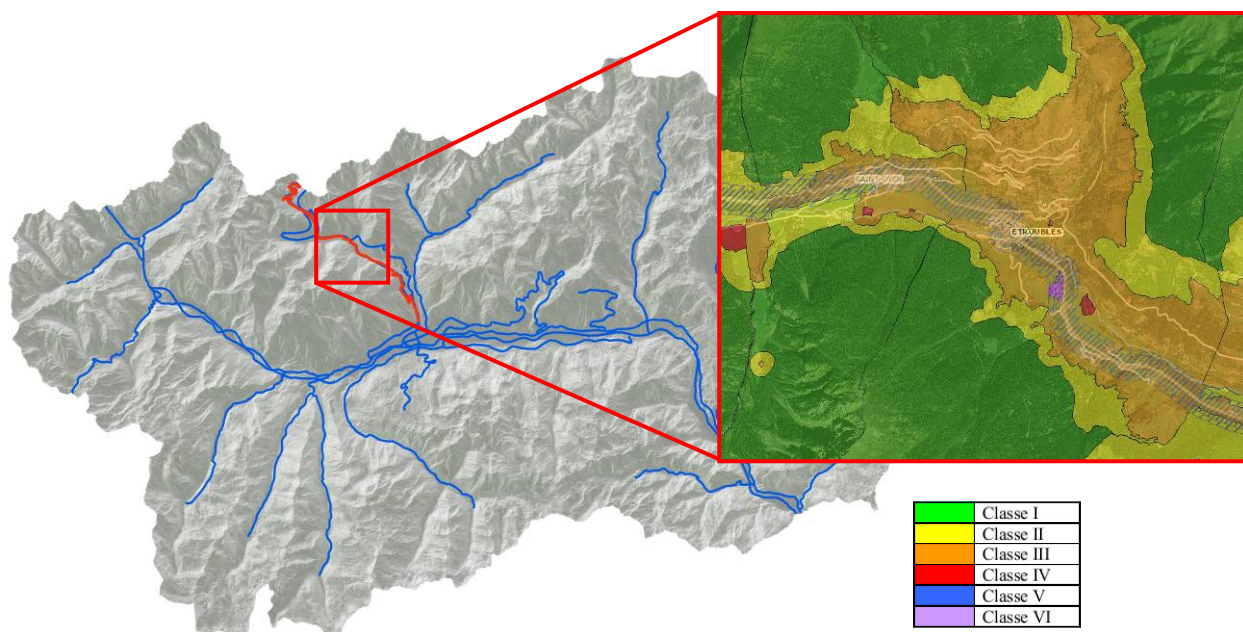


Figura 1 – Localizzazione dei comuni interessati dalla realizzazione dell'opera e indicazione della classificazione acustica

2.2 Il cantiere ANAS

I lavori di sistemazione della SS27 del Gran San Bernardo prevedono la realizzazione di una variante in corrispondenza degli insediamenti di Etroubles e Saint-Oyen attraverso l'esecuzione di un by-pass viario, quasi interamente in galleria. Allo stato attuale tutto il traffico transfrontaliero, da e per la Svizzera, scorre sul tratto di SS27 che attraversa gli abitati dei due comuni coinvolti.

La variante potrà portare a condizioni di miglior circolazione e sicurezza sul tratto di strada interessato e, a livello locale, dovrebbe tradursi in un intervento con immediati miglioramenti dal punto di vista dell'impatto ambientale ed in particolare di quello acustico.

L'attività di cantiere, iniziata nell'anno 2010, è stata ed è prevalentemente caratterizzata dallo scavo della galleria attraverso attività di brillamento e dal successivo trasporto dello smarino presso le aree di deposito individuate.

Il cantiere è invece complessivamente suddiviso in tre aree: una in corrispondenza dell'imbocco sud della galleria, nei pressi del quale è posizionato un impianto di frantumazione, una in prossimità dell'imbocco nord del passante e un'area logistica nei pressi di un imbocco di servizio, in cui sono posizionati un impianto di betonaggio e il campo base del cantiere, composto da strutture prefabbricate ad uso uffici, mensa e dormitori per gli operai.

3. Il monitoraggio del rumore

I principali obiettivi dei rilievi fonometrici effettuati nella zona (Fig. 2) sono stati:

- la caratterizzazione del rumore delle attività del cantiere e dell'impatto indotto al clima acustico dell'area durante la realizzazione dell'opera [1];
- l'evoluzione del clima acustico dell'area a seguito della variazione del traffico veicolare lungo l'infrastruttura viaria per le fasi ante operam, in corso d'opera e post operam [2].

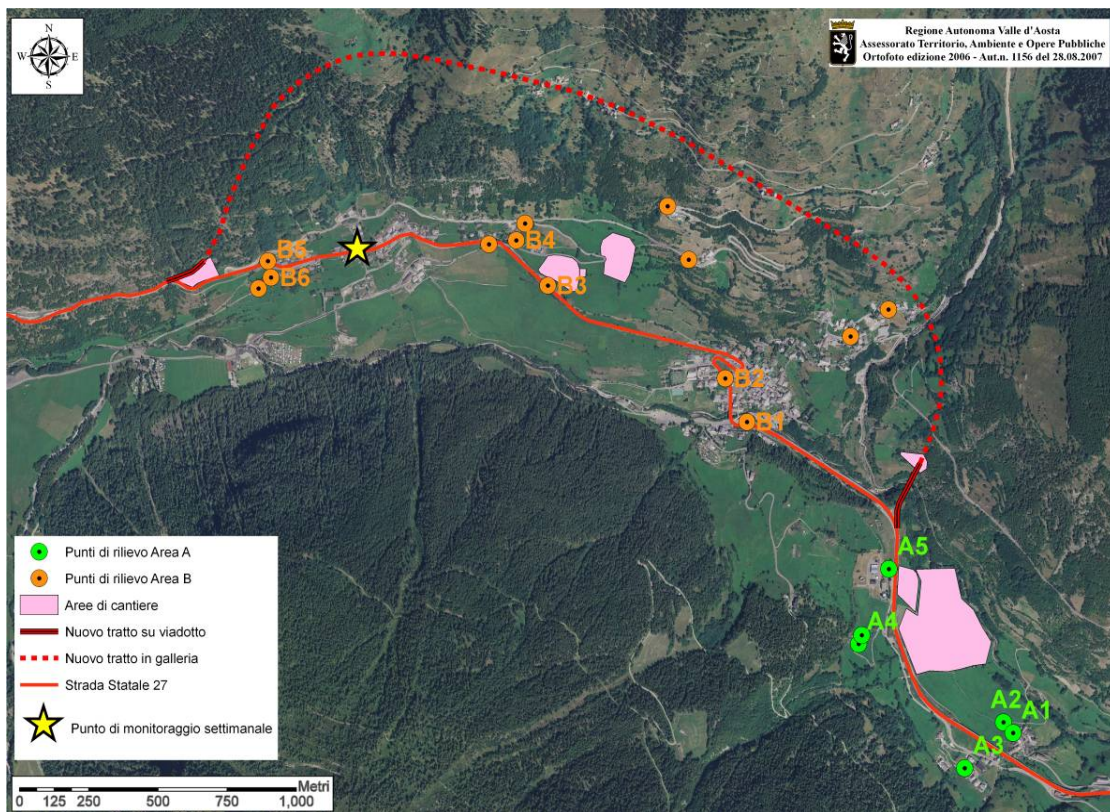


Figura 2 – Area oggetto di studio con indicazione della nuova variante alla SS27, delle aree di cantiere e dei punti di misura

Per valutare l'evoluzione del clima acustico negli anni, a completamento del monitoraggio fonometrico è stato elaborato un modello acustico dell'area.

Considerata la caratteristica conformazione morfologica della zona, nella predisposizione del modello è stata rivolta particolare attenzione alla descrizione dell'orografia e del tracciato delle infrastrutture stradali.

4. I livelli di rumore prodotti dal cantiere

Il monitoraggio acustico del cantiere è stato condotto sulla base delle indicazioni del crono programma contenute nella valutazione previsionale di impatto acustico presentata dalla Ditta esecutrice dei lavori.

Il monitoraggio, basato su misure brevi della durata di 20 minuti in differenti momenti del periodo diurno, ha avuto come principale obiettivo la quantificazione dell'impatto delle attività di cantiere e dei flussi degli autocarri per il trasporto dello smarino sul clima acustico dell'area interessata dalle lavorazioni.

I primi risultati delle misure effettuate evidenziano due aree prevalenti di impatto acustico del cantiere: l'area a sud dell'imbocco della galleria, che risente del rumore prodotto dall'impianto di frantumazione (Area A), e tutta la restante area, che parte dall'ingresso all'abitato di Etroubles e giunge fino dopo l'abitato di Saint-Oyen, che risente esclusivamente del rumore indotto dalla viabilità dei mezzi di cantiere (Area B).

Per le 2 aree di impatto si riportano in tabella 1 le differenze dei valori di LAeq, rilevati nei rilievi brevi, nelle due condizioni di cantiere attivo (settembre 2013) e di cantiere fermo (settimana di ferragosto 2013).

Tabella 1 – Impatto delle attività di cantiere nell'area della valle del Gran San Bernardo compresa tra i comuni di Etroubles e Saint-Oyen

Area rilievi	Punto di misura	LAeq cantiere attivo (dBA)	LAeq cantiere fermo (dBA)	Differenza LEq (dB)
Area A	A1	53.2	48.2	5.0
	A2	53.3	47.7	5.6
	A3	54.6	51.0	3.6
	A4	52.9	48.0	4.9
	A5	69.0	61.5	7.5
Area B	B1	63.5	62.3	1.2
	B2	64.7	63.6	1.1
	B3	69.8	67.4	2.4
	B4	50.7	50.2	0.5
	B5	67.2	64.3	2.9
	B6	49.5	49.1	0.4

I dati riportati in tabella mostrano come nell'Area A, caratterizzata prevalentemente dalle attività più propriamente cantieristiche (carico e scarico materiale, attività di frantumazione, betonaggio, ecc.) i livelli subiscano un incremento che varia da 3.6 a 7.5 dB. Per quanto riguarda l'Area B l'incremento varia da 0.4 a 2.9 dB: come era preventivamente, il contributo sonoro delle lavorazioni influisce maggiormente rispetto a quello dovuto al transito dei mezzi di cantiere.

I risultati delle misure fonometriche sono stati utilizzati per la messa a punto del modello di calcolo, in modo da estendere l'area di studio del possibile impatto del cantiere.

I calcoli sono stati effettuati implementando l'algoritmo del modello NMPB-ROUTES-96, per quanto riguarda le infrastrutture stradali, e per mezzo dell'algoritmo previsto dalla norma UNI ISO 9613-2, per le attività cantieristiche.

I risultati ottenuti dalle stime modellistiche rispecchiano nel complesso l'innalzamento dei livelli sonori emersi durante le campagne di monitoraggio fonometrico. Tuttavia l'approccio modellistico del cantiere verrà maggiormente sviluppato nel prosieguo dello studio, in cui si intende approfondire l'impatto delle diverse fasi del cantiere.

5. I livelli di rumore prodotti dalla strada

Sin dall'istituzione nei primi anni 2000 dell'osservatorio acustico dell'ARPA della Valle d'Aosta [3], sono stati condotti rilievi fonometrici settimanali del rumore del traffico veicolare nel tratto di SS27 interessato dalla prevista variante.

Per un primo confronto con i più recenti rilievi effettuati nell'ambito del presente lavoro (anno 2013), sono stati considerati i rilievi svolti 10 anni fa (anno 2002) nella medesima postazione del comune di Saint-Oyen (Fig. 2).

A tale fine sono state paragonate le due settimane medie annuali ricavate da 4 rilievi settimanali condotti con cadenza trimestrale (Fig. 3). Nuove misurazioni fonometriche saranno condotte negli anni a venire e nella stessa postazione, al fine di valutare l'evoluzione del clima acustico lungo il tratto di infrastruttura oggetto di studio.

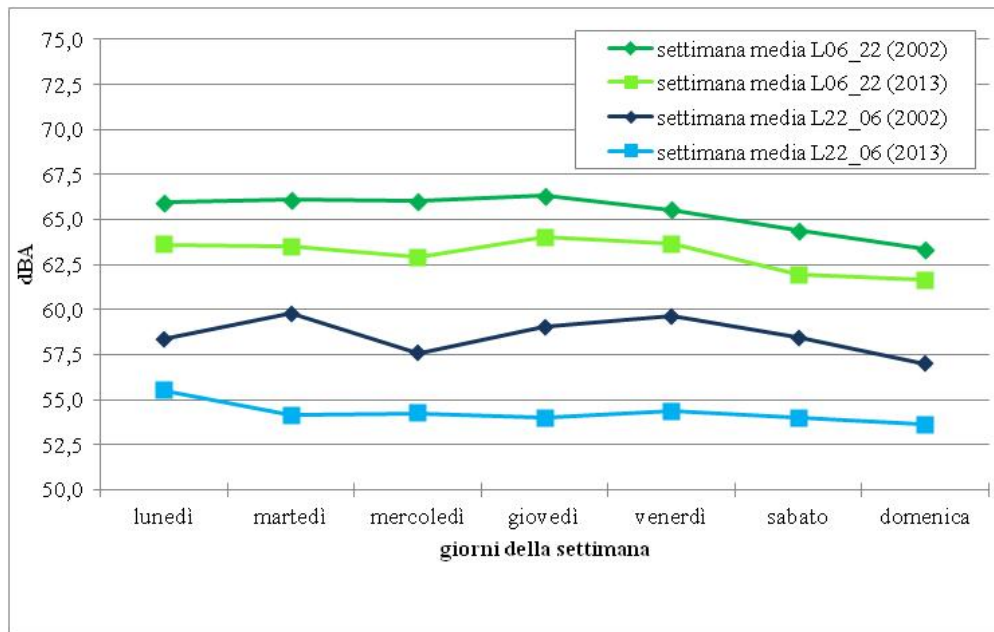


Figura 3 – Andamento settimanale dei livelli di rumorosità: confronto anni 2002-2013

Il confronto evidenzia una maggior diminuzione dei livelli di rumore prodotti dalla strada nei giorni feriali, dell'ordine di 2.5-3 dB di giorno (06-22) e fino a più di 5 dB di notte (22-06). Tale situazione è dovuta al dimezzamento dei mezzi pesanti transfrontalieri in transito, che sono passati dai 298 giornalieri nel 2002 ai 151 nel 2013, a fronte di un numero pressoché costante di quelli leggeri (1613 giornalieri nel 2002 e 1597 nel 2013).

5.1 Le valutazioni modellistiche

Anche e soprattutto per l'impatto acustico dell'infrastruttura stradale, al monitoraggio fonometrico è stato abbinato lo studio modellistico. Esso consente di estendere le

valutazioni su tutta l'area di studio e di valutare a priori l'impatto dell'intervento sulla rumorosità dell'area [4], [5].

Nel caso specifico sono stati studiati 2 differenti scenari:

- lo scenario ante operam, in cui il transito veicolare, transfrontaliero e locale, scorre sulla SS27 all'interno degli abitati di Etroubles e Saint-Oyen;
- lo scenario ad opera ultimata, in cui si presuppone che il traffico transfrontaliero percorra il nuovo tratto di galleria che by-passa gran parte dei due abitati.

Per quanto riguarda i dati di traffico, sono stati utilizzati i dati forniti dalle società gestrici del tratto viario e del Traforo del Gran San Bernardo e i conteggi degli operatori sul campo durante i rilievi fonometrici. Non avendo a disposizione in questa prima fase del lavoro dati di traffico orari, al fine di ottenere tale suddivisione è stata applicata una curva di modulazione al traffico giornaliero medio.

La stima della popolazione è stata effettuata sulla base dei dati demografici dei cittadini residenti nei due comuni interessati, suddivisi per sezioni censuarie ISTAT e distribuiti in modo uniforme sulla superficie degli edifici residenziali.

5.2 I risultati del modello acustico e la valutazione della popolazione esposta

Come indicato dai documenti della Commissione Europea [6], [7] la valutazione dell'evoluzione del clima acustico lungo la SS27 e la stima dell'esposizione della popolazione sono state effettuate sulla base dei parametri L_{den} ed L_{night} , considerando la facciata più esposta degli edifici.

In figura 4 e figura 5 vengono riportate le percentuali di popolazione esposta suddivise per classi di esposizione per gli indicatori L_{den} ed L_{night} nei diversi scenari considerati.

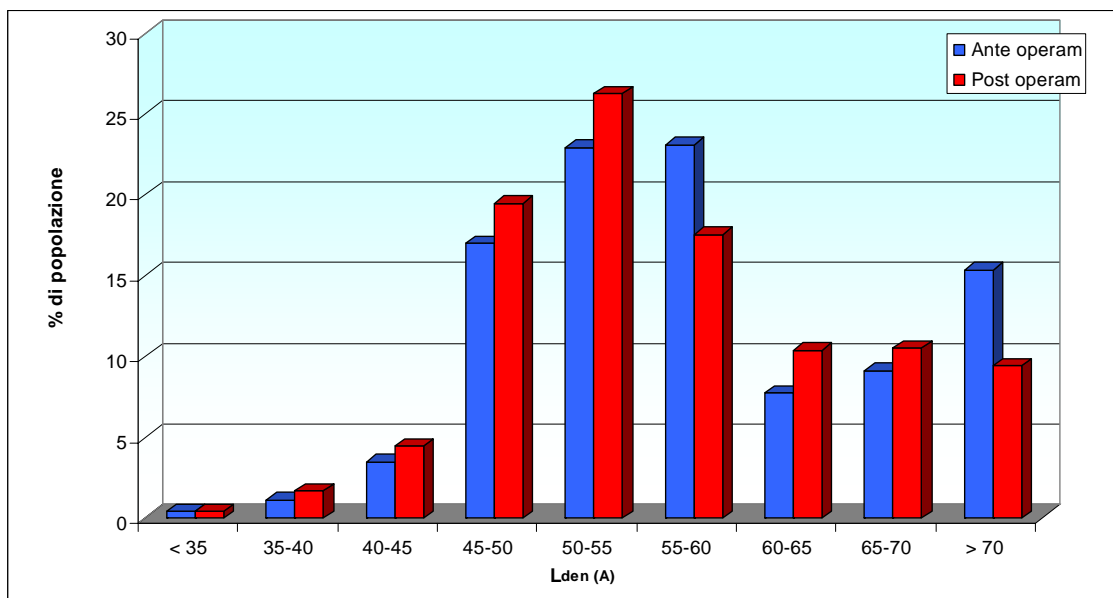


Figura 4 – Percentuale di popolazione esposta a livelli di rumorosità suddivisa per classi di L_{den}

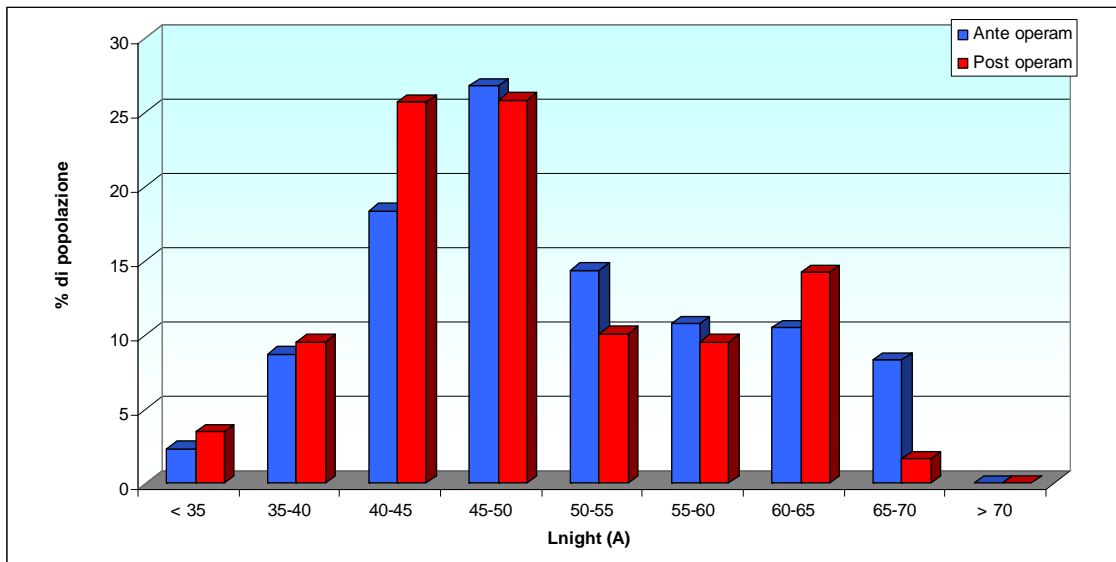


Figura 5 – Percentuale di popolazione esposta a livelli di rumorosità suddivisa per classi di L_{night}

Da entrambi i grafici emerge, come era ragionevole aspettarsi, che l'apertura del nuovo tratto di infrastruttura, per lo più in galleria, produce un sostanziale miglioramento della rumorosità dell'area: la popolazione residente si sposta e si concentra verso classi più basse di esposizione. Il fenomeno è ben visibile per le classi di esposizione più alte, per le quali la percentuale di popolazione diminuisce sensibilmente.

6. Conclusioni e prospettive

Il presente lavoro costituisce un esempio di studio di vari aspetti inerenti un cantiere per la realizzazione di un'infrastruttura stradale: rilievi fonometrici nei vari scenari, stime modellistiche previsionali e valutazione della popolazione esposta.

I risultati del monitoraggio hanno evidenziato che il maggior contributo di rumore apportato dal cantiere al clima acustico è quello dovuto ai macchinari fissi presenti nelle aree di lavorazione.

Il monitoraggio ha anche evidenziato una netta diminuzione dei livelli di rumore negli anni prodotti dal traffico veicolare sulla SS27, dovuta principalmente al dimezzamento del flusso di mezzi commerciali pesanti tra l'Italia e la Svizzera. In tale contesto, sulla media annuale dei rilievi settimanali effettuati, è ininfluente l'apporto di rumore indotto dal flusso degli autocarri di cantiere.

La valutazione attraverso stime modellistiche previsionali della popolazione esposta al rumore della strada nei comuni di Etroubles e Saint-Oyen, condotta con riferimento alla realizzazione del nuovo tratto di infrastruttura in galleria, evidenzia l'ulteriore beneficio che si potrà avere ad opera ultimata.

La principale criticità riscontrata nella valutazione modellistica è legata alla ancora attuale difficoltà nel reperire informazioni in formati dettagliati su flussi veicolari e sulla popolazione residente (ad esempio flussi di traffico orari, residenti per numero civico e piano dell'edificio) che costringe a dover applicare approssimazioni nei dati di ingresso al modello di calcolo.

I monitoraggi continueranno per tutta la durata del cantiere ed in particolare ad opera ultimata per la verifica fonometrica delle stime effettuate rispetto al rumore prodotto dal traffico veicolare.

Un ulteriore approfondimento dello studio potrà essere eseguito attraverso l'effettuazione di indagini socio acustiche presso la popolazione residente nell'area, al fine di quantificare la percezione del disturbo e la sua variazione a seguito dell'entrata in esercizio del passante viario.

7. Bibliografia

- [1] AA.VV., *Linee Guida per il monitoraggio del rumore derivante dai cantieri di grandi opere*, ISPRA – Manuali e linee guida 101/2013, Roma (2013)
- [2] AA.VV., *Linee guida per il monitoraggio del rumore derivante da infrastrutture stradali*, ISPRA - – Manuali e linee guida 99/2013, Roma (2013)
- [3] <http://www.arpa.vda.it/agentifisici/rumore>
- [4] F. Berlier, C. Tibone, C. Tartin, D. Crea, G. Agnesod, *Esposizione a rumore ambientale della popolazione in un contesto vallivo interessato da una grande via di traffico transfrontaliero*, in Proceedings of National Congress Controllo ambientale degli agenti fisici, Biella, Italy (2006)
- [5] F. Berlier, C. Tibone, C. Tartin, D. Crea, G. Agnesod, M. Cappio Borlino *Noise impact of an international traffic corridor in alpine environment: traffic scenarios and population exposure in Mont Blanc area* in Proceedings of INTER-NOISE 2007, Istanbul, Turkey (2007)
- [6] Directive 2002/49/EC of the European Parliament and of the Council of 25 June 2002 relating to the assessment and management of environmental noise. Directive 2002/49/EC, 18 July 2002
- [7] European Commission Working Group Assessment of Exposure to noise (WG-AEN), “Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of associated Data on Noise Exposure Position Paper”. Final Draft, Version 2, 2006-01-13