

Proposta di Piano d'Azione per la gestione del rumore ambientale della Strada Regionale n. 20 di Gressan (ai sensi dell'art.4 c.3 del Dlgs 194/2005) «asse stradale principale» (infrastruttura con più di 3.000.000 di transiti di veicoli/anno)

**SR20 – Strada Regionale 20 di Gressan
Dal Km 0 al Km 2,66 - IT_a_rd0077001**



Sommario

1. Introduzione	3
1.1 Obblighi derivanti dall'art.4 comma 3 del DLgs 19 agosto 2005 n. 194.....	3
1.2 Autorità competente	4
1.3 Obiettivi del piano.....	4
1.4 Informazione e resoconto della consultazione del pubblico	5
2. Riferimenti generali	6
3. Descrizione della strada, contesto giuridico e valori limite vigenti.....	7
3.1 I flussi di traffico veicolare	8
3.2 Il contesto normativo	8
3.2.1 Sintesi del contesto giuridico di riferimento.....	9
3.3 I valori limite vigenti per il rumore da traffico veicolare.....	11
4. Sintesi dei risultati della mappatura acustica e numero stimato di persone esposte	13
4.1 Numero stimato di persone esposte al rumore della strada	15
4.2 Individuazione dei problemi e delle situazioni da migliorare.....	16
4.3 Confronto dei livelli stimati di Lden e Lnight con i valori limite vigenti in Italia, opportunamente convertiti nei valori dei due descrittori.....	16
4.4 Criterio utilizzato per l'individuazione delle aree critiche (UNITR 11327)	19
4.5 Valutazione del numero stimato di edifici e persone esposte al rumore.....	21
5. Misure di riduzione del rumore della strada	22
5.1 Il piano strategico di lungo termine	23
5.2 Il piano progettuale: misure di mitigazione acustica previste nel quinquennio 2018-2022	23
5.2.1 Cronoprogramma degli interventi pianificati per il quinquennio 2018-2022	25
5.3 Misure volte alla conservazione delle zone silenziose	27
6. Indici di priorità e costi d'intervento	29
7. Disposizioni per la valutazione dell'attuazione e dei risultati del piano d'azione	30
7.1 Valutazione dell'attuazione del piano d'azione	30
7.2 Valutazione dei risultati del piano d'azione	31
7.3 Incremento della conoscenza sullo stato dell'inquinamento acustico.....	31
7.4 Numero di persone esposte che beneficiano della riduzione del rumore	33

1. INTRODUZIONE

Con nota prot. n. 16825 del 16/11/2016 (acquisita dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, di seguito MATTM, con prot. n. 17616/RIN del 30/11/2016) l'Assessorato attività produttive, energia, politiche del lavoro e ambiente, Dipartimento Ambiente ha comunicato che la Regione Autonoma Valle d'Aosta è gestore di un asse principale su cui transitano più di 3.000.000 veicoli l'anno e che lo stesso è rappresentato dalla Strada Regionale n. 20 che scorre dalla rotonda di località Pont Suaz in comune di Charvensod fino alla rotonda di località Ferriere in comune di Aymavilles.

La Regione Autonoma della Valle d'Aosta, in qualità di Ente gestore della viabilità regionale, in adempimento al Decreto legislativo 19 agosto 1995 n. 194¹ ha elaborato il presente Piano d'Azione inerente l'unica strada regionale che presenta, al suo tratto iniziale, un traffico veicolare con oltre 3.000.000 di veicoli/anno (asse stradale principale): in esso si riportano possibili attività di risanamento e miglioramento della situazione acustica esistente.

1.1 Obblighi derivanti dall'art.4 comma 3 del DLgs 19 agosto 2005 n. 194

Il DLgs 194/05 all'art. 4 comma 3 sancisce l'obbligo per gli enti gestori di infrastrutture di elaborare il piano di azione degli assi stradali principali su con traffico compreso tra 3.000.000 e 6.000.000 di veicoli l'anno.

Con nota prot. n. 5949 del 28/04/2017 il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare ha assegnando alla Regione Autonoma della Valle d'Aosta il codice identificativo univoco 0077 per gli adempimenti ai sensi del DLgs 194/05 in quanto gestore di una strada su cui transitano più di 3 milioni di veicoli l'anno. L'identificazione (Unique Road ID) e le caratteristiche dell'asse stradale citato, sono riportati nella successiva tabella 1.

Tabella 1 - Asse stradale principale con traffico tra 3.000.000 e 6.000.000 di transiti di veicoli all'anno

Gestore	ID Gestore	Asse stradale principale	ID stradale completo	Veicoli/anno	Km complessivi	Km mappati
Regione Autonoma Valle d'Aosta	0077	Strada Regionale n. 20 di Gressan	IT_a_rd0077001	3.980.000 ²	7,5	2,66

¹ Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale

² L'asse principale è stato individuato sulla base dei dati di traffico rilevati nell'anno 2013 e confermati nei rilievi dell'anno 2017

A seguito di un incontro avvenuto tra l'ARPA della Valle d'Aosta e le due strutture regionali interessate dall'adempimento richiesto³, con nota prot. 61.00.00/2017/0005997 del 16/05/2017 il Dipartimento infrastrutture, viabilità ed edilizia residenziale pubblica, struttura viabilità e opere stradali dell'Assessorato opere pubbliche, territorio ed edilizia residenziale pubblica, ha richiesto all'ARPA della Valle d'Aosta, area operativa rumore ambientale, il supporto tecnico per l'elaborazione della documentazione richiesta: la mappatura acustica dell'infrastruttura interessata e, sulla base delle risultanze, la proposta del relativo piano d'azione.

L'Agenzia ha elaborato la mappatura acustica che, l'Assessorato opere pubbliche, territorio ed edilizia residenziale pubblica, ha trasmesso (nota prot. 610 del 08/01/2018) al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e, per conoscenza, al Dipartimento Ambiente della Regione Autonoma Valle d'Aosta.

1.2 Autorità competente

In base all'art.4 del DLgs 194/05 la Regione Autonoma della Valle d'Aosta in quanto gestore di infrastrutture di trasporto principali si definisce come autorità competente all'elaborazione e alla trasmissione alla Regione e al Ministero dell'Ambiente dei piani d'azione e delle sintesi di cui all'allegato 6 del decreto medesimo. L'Autorità competente per l'esecuzione del Piano d'Azione è la Regione Valle d'Aosta ed in particolare:

Assessorato opere pubbliche, territorio ed edilizia residenziale pubblica
Dipartimento infrastrutture, viabilità ed edilizia residenziale pubblica,
Struttura viabilità e opere stradali
Via Promis 2/a – 11100 AOSTA
Telefono: 0165 272234 Telefax: 0165 272737
Dirigente referente: Ing. Glarey Sandro – sa.glarey@regione.vda.it
Sito: http://www.regione.vda.it/operepubbliche/default_i.asp

1.3 Obiettivi del piano

L'obiettivo generale del piano di azione è quello di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi dell'esposizione al rumore ambientale. Il piano di azione partendo dai risultati della mappatura

³ Assessorato opere pubbliche, difesa del suolo e edilizia residenziale pubblica Dipartimento infrastrutture, viabilità ed edilizia residenziale pubblica, Viabilità e Assessorato Agricoltura e Ambiente, Dipartimento Ambiente
A201800203

acustica, ovvero la stima della rumorosità prodotta dal traffico veicolare che scorre sulla strada regionale in questione (Tab. 1) realizzata nell'anno 2017⁴, definisce quali siano gli obiettivi di riduzione del rumore e le strategie di breve e lungo termine per il loro raggiungimento.

Il piano di azione si sviluppa, quindi, su due livelli: uno più progettuale finalizzato alla riduzione del rumore “alla sorgente” come prima azione efficace per abbassare i livelli immessi ai ricettori e l'altro più strategico di lungo termine. Tra le azioni per la riduzione delle emissioni alla sorgente ci sono la riduzione della velocità di transito, l'utilizzo di veicoli dotati di pneumatici meno rumorosi, che rispettano i parametri di omologazione definiti dalle Direttive Europee e la stesa di pavimentazioni stradali a bassa emissività.

Dal punto di vista strategico possono essere prese in considerazione azioni finalizzate alla graduale diminuzione del numero di utenti della strada incentivando l'utilizzo del mezzo pubblico, promozione dell'utilizzo di asfalti a bassa emissività anche per gli interventi di manutenzione straordinaria, esclusione di previsioni che comportino costruzione di nuovi volumi all'interno delle fasce di pertinenza acustica della strada, progettazione e sviluppo di piste ciclabili.

Oltre alle azioni di risanamento da realizzare, il Piano ha l'obiettivo di aumentare la conoscenza dello stato dell'inquinamento acustico attraverso l'informazione e consultazione del pubblico della documentazione redatta, la programmazione di eventuali incontri con la popolazione finalizzati a stabilire la reazione delle persone al rumore, conoscere le aspettative in caso di eventuali interventi di risanamento, valutare i benefici percepiti dopo la realizzazione delle mitigazioni.

1.4 Informazione e resoconto della consultazione del pubblico

In ottemperanza a quanto stabilito dall'art. 8 del DLgs 194/05 il piano d'azione è stato pubblicato per la consultazione on-line sul sito istituzionale www.regione.vda.it alla sezione opere pubbliche e l'informazione della sua pubblicazione è avvenuta attraverso l'albo pretorio on line dei due Comuni interessati (n° albo 913/2018 del comune di Gressan e n° albo 574/2018 del comune di Charvensod).

Sulla base di quanto indicato all'art. 8 comma 2 del DLgs 194/2005 i cittadini hanno avuto 45 giorni di tempo, ovvero dal 22 agosto 2018 al 06 ottobre 2018, per inviare le loro osservazioni, pareri e memorie in forma scritta e nei seguenti modi:

1) per posta cartacea all'indirizzo: Assessorato Opere pubbliche, Territorio ed Edilizia residenziale pubblica – Struttura Viabilità – Via Promis 2/a – 11100 AOSTA ed oggetto riportante: “Piano d'Azione per la strada regionale n. 20 di Gressan – consultazione pubblica”;

⁴ Vedi la relazione denominata IT_a_DF4_8_2017_Roads_0077_Report A201800203

2) via fax al numero: 0165 272313 ed oggetto riportante: “Piano d’Azione per la strada regionale n. 20 di Gressan – consultazione pubblica”;

3) tramite posta elettronica certificata all’indirizzo PEC: opere_pubbliche@pec.regione.vda.it riportante in oggetto: “Piano d’Azione per la strada regionale n. 20 di Gressan – consultazione pubblica”;

La consultazione della documentazione al pubblico ha prodotto un’unica osservazione giunta dall’amministrazione comunale di Gressan che evidenzia i 2 seguenti aspetti:

- a) Che l’asfalto a bassa emissività scelto per il risanamento abbia anche caratteristiche drenanti finalizzate alla diminuzione dei fenomeni di acqua planning che si verificano soprattutto nel tratto pianeggiante a confine tra il comune di Gressan e quello di Charvensod;
- b) Eliminazione degli attraversamenti pedonali su piattaforma rialzata ancora presenti in comune di Charvensod. L’amministrazione segnala che a seguito di quelli eliminati in comune di Gressan è diminuito il rumore dovuto al sobbalzo dei mezzi pesanti (e del materiale trasportato) per il passaggio su di essi. Segnala inoltre che gli attraversamenti pedonali su piattaforma rialzata provocano molteplici disagi ai mezzi di soccorso e di emergenza in genere.

Le osservazioni sono state considerate nella fase di stesura finale del piano e hanno portato a modificare il paragrafo 5.2 “Il piano progettuale: misure di mitigazione acustica previste nel quinquennio 2018-2022”. Poiché l’osservazione riguarda tutto il tratto di strada sono state avvisate entrambe le amministrazioni comunali coinvolte dagli interventi di risanamento attraverso invio di comunicazione tramite posta elettronica certificata e la versione finale del piano adottato è resa disponibile e consultabile al seguente link:

<http://www.regione.vda.it/operepubbliche/analisiacusticasr20>

2. RIFERIMENTI GENERALI

I contenuti minimi dei piani d’azione ai sensi dell’allegato 5 del DLgs 194/05 sviluppati nel seguito della presente relazione sono:

- la descrizione della strada considerata;
- il contesto giuridico di riferimento e i valori limite in vigore;
- la sintesi dei risultati della mappatura acustica;
- la valutazione del numero stimato di persone esposte al rumore;
- l’individuazione dei problemi e delle situazioni da migliorare;

- le misure antirumore già in atto e quelle eventualmente previste il quinquennio 2018-2023;
- le informazioni di carattere finanziario e le analisi costi- efficacia e costi-benefici, ove disponibili;
- le disposizioni per la valutazione dell'attuazione e dei risultati del piano d'azione.

La documentazione redatta in conformità a quanto indicato nell'art. 4 e nell'allegato 5 del DLgs 194/05, va presentata insieme alle sintesi di cui all'allegato 6 al MATTM che la trasmette alla Comunità Europea per la raccolta dei dati sui programmi di contenimento del rumore al fine di garantire una maggiore tutela dell'ambiente e della popolazione dall'inquinamento acustico.

3. DESCRIZIONE DELLA STRADA, CONTESTO GIURIDICO E VALORI LIMITE VIGENTI

La strada regionale (SR20) di Gressan è una strada extraurbana secondaria, con una corsia per senso di marcia, una larghezza di circa 7-8 metri e un'estensione complessiva di circa 7,5 km. Essa scorre totalmente sul piano di campagna e senza viadotti e senza gallerie. La strada ha origine dalla rotonda di località Pont Suaz in comune di Charvensod e raggiunge il comune di Aymavilles terminando alla rotonda di località Ferriere. Essa scorre in un contesto prevalentemente agricolo-residenziale e attraversa oltre ai due centri abitati già citati anche quelli del comune di Gressan e del comune di Jovençon (Figg.1 e 2).



Figura 1 – Evidenziata con colore azzurro la strada regionale n. 20 (SR 20) oggetto di studio che collega i comuni di Charvensod (loc. Pont Suaz) ed Aymavilles (loc. Ferriere)



Figura 2 – Dettaglio della SR 20 che si sviluppa sulla destra orografica della Valle d'Aosta

3.1 I flussi di traffico veicolare

Allo stato attuale la strada regionale 20 risulta la sola gestita dalla Regione Autonoma della Valle d'Aosta con flusso di traffico veicolare superiore ai 3.000.000 di transiti di veicoli/anno. La strada ha flussi di traffico veicolare che vanno da circa 4.315.000 veicoli/anno (nel tratto iniziale di località Pont Suaz) a poco meno di 3.000.000 veicoli/anno nel tratto che precede lo svincolo con la strada regionale per Pila. Da questo punto del comune di Gressan, che si trova più o meno a metà dell'intera tratta stradale, il numero annuo di veicoli scende a circa 2.400.000. Si rimanda al paragrafo 3.2 della relazione inerente la mappatura acustica⁵ della strada per i dettagli inerenti le analisi dei dati di traffico veicolare.

3.2 Il contesto normativo

La normativa principale da considerare ai fini della realizzazione del Piano d'Azione della strada regionale è costituita da:

- ✓ Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 194, "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale;
- ✓ Direttiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio 25 giugno 2002, "Determinazione e gestione del rumore ambientale";

⁵ Relazione denominata IT_a_DF4_8_2017_Roads_0077_Report A201800203

- ✓ Raccomandazione della Commissione del 6 agosto 2003 concernente le linee guida relative ai metodi di calcolo aggiornati per il rumore dell'attività industriale, degli aeromobili, del traffico veicolare e ferroviario e i relativi dati di rumorosità;
- ✓ L. 26 ottobre 1995 n. 447, "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- ✓ D.P.R. 30 marzo 2004 n. 142, "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447";
- ✓ D.P.C.M. 14.11.1997, "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- ✓ D.M. 16.03.1998, "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico";
- ✓ D.M. 29.11.2000, "Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore";
- ✓ Decreto legislativo 17 febbraio 2017, n. 42, "Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161.

Nello sviluppo del presente piano si è inoltre fatto riferimento alla successiva documentazione tecnica:

- ✓ UNI/TR 11327:2009, "Criteri per la predisposizione dei piani d'azione destinati a gestire i problemi di inquinamento acustico e i relativi effetti";
- ✓ Linee guida redatte dal Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio e del Mare denominate 01_Linee_guida_relazioni_piani_azione_agg_giugno_2018⁶.

3.2.1 Sintesi del contesto giuridico di riferimento

La Direttiva 2002/49/CE, recepita in Italia dal Decreto Legislativo 194/2005, costituisce lo strumento attraverso il quale l'Unione Europea ha voluto attuare una politica con l'obiettivo di "evitare, prevenire o ridurre, gli effetti nocivi, compreso il fastidio, dell'esposizione al rumore ambientale" attraverso la mappatura acustica e il risanamento delle principali sorgenti di rumore: le infrastrutture dei trasporti, dentro e al di fuori degli agglomerati, e gli impianti industriali.

In particolare essa mira a:

⁶ Linee guida per la predisposizione della documentazione inerente ai piani di azione, destinati a gestire problemi di inquinamento acustico ed i relativi effetti, e per la redazione delle relazioni di sintesi descrittive allegato ai piani
A201800203

- conseguire un elevato livello di tutela della salute e dell'ambiente anche attraverso la protezione dall'inquinamento acustico;
- sviluppare e completare le misure comunitarie relative alle emissioni acustiche prodotte dalle principali sorgenti;
- giungere ad un concetto comune della problematica del rumore tra gli stati membri dell'UE, attraverso la definizione di descrittori, valori limite e metodi di determinazione armonizzati.

A tale scopo la direttiva ha definito dei nuovi descrittori acustici (Lden, Lday, Levening, Lnight) che prevedono periodi di riferimento differenti rispetto alla normativa nazionale vigente. Infatti già a livello nazionale la legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26 ottobre 1995 e i decreti applicativi hanno stabilito i principi fondamentali per la tutela dell'ambiente abitativo ed esterno dall'inquinamento acustico, e fissato le competenze dello Stato, Regioni e Comuni per la definizione e messa in opera dei piani di risanamento acustico⁷.

Se il periodo di riferimento dell'Lnight previsto dal DLgs 194/05 è rimasto lo stesso di quello previsto per il LAeq notturno dal decreto 16/03/1998 (dalle 22 alle 06), l'Lden prevede differenti periodi di riferimento del giorno: l'Lday dalle ore 06 alle 20 e l'Levening dalle ore 20 alle 22.

I livelli acustici devono essere calcolati e/o misurati in corrispondenza degli edifici, a 4 m di altezza sul piano campagna, sulla facciata più esposta e in assenza delle riflessioni dell'edificio stesso. Il risultato deve essere rappresentativo di un anno medio dal punto di vista dell'emissione acustica e sotto il profilo meteorologico.

Il quadro normativo sui piani di risanamento dall'inquinamento acustico prevede sia a livello Nazionale che Europeo l'individuazione della tipologia e dell'entità dei rumori presenti in una determinata area, l'individuazione dei soggetti a cui compete l'intervento con determinazione delle priorità, modalità e tempi per il risanamento, stima degli oneri finanziari necessari.

La norma tecnica UNI/TR 11327:2009, infine, fornisce indicazioni per definire un piano di azione nel rispetto della legislazione vigente prevedendo due differenti tipologie di piano d'azione:

- un piano d'azione strategico: individua prevalentemente le linee di indirizzo secondo cui attuare il risanamento acustico specificando i criteri generali della pianificazione anche al fine di migliorare nel tempo il clima acustico di una determinata area del territorio;

⁷ Il DPCM 14/11/1997, il DPR 142/2004 e il DMA 29/11/2000 A201800203

- un piano d'azione progettuale: definisce le caratteristiche progettuali degli interventi da realizzare con un dettaglio tale da consentire una stima più accurata dei benefici e dei costi, fornendo anche un piano temporale per la loro attuazione.

3.3 I valori limite vigenti per il rumore da traffico veicolare

All'atto della predisposizione dei piani di zonizzazione acustica comunali, ai sensi del DPR 142/2004 che stabilisce i limiti di emissione acustica previsti per le infrastrutture stradali, la strada regionale n. 20 è stata classificata come una strada di tipo C sottotipo b sia nei tratti extraurbani che in quelli di attraversamento dei centri abitati.

Pertanto, per tale infrastruttura le fasce di pertinenza e i relativi limiti acustici stabiliti dal DPR 142/04 sono quelli riportati nella successiva tabella 2:

Tabella 2 - Strade esistenti e assimilabili (ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti) – Fasce di pertinenza e valori limite previsti dal DPR 142/2004

TIPO DI STRADA (senza codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo norme CNR 1980 e direttive PUT)	Tutti i recettori, con eccezione discuole (solo limite diurno), ospedali, case di cura e case di riposo		
		Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m dal bordo strada)	Limiti		Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m dal bordo strada)	Limiti		Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m dal bordo strada)	Limiti	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)		Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)		Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
C - extraurbana secondaria	C_b	0-100 (fascia A)	70	60	100-150 (fascia B)	65	55	0-150 (fascia A+B)	50	40

Per la quasi totalità dei ricettori ricompresi nella fascia A di pertinenza della strada regionale vigono quindi il valore limite diurno (LAeq 06-22) di 70 dBA e il valore limite notturno (LAeq 22-06) di 60 dBA. Per ricettori sensibili rappresentati dalla scuola media di località Pont Suaz (Charvensod) e dal centro educativo assistenziale diurno di località Taxel (Gressan) vige invece il più restrittivo valore limite diurno (LAeq 06-22) di 50 dBA (periodo di utilizzo delle strutture).

Al di fuori dell'intera fascia di rispetto di 150 metri da ogni lato dell'infrastruttura, dal punto di vista acustico sono vigenti i limiti della classificazione acustica comunale. Il territorio circostante la SR 20 è prevalentemente zonizzato nelle classi II (aree prevalentemente residenziali) e III (aree di tipo

misto) con residuali aree in classe IV (aree di intensa attività umana) e con alcuni recettori sensibili puntualmente inseriti in classe I (aree particolarmente protette).

Si riporta in figura 3 un estratto della classificazione acustica dell'area di studio con l'indicazione, in forma di tratteggio obliquo, della fascia di pertinenza della strada regionale n. 20.

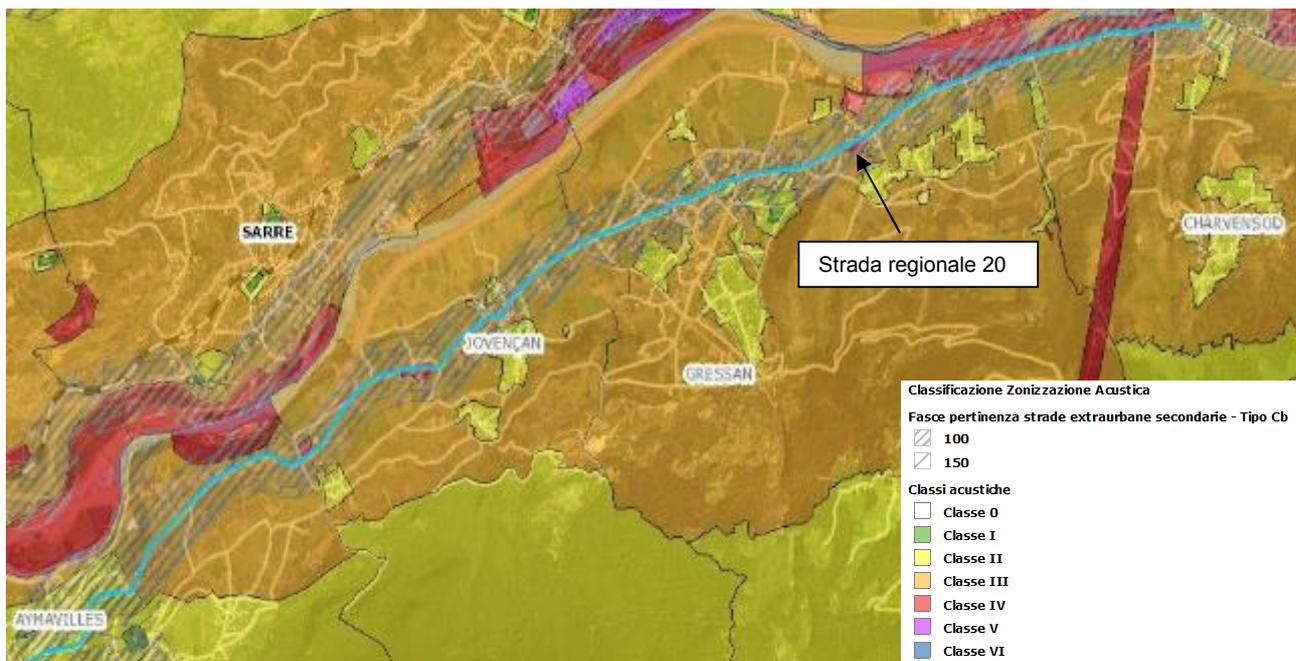


Figura 3 - Classificazione acustica dell'intorno e fascia di pertinenza acustica della strada regionale n. 20 (tratteggio chiaro)

La normativa vigente definisce, per ognuna delle classi acustiche previste:

- il valore limite di emissione: valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora misurato in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità;
- il valore limite assoluto di immissione: valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.
- il valore limite differenziale di immissione: è definito come differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale (costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti) ed il rumore residuo (che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante);
- il valore di attenzione: valore di immissione che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente;

- il valore di qualità: valore di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili.

E' importante sottolineare che rispetto alla classificazione acustica le strade, come anche le altre infrastrutture dei trasporti, al di fuori delle proprie fasce di pertinenza acustica sono esclusivamente soggette al rispetto dei valori limite assoluti di immissione, ai quali concorrono al loro raggiungimento. Il DPR 142/2004 esclude infatti le strade dal rispetto degli altri valori limite previsti dalla classificazione acustica mentre l'art. 4 comma 3 del DPCM 14/11/1997 cita che il valore limite differenziale di immissione in ambiente abitativo non si applica alla rumorosità prodotta dalle infrastrutture stradali. Le caratteristiche e i valori limite assoluti di immissione previsti per le differenti classi acustiche sono riportati nella sottostante tabella 3.

Tabella 3 – Valori limite assoluti di immissione – Leq in dB(A)

Classi di destinazione d'uso del territorio comunale	Tempi di riferimento	
	Diurno (06-22)	Notturmo (22-06)
I - aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.	50	40
II - aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali	55	45
III - aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici	60	50
IV - aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.	65	55
V - aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.	70	60
VI - aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.	70	70

4. SINTESI DEI RISULTATI DELLA MAPPATURA ACUSTICA E NUMERO STIMATO DI PERSONE ESPOSTE

La rappresentazione dei diversi scenari acustici dedotti dalla mappatura acustica e il confronto con i limiti previsti dal quadro normativo vigente consente di evidenziare le situazioni di maggiore

criticità in relazione all'impatto acustico del traffico veicolare che scorre sulla strada regionale n. 20 di Gressan.

Il tracciato della strada (codificato IT_a_rd0077001) è stato mappato acusticamente per un tratto omogeneo di circa 2,6 km (tratto interessato da traffico veicolare > 3 milioni veicoli/anno) rispetto ai complessivi 7,5 Km: esso attraversa per lo più le differenti frazioni con tratti quasi completamente inseriti in centro abitato risultandone quindi integrato. Nel tratto di strada regionale mappato acusticamente si rileva la prevalente presenza di edifici residenziali e di un ricettore sensibile rappresentato da un centro educativo assistenziale diurno a Gressan (in cui non è prevista degenza) assimilabile ad una struttura scolastica. Nel primo tratto di strada che va da loc. Pont Suaz (Charvensod) a loc. Borettaz (Gressan) sorgono anche uffici ed insediamenti adibiti ad attività commerciale e di servizi, con alcune attività artigianali (falegnamerie, lavorazione ferro, officine meccaniche ...). Nei pressi dello snodo rappresentato dalla rotonda di località Pont Suaz sono situate la scuola media e una struttura sanitaria ambulatoriale diurna.

La mappatura acustica del rumore della strada regionale n. 20 di Gressan è stata condotta utilizzando un modello di calcolo basato sul metodo francese NMPB – 96 previsto dalla direttiva europea di riferimento. La mappatura acustica è stata condotta ai fini della quantificazione dei seguenti parametri:

- Lden: è il descrittore acustico giorno-sera-notte previsto dalla direttiva 2002/49/CE e usato per qualificare il disturbo legato all'esposizione al rumore (calcolato sulle 24 ore del giorno con Lday 06-20, Levening 20-22 e Lnight 22-06);
- Lnight: è il descrittore acustico notturno previsto dalla direttiva 2002/49/CE e relativo ai disturbi del sonno (calcolato dalle ore 22 alle ore 6);
- LAeq diurno: valore medio energetico ottenuto sull'intero periodo diurno (dalle 06 alle 22);
- LAeq notturno: valore medio energetico ottenuto sull'intero periodo notturno (dalle 22 alle 06) e corrispondente con l'Lnight.

I descrittori Lden e Lnight sono richiesti per la comunicazione alla Comunità Europea della popolazione esposta alle diverse classi di rumore previste mentre i descrittori LAeq diurno e LAeq notturno rappresentano i valori di pressione acustica che vanno confrontati con i valori limite imposti dalla normativa nazionale al fine di definire il superamento dei valori limite vigenti.

4.1 Numero stimato di persone esposte al rumore della strada

Le tabelle di sintesi, riportate di seguito, indicano per il tratto oggetto di studio:

- Il numero totale stimato, arrotondato al centinaio di persone, che occupano abitazioni esposte a ciascuno dei seguenti intervalli di livelli di L_{DEN} , in dB, a 4 m di altezza e sulla facciata più esposta: <55, 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75;
- Il numero totale stimato, arrotondato al centinaio, di persone, che occupano abitazioni esposte a ciascuno dei seguenti intervalli di livelli di L_{Night} , in dB, a 4 m di altezza sulla facciata più esposta: <50, 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70;
- La superficie totale, in Km^2 , esposta a livelli di L_{DEN} rispettivamente superiori a 55, 65 e 75 dB. Il numero totale stimato di abitazioni e di persone, arrotondato al centinaio, presenti in ciascuna zona.

Per il calcolo della superficie totale esposta, del numero totale stimato di abitazioni e di persone e per la rappresentazione delle curve di livello a livelli di L_{DEN} rispettivamente superiori a 55, 65 e 75 dBA, è stata considerata il territorio compreso all'interno della fascia di pertinenza di 150 m per lato della strada. Le linee guida del MATTM prevedono infatti che per ottemperare agli adempimenti relativi alla mappatura acustica "...in prima applicazione, nel caso di infrastrutture lineari, per le stime dei dati è sufficiente prendere in esame le fasce di pertinenza stabilite dal DPR 142/04".

Tabella 4 – Numero di persone arrotondato al centinaio esposte ai livelli di rumore di L_{DEN}

Classi di L_{DEN}	Numero di persone stimato	Numero di persone stimato arrotondato al centinaio
<55	215	200
55-59	129	100
60-64	156	200
65-69	105	100
70-74	10	0 ⁸
>75	0	0

Tabella 5 – Numero di persone arrotondato al centinaio esposte ai livelli di rumore di L_{NIGHT}

Classi di L_{NIGHT}	Numero di persone stimato	Numero di persone stimato arrotondato al centinaio
<50	341	300
50-54	155	200
55-59	109	100
60-64	10	0 ²
65-69	0	0
>70	0	0

⁸ Il valore zero indica che il numero di persone o abitazioni è inferiore a 49 e quindi riportato uguale a 0 per arrotondamento, come indicato dall'allegato VI del Dlgs 194/2005
 A201800203

Tabella 6 – Superficie, numero di edifici e numero di persone esposte a livelli di $L_{DEN} > a 55, 65, 75$ dBA

L_{DEN}	Superficie (Km²)	Numero di abitazioni	Numero di persone
>55	0.25	300	400
>65	0.071	100	100
>75	0	0	0

4.2 Individuazione dei problemi e delle situazioni da migliorare

Il DLgs 194/05 che prescrive l'utilizzo dei descrittori acustici L_{den} e L_{night} ai fini dell'elaborazione e della revisione della mappatura acustica, prevedeva anche che "entro centoventi giorni dalla data di entrata in vigore del presente decreto, con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri, su proposta del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio, di concerto con il Ministro della salute, sentita la Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le regioni e le province autonome di Trento e di Bolzano, sono determinati, ai sensi dell'articolo 3 della legge n. 447 del 1995, i criteri e gli algoritmi per la conversione dei valori limite previsti all'articolo 2 della stessa legge, secondo i descrittori acustici di cui al comma 1".

Siccome il decreto non è mai stato emanato e i valori limite espressi tramite L_{Aeq} sono quelli determinati dal DPR 142/2004 e dal DPCM 14/11/1997, è comunque necessario risolvere l'aspetto contraddittorio legato alla presentazione dei risultati delle mappature acustiche in termini di L_{den} e L_{night} e avere valori limite in termini di L_{Aeq} diurno e notturno.

Per la stima del numero di persone esposte al rumore e l'individuazione delle criticità esistenti sulla strada regionale analizzata si è fatto riferimento al superamento dei valori limite previsti dalla normativa italiana vigente opportunamente convertiti nei rispettivi valori limite di L_{den} e L_{night} .

4.3 Confronto dei livelli stimati di L_{den} e L_{night} con i valori limite vigenti in Italia, opportunamente convertiti nei valori dei due descrittori

Il fatto di avere dei riferimenti per il risanamento espressi mediante indicatori diversi da quelli europei (L_{Aeq} invece di L_{den} e L_{night}), obbligatori invece nella presentazione delle mappe acustiche, potrebbe causare difficoltà nella comprensione e valutazione delle scelte di bonifica.

In questa fase di confusione legislativa, per poter tener conto di valutazioni e trasmissioni documentali coerenti ma anche del rispetto formale delle disposizioni normative, si è scelto di confrontare i livelli stimati di L_{den} e L_{night} con i relativi valori limite vigenti in Italia, opportunamente convertiti in valori dei descrittori L_{den} e L_{night} . I valori limite di legge italiani sono stati convertiti numericamente mediante un calcolo diretto in valori L_{den} e L_{night} da utilizzare come termine di

riferimento “tecnico” nelle valutazioni e nei calcoli dei superamenti sulla base di quanto fatto in altre zone del territorio italiano⁹.

In questo modo anche gli elaborati finali del piano d'azione sono espressi in termini di Lden e Lnight (e di persone esposte), conformemente al DLgs 194/05, ma nel processo si è tenuto conto anche dei valori limite italiani, così come convertiti. Questa valutazione ha il pregio della coerenza (si utilizzano solo gli indicatori europei) e del rispetto formale dei valori limite vigenti in Italia.

La conversione dei valori limite di LAeq diurno e di LAeq notturno in Lden e Lnight è stata effettuata mediante le due seguenti formule. Il valore limite per il livello giorno-sera-notte Lden (day-evening-night), espresso in decibel ponderati “A”, è definito dalla seguente espressione:

$$L_{den,lim} = 10 \lg \frac{1}{24} \left(14 \cdot 10^{\frac{L_{Aeq,lim\ diurno}}{10}} + 2 \cdot 10^{\frac{L_{Aeq,lim\ diurno}+5}{10}} + 8 \cdot 10^{\frac{L_{Aeq,lim\ notturno}+10}{10}} \right) - K$$

dove:

Lden,lim è il valore limite del livello giorno-sera-notte (day-evening-night level) Lden;

LAeq,lim diurno è il valore limite del livello continuo equivalente ponderato “A”, in periodo diurno (ore 06-22) secondo la legislazione italiana;

LAeq,lim notturno è il valore limite del livello continuo equivalente ponderato “A”, in periodo notturno (ore 22-06) secondo la legislazione italiana;

K è la correzione per l'esclusione della componente riflessa dalla facciata, pari a 0 dB (nessuna correzione) nel caso di calcolo dei livelli di rumore su di una griglia di punti ricettori e pari a 3 dB nel caso di calcolo dei livelli di rumore su di un insieme di punti ricettori posti in facciata agli edifici.

Il valore limite per il livello notturno Lnight, espresso in decibel ponderati “A”, è definito dalla seguente espressione:

$$L_{night,lim} = L_{Aeq,lim\ notturno} - K$$

⁹ Deliberazione della giunta regionale 23 settembre 2013, n. 1339 - DLgs 194/2005 “Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale” - Approvazione delle “Linee guida per l'elaborazione dei piani d'azione relativi alle strade ed agli agglomerati della regione Emilia-Romagna”
A201800203

dove:

$L_{night,lim}$ è il valore limite del livello notturno L_{night} ;

$L_{Aeq,lim}$ notturno è il valore limite del livello continuo equivalente ponderato "A", in periodo notturno (ore 22-06) secondo la legislazione italiana;

K è la correzione per l'esclusione della componente riflessa dalla facciata, pari a 0 dB (nessuna correzione) nel caso di calcolo dei livelli di rumore su di una griglia di punti ricettori e pari a 3 dB nel caso di calcolo dei livelli di rumore su punti ricettori posti in facciata agli edifici.

Tabella 7 – Conversione dei valori limite di cui al D.P.R. 30/03/2004, n. 142, allegato 1, tabella 2, in termini di L_{den} e L_{night} . Colonne 3 e 4: valori limite vigenti in Italia per le strade. Colonne 5 e 6: corrispondenti valori convertiti in termini di descrittori europei. $K = 3$ dB.

Tipologia di ricettore / strada	Fascia di pertinenza in m	Periodo diurno (06.00-22.00)	Periodo notturno (22.00-06.00)	L_{den}	L_{night}
		L_{Aeq} in dB(A)	L_{Aeq} in dB(A)	in dB(A)	in dB(A)
Strade esistenti					
Scuole		50	-	47,7*	-
Ospedali		50	40	47,7	37
A Autostrade	A - 100 m	70	60	67,7	57
	B - 150 m	65	55	62,7	52
B extraurbane principali	A - 100 m	70	60	67,7	57
	B - 150 m	65	55	62,7	52
Ca extraurbane secondarie	A - 100 m	70	60	67,7	57
	B - 150 m	65	55	62,7	52
Cb extraurbane secondarie	A - 100 m	70	60	67,7	57
	B - 50 m	65	55	62,7	52
Da Urbane di scorrimento	100 m	70	60	67,7	57
Db Urbane di scorrimento	100 m	65	55	62,7	52
E Urbane di quartiere	30 m	seguono la classificazione acustica			
F Locali	30 m	seguono la classificazione acustica			

* : per le scuole, che non hanno valore limite notturno, non è stata applicata la formula (1), ma è stato assunto un valore limite di L_{den} corrispondente a quello per la classe I ex D.P.C.M. 14/11/1997 e per gli ospedali ex D.P.R. 18/11/1998 n. 459.

In sintesi, sulla base di questo metodo di analisi, i valori limite ricalcolati ed associabili alla tipologia di ricettori presenti nell'intorno della SR 20 di Gressan sono:

Tabella 8 – Valori limite in dBA ricalcolati per i ricettori presenti nell'intorno della SR 20 di Gressan

PER I RICETTORI RESIDENZIALI		
FASCIA DI PERTINENZA	VALORE LIMITE LDEN	VALORE LIMITE LNIGHT
A – PRIMI 100 MT	67,7	57
B – DA 100 A 150 MT	62,7	52
PER GLI ALTRI RICETTORI (SOLO SCUOLE)		
FASCIA DI PERTINENZA	VALORE LIMITE LDAY	VALORE LIMITE LNIGHT
INTERI 150 METRI	50 (come quello previsto per la classe I non essendo previsto il valore limite notturno)	/

Il risultato del confronto dei livelli stimati di Lden e Lnight con i valori limite di tabella 8 fornisce il quadro di edifici per i quali c'è un superamento dei valori limite nazionali convertiti nei valori limite di Lden e Lnight (allegato 1).

4.4 Criterio utilizzato per l'individuazione delle aree critiche (UNITR 11327)

Seguendo l'approccio fornito dalla norma tecnica UNITR 11327 sono stati effettuati degli zoom di mappa per evidenziare gli edifici per i quali dalla mappatura acustica risulta, sulla facciata più esposta, un superamento di uno dei valori limite previsti per la fascia A di 100 metri della strada (Lden >67,7 dBA o Lnight >57 dBA). Essi si trovano nel tratto compreso tra località Pont Suaz in comune di Charvensod e località Taxel in comune di Gressan, della lunghezza complessiva di km 2,66. La stessa verifica è poi stata condotta rispetto ai due ricettori sensibili rappresentati dalle sopra citate strutture scolastiche (scuola media di Pont Suaz e centro educativo assistenziale di Gressan) con riferimento ad un valore limite di Lday di 50 dBA.

Secondariamente partendo dal ricettore sul quale è stato evidenziato il superamento dei suddetti valori limite si è proceduto all'individuazione della porzione di infrastruttura che incide in maniera rilevante sullo stesso. L'approccio dettato dalla norma tecnica UNI/TR 11327 sulla predisposizione dei piani d'azione prevede:

- di misurare la distanza **d** ortogonale dal punto ricettore alla retta che rappresenta il tratto di strada interessato;
- di tracciare una circonferenza con centro il punto ricettore e raggio opportuno: ad esempio almeno 3 volte **d**.

La circonferenza individua l'area critica intorno alla strada. I differenti segmenti di sorgente stradale così intercettati possono poi essere uniti tra di loro sulla base di un criterio geometrico per formare un unico tratto di sorgente critica (è stata cautelativamente tracciata una circonferenza con raggio di 30 metri intorno ad ogni ricettore considerando la massima distanza d pari a circa 9 metri dell'edificio con superamento del limite più distante dalla strada).

L'elaborazione ha portato all'individuazione dei segmenti di sorgente stradale che contribuiscono all'immissione di rumore presso gli edifici oggetto di superamenti e ad individuarne successivamente tre prevalenti aree critiche: un'area più estesa da località Taxel a località Cure de Chevrot, un'area in frazione Borettaz e l'altra in località Pont Suaz (figura 4). Dalla figura si evince la presenza, tra le 3 aree, di alcuni edifici isolati in cui si evidenziano superamenti dei limiti.

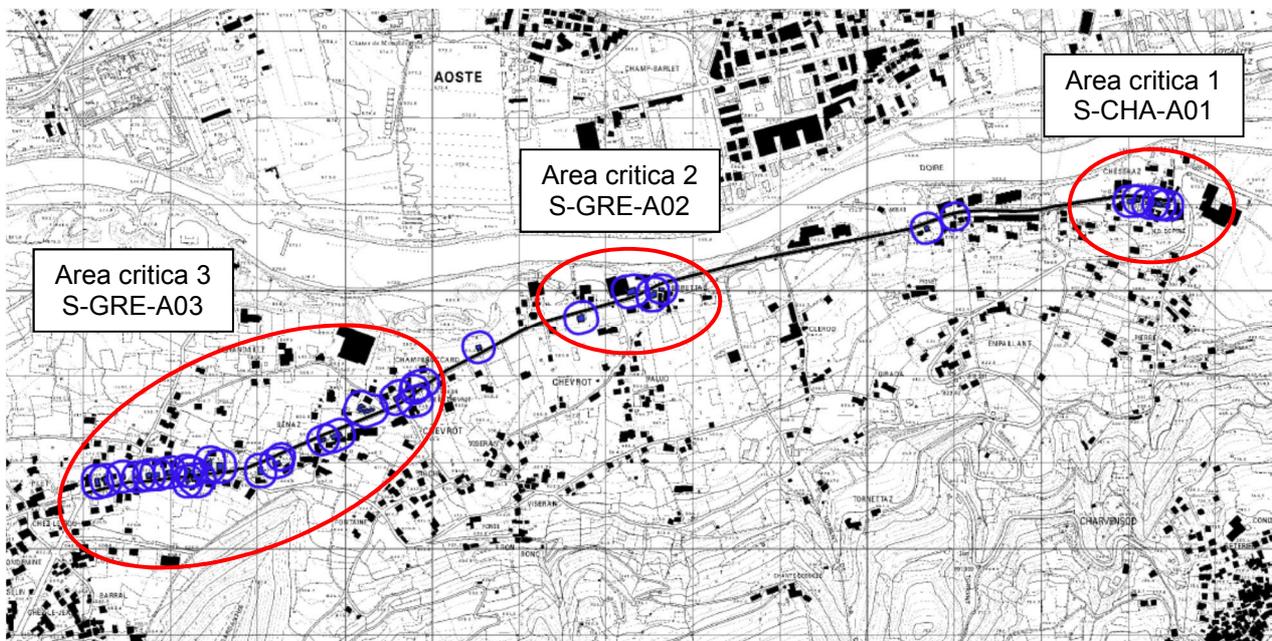


Figura 4 – Aree critiche individuate nella fascia di pertinenza acustica della strada regionale n. 20, tratto tra Pont Suaz e Taxel (km 2,66)

E' importante rilevare che la fascia di territorio interessata da condizioni di criticità acustica si estende per una distanza massima di circa 30 metri a partire dal bordo strada coinvolgendone quasi esclusivamente gli edifici che si affacciano direttamente sulla sua sede.

4.5 Valutazione del numero stimato di edifici e persone esposte al rumore

Da quanto si evince da figura 4 si evidenziano 3 distinte aree di impatto¹⁰ che ricomprendono la maggior parte di edifici con superamento dei valori limite. Si riporta in tabella 9 la sintesi per ogni area del numero di edifici e delle persone esposte a rumore superiore ai valori limite.

Tabella 9 – Numero di edifici residenziali/ricettivi e persone esposte per area critica di superamento

Codice area	Località interessate	N° edifici con Lnight>57 dBA	N° edifici con Lden>67,7 dBA
S-CHA-A01	Pont Suaz	5	4
S-GRE-A02	Borettaz	4	2
S-GRE-A03	Taxel, Benaz e Cure de Chevrot	21	14

Agli edifici residenziali e ricettivi si aggiungono le due strutture scolastiche che si trovano in prossimità del tracciato della strada regionale 20 e che sono soggette al più restrittivo valore limite diurno di 50 dBA (vedi tab. 7).

I residenti che vivono in edifici in cui sul punto più esposto della facciata è stato stimato un valore di Lden superiore al valore limite di 67.7 dBA sono circa 50 mentre i residenti che vivono in edifici in cui sul punto più esposto della facciata è stato stimato un valore di Lnight superiore al valore limite di 57 dBA sono circa 80.

Per il centro educativo assistenziale che si trova in località Taxel in comune di Gressan la popolazione potenzialmente interessata dai superamenti del valore limite previsto per il periodo diurno è di un massimo 30 ospiti (pari alla capienza prevista). C'è da sottolineare però che il centro educativo di Gressan è stato costruito a partire dall'anno 2012 e che l'art. 8 del DPR 142/2004 prevede che per le infrastrutture stradali esistenti gli interventi per il rispetto dei limiti siano a carico del titolare della concessione edilizia o del permesso di costruire, se rilasciata dopo la data di entrata in vigore del decreto medesimo (anno 2004).

Presso la scuola media di località Pont Suaz le stime evidenziano un minimo superamento del valore limite (0,5 decibel) ma si ritiene necessario effettuare ulteriori approfondimenti sulla rumorosità immessa in quell'area in quanto influenzata anche dall'innesto delle altre due strade regionali presenti (quella per Pollein e quella per Charvensod capoluogo). Potrebbe infatti risultare del tutto ininfluyente ed inutile un intervento di mitigazione per un piccolo tratto di SR 20 senza

¹⁰ Le aree di superamento sono ordinate su base comunale di appartenenza con codice area che ne riprende l'iniziale del nome (CHA per Charvensod e GRE per Gressan), fascia di pertinenza strada (A) e numero progressivo A201800203

considerare da subito il contributo supplementare della altre due strade (che risultano avere un traffico veicolare inferiore ai 3.000.000 di veicoli/anno).

Si riportano in allegato 2 le mappe di conflitto inerenti i parametri Lden e Lnight con l'indicazione per ciascun ricettore dell'entità del superamento del relativo valore limite espresso per classi di un decibel(A). Il livello confrontato con il valore limite è quello calcolato nel punto di massima esposizione della facciata dell'edificio e tenendo conto del solo suono incidente così come richiesto dalle direttive tecniche europee.

5. MISURE DI RIDUZIONE DEL RUMORE DELLA STRADA

Un piano d'azione ha lo scopo di evitare ed abbattere il rumore in aree dove l'esposizione dei residenti è ritenuta eccessiva e migliorare la situazione in altre aree al fine di diminuire gradualmente il numero di popolazione esposta. In nessun punto della strada regionale 20 e dei centri abitati circostanti sono stati messi in atto in passato programmi specifici finalizzati al contenimento del rumore e non sono, allo stato attuale, previste misure antirumore.

L'approccio fin qui considerato è finalizzato al rispetto formale delle leggi in vigore e va nella direzione della riduzione del rumore ambientale laddove i livelli di esposizione possono avere effetti nocivi per la salute umana (finalità della normativa europea).

Secondo gli studi dell'organizzazione mondiale della sanità disturbi alla popolazione possono essere percepiti già a partire da livelli di 55 dBA di notte e 65 dBA di giorno, e quindi anche per livelli misurati che rispettano i valori limite previsti dal DPR 142/2004 per la fascia A di pertinenza stradale.

Il piano d'azione è lo strumento che prevede misure di mitigazione del rumore prodotto dalle infrastrutture stradali a seguito di valutazioni sulla situazione acustica esistente e dei conflitti risultanti. In accordo con la normativa vigente per le infrastrutture stradali¹¹ gli interventi vanno progettati con lo scopo di ottenere da subito il risanamento del tracciato all'interno delle fasce A e B e presso i ricettori sensibili, privilegiando sempre interventi sulla sorgente e sulla propagazione del rumore e solo in ultima battuta ricorrere a interventi diretti sui ricettori.

Di fatto esistono due tipologie di piano d'azione compatibili con il DLgs 194/05: un piano "strategico" ed un piano "progettuale".

¹¹ DMA 29.11.2000, DPR 142/2004 e DLgs 194/2005
A201800203

5.1 Il piano strategico di lungo termine

Questo piano detta indirizzi di pianificazione e di analisi delle azioni di gestione del territorio già in essere o previste che possono essere non direttamente connesse con l'inquinamento acustico ma le cui azioni sulla mobilità possono avere una ricaduta positiva anche in termini di diminuzione del rumore ambientale. A titolo esemplificativo si possono citare le seguenti azioni:

- diminuire il numero di utenti della strada incentivando l'utilizzo del mezzo pubblico attraverso servizi di comunicazione multimediali relativi ai possibili itinerari da svolgersi con i mezzi pubblici;
- istituire un numero verde per comunicare carenze e disfunzioni del trasporto pubblico locale nei territori comunali interessati, nonché presentare segnalazioni e suggerimenti;
- incentivare una mobilità alternativa all'utilizzo dell'autovettura attraverso la realizzazione di piste ciclabili;
- attuare politiche di incentivazione all'utilizzo di autoveicoli più ecologici (di categoria euro più alta) e quindi anche più silenziosi tenendo conto dell'evoluzione tecnica di motori e pneumatici;
- attuare politiche di incentivazione al rinnovo dei mezzi pubblici attraverso la sostituzione dei veicoli più vecchi e rumorosi (richiedendolo esplicitamente nei contratti d'appalto);
- attuare interventi sulla circolazione attraverso previsioni di viabilità alternative ai centri urbani e interdizione all'uso di determinati tipi di veicoli;
- evitare la previsione di edifici scolastici nelle fasce di pertinenza acustica delle strade regionali e cercare di delocalizzare quelli esistenti;
- limitare nuovi insediamenti nei primi 30 metri di fascia della strada, che rappresentano zone esposte a inquinamento acustico, e richiedere la valutazione previsionale di clima acustico;
- promuovere iniziative di sensibilizzazione al rispetto dei regolamenti (ad es. limiti di velocità), di formazione (ad es. sullo stile di guida), di dissuasione (ad es. sistemi di controllo per il rispetto del codice della strada) di educazione ambientale degli automobilisti.

5.2 Il piano progettuale: misure di mitigazione acustica previste nel quinquennio 2018-2022

Sulla strada non sono attualmente previste misure antirumore e non sono nemmeno previsti nuovi progetti di variante. Rispetto a quest'ultimo punto si segnala una proposta di variante presentata nell'anno 2009 ma che dalle successive analisi economiche/ambientali non è stata realizzata anche su espressa volontà delle amministrazioni comunali interessate. La mappatura acustica del tratto di

strada regionale ha evidenziato un numero limitato, ma sparso, di ricettori per i quali è necessario intervenire con opere o azioni da realizzare nel quinquennio di validità del piano.

Le caratteristiche delle aree critiche, individuate sulla base dei criteri fissati dalla norma UNITR 11327, con spazi ridotti e ricettori a bordo strada suggeriscono che in prima istanza siano praticabili soluzioni riguardanti interventi diretti sulla sorgente. In generale gli interventi di mitigazione del rumore da traffico stradale si fondano sulle caratteristiche della sua emissione sonora che è composta principalmente dall'interazione del pneumatico con la pavimentazione stradale e dal rumore del motore e degli organi di trasmissione.

Il rumore di rotolamento diventa prevalente rispetto a quello del motore a velocità superiori ai 40 km/h e il moto accelerato è più rumoroso di quello a velocità costante o in decelerazione. I mezzi pesanti a bassa velocità (50 km/h) sono mediamente più rumorosi di 11-13 dB rispetto a quelli leggeri.

Per il tratto di strada e la tipologia di traffico veicolare che vi scorre e a seguito delle osservazioni ricevute gli interventi che sono previsti saranno i seguenti:

- interventi sulla velocità di transito e riduzione dell'intensità delle accelerazioni: questo intervento dovrebbe favorire un moto costante dei veicoli riducendone la velocità media di transito. Infatti la norma indica che a partire dai 40 km/h la rumorosità dell'infrastruttura si incrementa di circa 1,2 dB per ogni 10 km/h di incremento della velocità nel caso delle auto e di circa 1 dB per ogni 10 km/h di incremento della velocità nel caso dei veicoli pesanti;

- eliminazione degli attraversamenti pedonali su piattaforma rialzata ancora presenti sul tratto oggetto di intervento e loro sostituzione con un sistema di sorveglianza della velocità;
- posa di pavimentazione stradale a bassa rumorosità che può produrre benefici in termini di riduzione del rumore dell'ordine da 2 a 4 dB già a basse velocità. Nel contempo verranno realizzate opportune pendenze finalizzate a migliorare anche i fenomeni di acqua planning. Questa scelta potrà essere condizionata da considerazioni sulla durata dell'efficacia acustica, che verrà valutata in base al contesto di posa, alle condizioni per la conservazione del manto stradale e da valutazioni sull'opportunità legata ad eventuali manutenzioni da eseguire sui numerosi sotto servizi stradali che insistono sulla strada oggetto di risanamento.

All'atto dell'effettuazione dei rilievi fonometrici per la predisposizione della mappatura acustica ci si è soggettivamente resi conto che nel tratto di strada regionale considerata il limite di velocità di 50 km/h non era rispettato e le velocità di percorrenza erano superiori, soprattutto nel periodo serale

e notturno quando il traffico è minore. In quel periodo sul tratto di strada erano presenti alcuni dossi rallentatori che riguardavano però solo alcuni limitati tratti della strada.

Riuscire a mantenere il rispetto dei valori suddetti, soprattutto nelle zone abitate, oltre a garantire una migliore sicurezza stradale può comportare anche dei benefici in termini di rumore veicolare.

Non sembrano invece praticabili interventi quali l'installazione di barriere acustiche, per il limitato spazio presente tra la strada e i ricettori mentre l'azione di risanamento eseguita direttamente sul ricettore tramite la sostituzione degli infissi è riservata tipicamente ai siti sensibili (scuole, ospedali).

Si fa notare che il DPR 142/2004 all'art. 8 prevede che, nel caso di infrastrutture stradali esistenti come quella oggetto di studio, gli interventi per il rispetto dei limiti di rumore sono a carico del titolare della concessione edilizia o del permesso di costruire, se rilasciati dopo la data di entrata in vigore dello stesso decreto.

5.2.1 Cronoprogramma degli interventi pianificati per il quinquennio 2018-2022

La suddivisione temporale nel quinquennio dei singoli interventi previsti, l'ordine di intervento sulle differenti aree critiche e la previsione dei fondi stanziati sono riportati nella seguente tabella 10.

Tabella 10 – Cronoprogramma e caratteristiche degli interventi pianificati per il quinquennio 2018-2022

Codice ID ¹²	Tipologia e Codice dell'area di intervento	Tratto strada interessato	Periodo di prevista realizzazione	Costi stimati
IT_a_rd0077001_Int1	controllo della velocità finalizzata alla sua progressiva diminuzione (S-GRE_A03)	Dal Km 0+940 al Km 2+660 in Comune di Gressan	Primo semestre 2018	Euro 8.000
IT_a_rd0077001_Int2	eliminazione degli attraversamenti pedonali su piattaforma rialzata ed istituzione stazioni di controllo della velocità (S-GRE_A03)	Dal Km 0+940 al Km 2+660 in Comune di Gressan		Euro 14.000
IT_a_rd0077001_Int3	eliminazione degli attraversamenti pedonali su piattaforma rialzata ed istituzione stazioni di controllo della velocità (S_CHA_A01)	Dal Km 0+000 al Km 0+940 in Comune di Charvensod	Primo semestre 2019	Euro 9.000

¹² E' il codice identificativo univoco per ogni intervento da citare in ogni successiva revisione del piano d'azione A201800203

IT_a_rd0077001_Int4	controllo della velocità finalizzata alla sua progressiva diminuzione (S_CHA_A01)	Dal Km 0+000 al Km 0+940 in Comune di Charvensod	Secondo semestre 2019	Euro 8.000
IT_a_rd0077001_Asfalto1	interventi strutturali con posa di asfalto fonoassorbente con impiego di argilla espansa per uno spessore complessivo di cm. 4 (S-GRE_A03)	Dal Km 1+880 al Km 2+660 in Comune di Gressan	Primo semestre 2020	Euro 100.000
IT_a_rd0077001_Asfalto2	interventi strutturali con posa di asfalto fonoassorbente con impiego di argilla espansa per uno spessore complessivo di cm. 4 (S-GRE_A02)	Dal Km 0+940 al Km 1+880 in Comune di Gressan	Primo semestre 2021	Euro 120.000
IT_a_rd0077001_Asfalto3	interventi strutturali con posa di asfalto fonoassorbente con impiego di argilla espansa per uno spessore complessivo di cm. 4 (S_CHA_A01)	Dal Km 0+000 al Km 0+940 in Comune di Charvensod	Primo semestre 2022	Euro 120.000

Totale Euro 379.000,00

Specifiche intervento IT_a_rd0077001_Asfalto1 (S-GRE_A03)

Asfalto fonoassorbente IT_a_rd0077001_Asfalto1	lunghezza [km]	0,780
	larghezza media della carreggiata [m]	7,50
	superficie stimata [m ²]	5850
	Tipologia di asfalto	Conglomerato bituminoso del tipo "fonoassorbente" con argilla espansa strutturale per uno spessore di cm. 4 (previa fresatura di cm. 4 degli strati della pavimentazione da trattare)
	costo unitario asfalto [€/m ²]	16,93
	costo stimato asfalto totale (sovrapprezzo rispetto ad asfalto compatto) [€]	99.040,50 (arrotondato a Euro 100.000,00) Stima soggetta ad eventuale variazione nel corso della progettazione esecutiva

Specifiche intervento IT_a_rd0077001_Asfalto2 (S-GRE_A02)

Asfalto fonoassorbente IT_a_rd0077001_Asfalto2	lunghezza [km]	0,940
	larghezza media della carreggiata [m]	7,50
	superficie stimata [m ²]	7050
	Tipologia di asfalto	Conglomerato bituminoso del tipo "fonoassorbente" con argilla espansa strutturale per uno spessore di cm. 4 (previa fresatura di cm. 4 degli strati della pavimentazione da trattare)
	costo unitario asfalto [€/m ²]	16,93
	costo stimato asfalto totale (sovrapprezzo rispetto ad asfalto compatto) [€]	119.356,50 (arrotondato a Euro 120.000,00) Stima soggetta ad eventuale variazione nel corso della progettazione esecutiva

Specifiche intervento IT_a_rd0077001_Asfalto3 (S_CHA_A01)

Asfalto fonoassorbente IT_a_rd0077001_Asfalto3	lunghezza [km]	0,940
	larghezza media della carreggiata [m]	7,50
	superficie stimata [m ²]	7050
	Tipologia di asfalto	Conglomerato bituminoso del tipo "fonoassorbente" con argilla espansa strutturale per uno spessore di cm. 4 (previa fresatura di cm. 4 degli strati della pavimentazione da trattare)
	costo unitario asfalto [€/m ²]	16,93
	costo stimato asfalto totale (sovrapprezzo rispetto ad asfalto compatto) [€]	119.356,50 (arrotondato a Euro 120.000,00) Stima soggetta ad eventuale variazione nel corso della progettazione esecutiva

5.3 Misure volte alla conservazione delle zone silenziose

La Direttiva Europea sul Rumore (2002/49 END), recependo la raccomandazione della World Health Organization (WHO) focalizza l'attenzione sulla necessità di attuare strategie a lungo termine per ridurre il rumore ambientale dovuto alle principali sorgenti sonore e, nello stesso tempo, di proteggere le aree caratterizzate da una buona qualità acustica.

In particolare la END e il DLgs 194/05 di recepimento in Italia distinguono tra zone silenziose interne ed esterne agli agglomerati. Le zone silenziose esterne agli agglomerati sono definite come aree non influenzate dalle emissioni sonore prodotte dalle infrastrutture principali di trasporto, dalle industrie e da attività ricreative. La definizione è più che altro di tipo qualitativo e non sono fornite indicazioni né sul descrittore acustico da utilizzare né sui valori limite da adottare.

Per quel che riguarda il presente piano d'azione non sono state individuate particolari aree silenziose da tutelare (parchi giochi, aree verdi attrezzate, aree destinate al riposo e allo svago ...) in quanto l'intorno stradale è caratterizzato da ampi spazi verdi rurali che si sviluppano tra le case e che sono coltivate a meleti e vigneti o utilizzate per il pascolo di bovini, ovini e caprini. A livello europeo le indicazioni su questo tema si limitano, al momento, ad alcuni suggerimenti e non sono indicati criteri formali di individuazione delle zone silenziose.

Rispetto ai livelli mappati nell'intorno della strada regionale si evince che già a poche decine di metri di distanza i livelli di rumore notturni scendono al di sotto dei 45 dBA, valore che è ricompreso in un'ampia porzione di fascia di pertinenza e che quindi assicura anche il rispetto dei valori limite previsti dal piano di classificazione acustica al di fuori di essa e sulle quali il rumore della strada regionale non produce effetti significativi (figura 5). Gli interventi di mitigazione proposti potranno garantire il mantenimento dei livelli attuali in tali aree e dovranno essere evitate azioni che potrebbero portare invece ad un innalzamento del rumore ambientale presente.

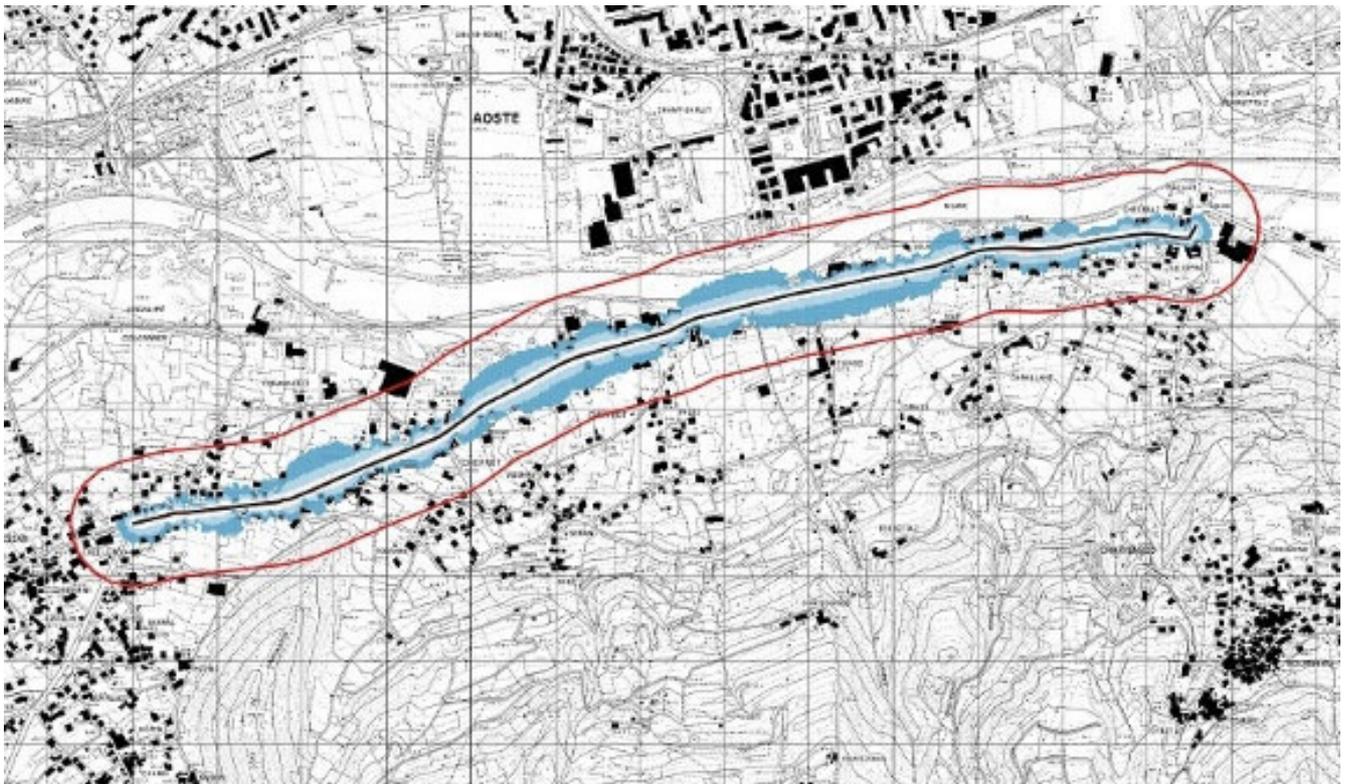


Figura 5 – Fascia di territorio con valori di L_{night} superiori a 45 dBA (isolinee blu) interamente ricompresa nella fascia di pertinenza acustica della strada regionale 20 tra Pont Suaz e Taxel (buffer di colore rosso)

6. INDICI DI PRIORITÀ E COSTI D'INTERVENTO

I risultati del presente studio indicano che non è necessario calcolare l'indice di priorità previsto dal DMA 29/11/2000 ma per l'ordine di intervento dei risanamenti è sufficiente considerare il numero di edifici per il quale in ogni area si è stimato il superamento dei limiti (che per il tipo di edificazione presente è significativo anche del numero di persone esposte). Inoltre si stima di poter risanare l'intero tracciato nel quinquennio del presente piano senza dover rimandare interventi ad un intervallo temporale successivo.

Dalle stime riportate nel precedente paragrafo 5.2.1 l'attuazione dell'intero Piano d'Azione 2018-2022 determinerà un costo di circa euro 379.000,00. Sull'intero tratto stradale di Km 2,66 analizzato nel paragrafo 4.4, figura 4, il costo è suddiviso in circa euro 39.000,00 per le misure sulla viabilità (eliminazione degli attraversamenti pedonali su piattaforma rialzata e installazione di rilevatori di velocità finalizzati al mantenimento di un traffico fluido e con velocità entro il limite di 50 Km/h) e in circa euro 340.000,00 per la posa di pavimentazioni in conglomerato bituminoso del tipo "fonoassorbente" con argilla espansa strutturale per uno spessore di cm. 4 (previa fresatura di cm. 4 degli strati della pavimentazione da trattare). Verranno altresì realizzate opportune nuove pendenze finalizzate a migliorare anche i fenomeni di acquaplaning.

Poiché gli interventi sopra riportati si differenziano non solo per caratteristiche tecniche e realizzative, ma anche per costi di messa in opera e per benefici in termini di riduzione del rumore, nella progettazione esecutiva si dovrà tenere in conto anche di criteri che si basano su:

- Efficienza: privilegiano gli interventi con i quali, a parità di risorse impiegate, si ottengono i risanamenti più consistenti e/o più estesi;
- Efficacia: privilegiano gli interventi che raggiungono il maggior livello di protezione dal rumore inteso come eliminazione delle criticità;
- Urgenza: privilegiano gli interventi che possono essere realizzati in tempi brevi (ad esempio per la disponibilità di finanziamenti ad hoc, la necessità di realizzare alcuni interventi in maniera concomitante con i cantieri di opere già prossime alla realizzazione ecc.);
- Opportunità: tengono conto di considerazioni che rendono fortemente indesiderata la realizzazione di un determinato intervento o che ne suggeriscono la collocazione in una determinata finestra temporale (questo aspetto è più inerente all'installazione di barriere acustiche che non sempre sono ben accette dalla popolazione).

7. DISPOSIZIONI PER LA VALUTAZIONE DELL'ATTUAZIONE E DEI RISULTATI DEL PIANO D'AZIONE

Il Piano d'Azione è uno strumento complesso, a causa della molteplicità dei fattori in gioco, dell'orizzonte temporale di lungo periodo e della varietà delle relazioni con altri strumenti di pianificazione e gestione del territorio. Al fine di verificare l'effettivo sviluppo delle azioni previste e il raggiungimento di obiettivi di miglioramento delle condizioni acustiche, il Piano prevede strumenti e procedure di monitoraggio della sua attuazione.

7.1 Valutazione dell'attuazione del piano d'azione

La valutazione dell'attuazione del piano d'azione è basata sul controllo sistematico dello stato di avanzamento delle varie fasi tecniche ed amministrative da cui dipende la realizzazione degli interventi:

- Proposta del piano e consultazione al pubblico;
- Eventuale rielaborazione del piano a seguito di osservazioni sostanziali del pubblico;
- Approvazione del piano d'azione (conferenza di servizi, ecc);
- Progettazione esecutiva degli interventi;
- Affidamento dei lavori e realizzazione degli interventi;
- Verifiche dell'attuazione del piano;
- Collaudi acustici.

Lo strumento di controllo sull'attuazione degli interventi di risanamento da parte dell'Autorità competente è previsto all'art. 6 del DMA 29/11/2000. Esso prevede infatti che le società e gli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto e delle relative infrastrutture comunichino al Ministero all'Ambiente, Regione e Comuni competenti entro il 31 marzo di ogni anno:

- l'entità dei fondi accantonati annualmente previsti dall'articolo 10 comma 5 della legge quadro 447/1995;
- lo stato di avanzamento fisico e finanziario dei singoli interventi previsti, comprensivo anche degli interventi conclusi.

A questo si aggiunge l'attività di controllo sul conseguimento degli obiettivi del risanamento che deve essere svolta nell'ambito delle competenze assegnate dal decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112, e dalla normativa statale e regionale.

7.2 Valutazione dei risultati del piano d'azione

La valutazione del piano d'azione 2018-2022 è prevalentemente di tipo modellistico sulla base dei calcoli acustici, svolti con le stesse modalità con cui è stata predisposta la mappatura, considerando il contributo degli interventi di mitigazione realizzati.

Le simulazioni numeriche saranno eseguite anche dopo ogni fase di interventi prevista utilizzando la base informativa (modello digitale del terreno, destinazioni d'uso, dati demografici ecc.) predisposta per la mappatura acustica e potranno fornire indicazioni utili su cosa aspettarsi in termini di benefici dagli interventi in progettazione successiva.

Per facilitare la comprensione degli effetti derivanti dall'attuazione del piano d'azione saranno realizzate delle mappe dell'efficacia relative agli indicatori L_{den} e L_{night} definendo per ogni punto della griglia di calcolo la differenza tra gli indicatori calcolati prima (scenario di mappatura acustica 2017) e dopo (scenario di mappatura acustica 2021) l'attuazione del piano d'azione.

Parallelamente nel corso dei 5 anni verrà condotta una valutazione di tipo sperimentale dei risultati del Piano d'Azione mediante un'attività di monitoraggio fonometrico condotto da ARPA per verificare l'efficacia degli interventi nel conseguimento degli obiettivi legati alla diminuzione della popolazione esposta al rumore. Le misure consentiranno inoltre di correggere in itinere il Piano d'Azione, in una logica di miglioramento delle prestazioni ambientali ottenibili nel periodo 2018-2022.

7.3 Incremento della conoscenza sullo stato dell'inquinamento acustico

Oltre alle azioni di risanamento da realizzare, il Piano ha l'obiettivo di perseguire un'attività di conoscenza sullo stato dell'inquinamento acustico prodotto dalle strade. Oltre ai rilievi fonometrici i cui risultati saranno resi disponibili sul sito istituzionale dell'ARPA della Valle d'Aosta, potranno essere previsti questionari da somministrare alla popolazione al fine di conoscere le aspettative in caso di eventuali interventi di risanamento e valutarne i benefici percepiti dopo la realizzazione delle opere. Si riporta nella successiva tabella 11 un elenco delle azioni previste al fine di una maggiore sensibilizzazione della popolazione alle tematiche inerenti alla gestione del rumore ambientale.

Tabella 11 – Azioni per l'incremento delle conoscenze sullo stato dell'inquinamento acustico e delle modalità di risanamento

Realizzazione di campagne di monitoraggio acustico	
Finalità	Incrementare ed affinare le conoscenze sull'impatto acustico da traffico veicolare, verificare e aggiornare i risultati della mappatura acustica
Modalità di attuazione	Rilievi fonometrici assistiti e non assistiti in ambiente esterno
Soggetto responsabile	ARPA Valle d'Aosta
Benefici attesi	Ridurre dell'incertezza sulla stima dei livelli sonori nella mappatura acustica e valutare l'andamento del livello di rumore della strada nel medio lungo termine
Realizzazione di indagini presso la popolazione residente	
Finalità	Approfondimento sulle relazioni dose/effetto
Modalità di attuazione	Somministrazione di questionari on line
Soggetto responsabile	Direzione Ambiente con il supporto delle amministrazioni comunali
Benefici attesi	Miglioramento delle conoscenze sulle relazioni dose effetto sul rumore ambientale
Pubblicazione dei dati acustici sul sito web delle amministrazioni comunali	
Finalità	Informare il pubblico e garantirne la partecipazione
Modalità di attuazione	Realizzazione di una sezione dedicata alla mappatura e al Piano di Risanamento Acustico sul sito web delle amministrazioni comunali interessate
Soggetto responsabile	Direzione Ambiente e amministrazioni comunali
Benefici attesi	Diffusione delle attività svolte dal Comune e partecipazione del pubblico
Educazione ambientale	
Finalità	Sensibilizzare ed educare i più giovani al tema dell'inquinamento
Modalità di attuazione	Realizzazione di corsi e di attività didattiche e divulgative verso gli studenti delle scuole primarie e secondarie
Soggetto responsabile	Direzione Ambiente in collaborazione con l'ARPA della Valle d'Aosta
Benefici attesi	Incremento della sensibilità dei giovani rispetto al tema dell'inquinamento acustico

7.4 Numero di persone esposte che beneficiano della riduzione del rumore

Il risanamento acustico delle tre aree in cui sono presenti edifici soggetti al superamento dei limiti porterebbe benefici in termini di riduzione dei livelli di esposizione a circa 260 residenti (popolazione stimata residente entro 30 m di distanza dal centro della strada nelle 3 aree critiche individuate – vedi paragrafo 4.4, figura 4). Ad esse vanno aggiunte circa 30 persone che potrebbero frequentare il centro educativo assistenziale in comune di Gressan per un totale di circa 300 persone che beneficerebbero di una riduzione del rumore ambientale prodotto dalla strada ai quali sono ad oggi esposti (tabella 12).

Si evidenzia che la popolazione esposta è stata ricavata dai dati forniti dalle amministrazioni comunali e riferiti al numero di residenti nelle singole frazioni e poi assegnati al singolo edificio residenziale in proporzione al volume dell'edificio stesso secondo quanto previsto dalle linee guida sulla mappatura acustica e stima della popolazione esposta.

Tabella 12 – Numero di persone che beneficiano della riduzione del rumore a seguito del risanamento acustico

	Ante Operam	Post Operam	Variazione
Classi Lden	Popolazione esposta (n° abitanti)	Popolazione esposta (n° abitanti)	Popolazione esposta (%)
<55	215	310	+15%
55-60	129	91	-6%
60-65	156	184	+5%
65-70	105	30	-12%
70-75	10	0	-2%
>75	0	0	0
Classi Lnight	Popolazione Esposta (n° abitanti)	Popolazione Esposta (n° abitanti)	Popolazione esposta (%)
<50	341	400	+10%
50-55	155	185	+5%
55-60	109	30	-13%
60-65	10	0	-2%
65-70	0	0	0
>70	0	0	0

Christian Tibone
Tecnico Competente in Acustica

Il Direttore Tecnico
Ing. Marco Cappio Borlino

Allegato 1 – Mappe di superamento dei valori limite

1) Edifici con superamento del valore limite di 57 dBA di L_{night} in frazione Pont Suaz (Charvensod)



Figura 6 – Edifici con superamento del valore limite di 57 dBA di L_{night} in frazione Pont Suaz (Charvensod)

3) Edifici con superamento del valore limite di 57 dBA di Lnight in frazione Taxel-Benaz-Cure de Chevrot (Gressan)

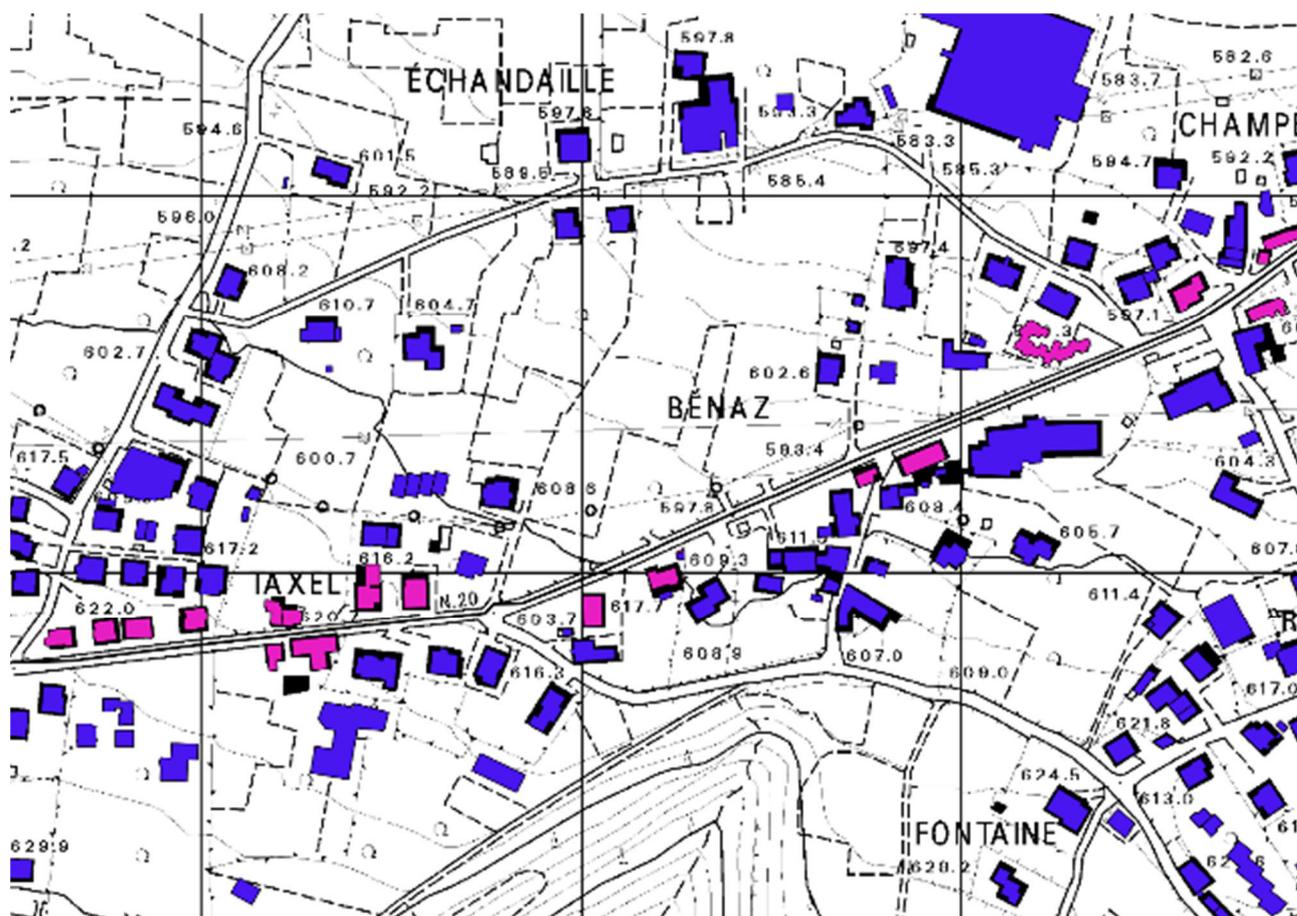


Figura 8 - Edifici con superamento del valore limite di 57 dBA di Lnight in frazione Taxel-Benaz-Cure de Chevrot (Gressan)

4) Edifici con superamento del valore limite di 67,7 dBA di Lden in frazione Pont Suaz (Charvensod)

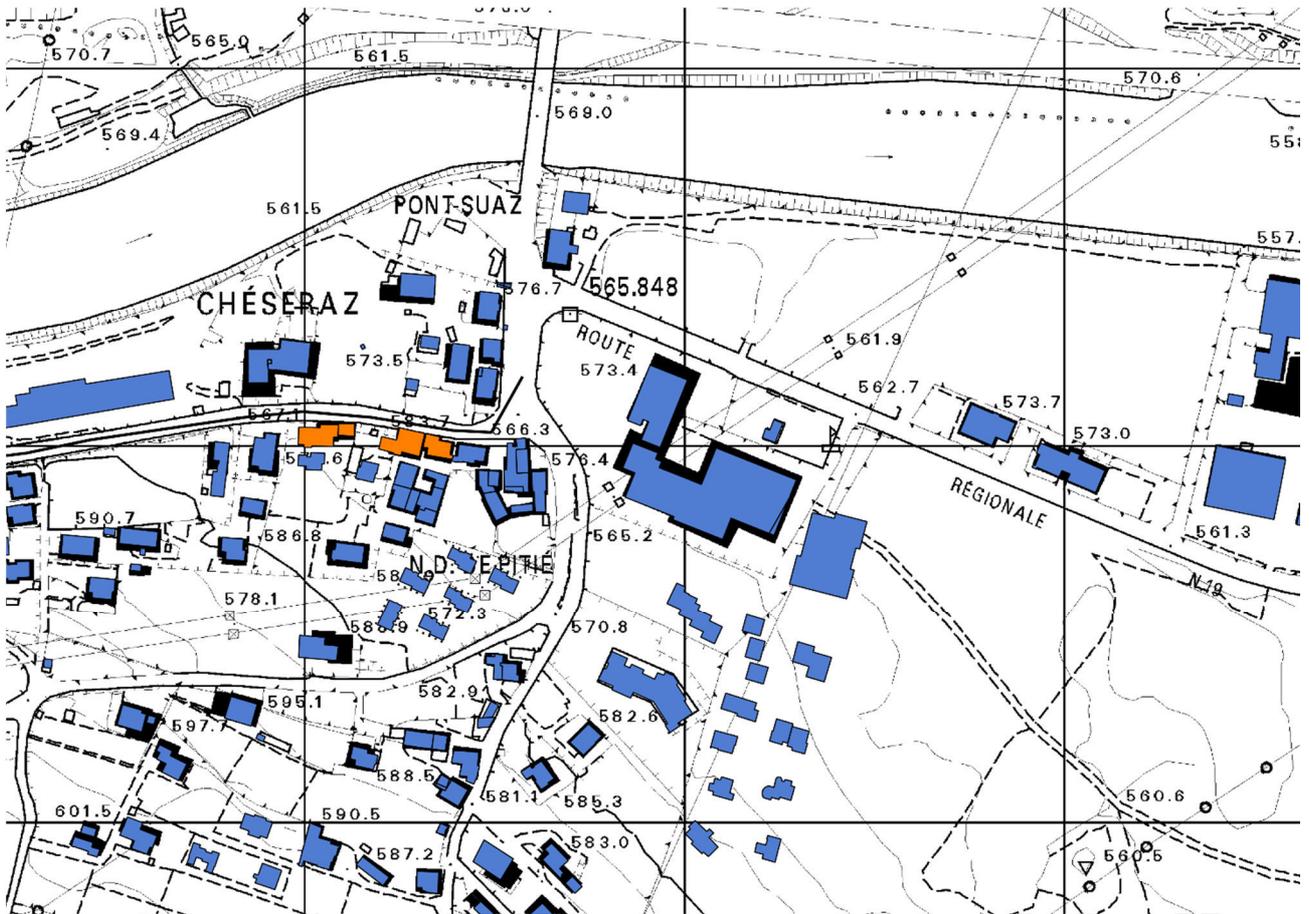


Figura 9 – Edifici con superamento del valore limite di 67,7 dBA di Lden in frazione Pont Suaz (Charvensod)

5) Edifici con superamento del valore limite di 67,7 dBA di Lden in frazione Borettaz (Gressan)

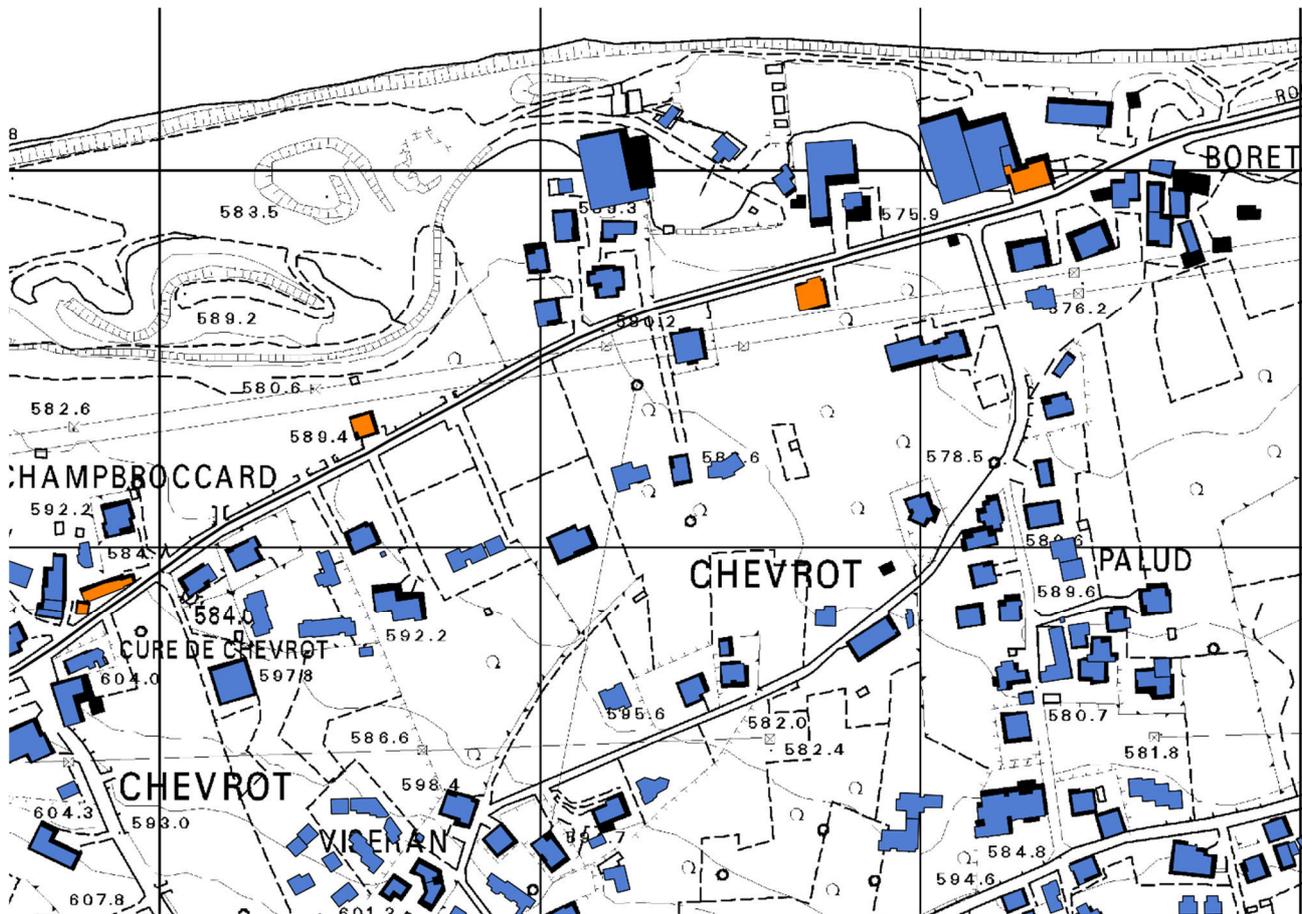


Figura 10 - Edifici con superamento del valore limite di 67,7 dBA di Lden in frazione Borettaz (Gressan)

6) Edifici con superamento del valore limite di 67,7 dBA di Lden in frazione Taxel-Benaz-Cure de Chevrot (Gressan)

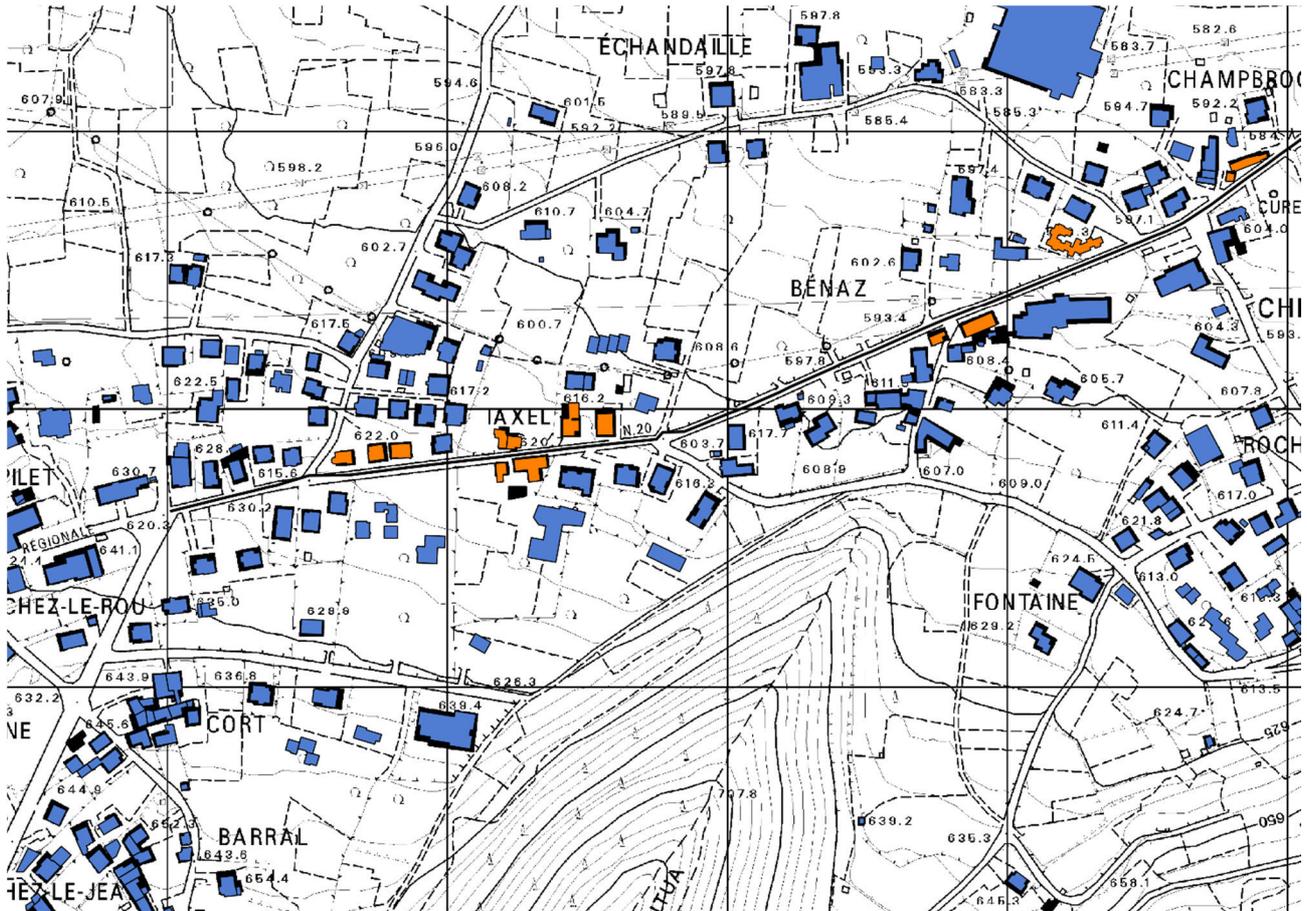
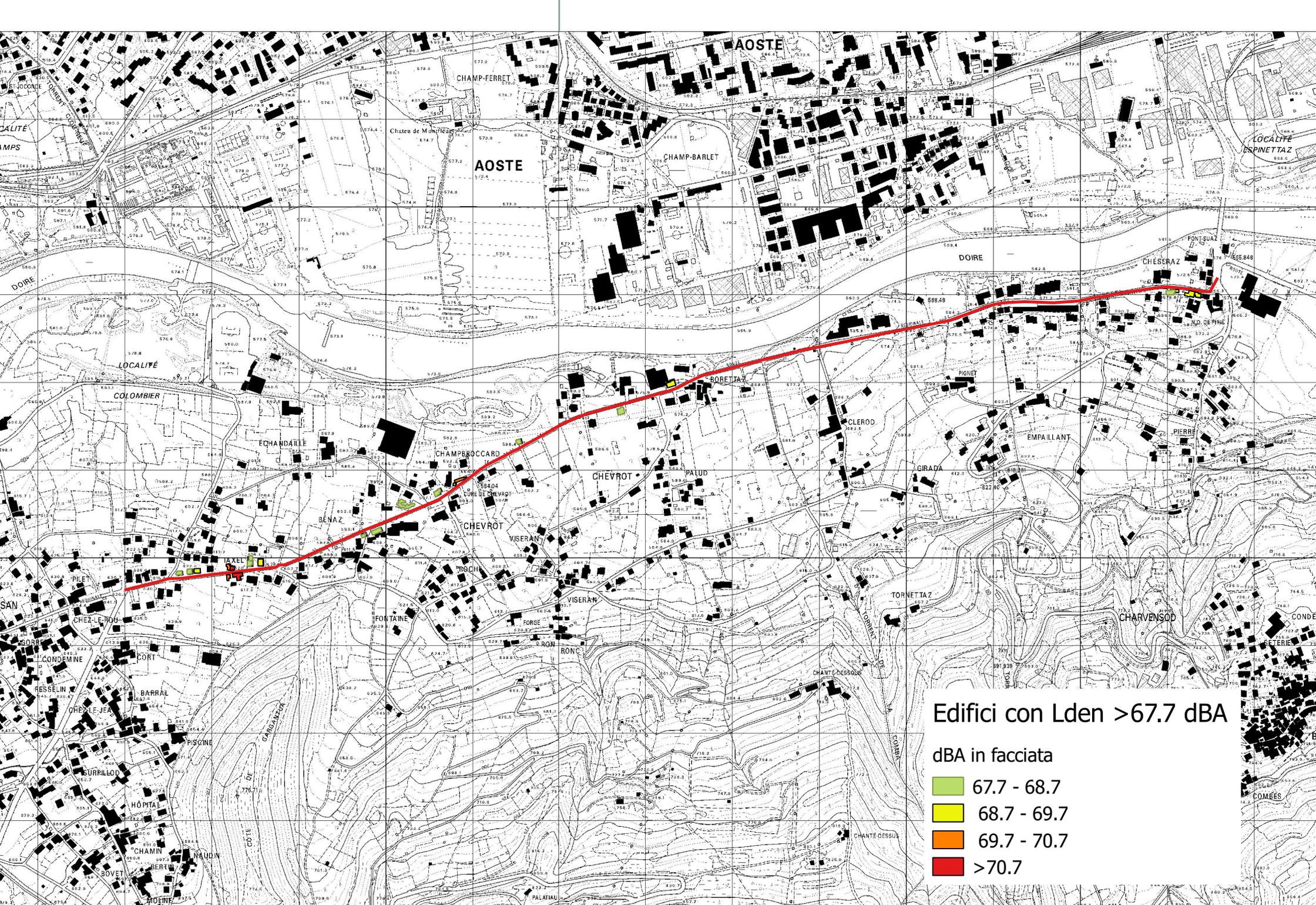


Figura 11 - Edifici con superamento del valore limite di 67,7 dBA di Lden in frazione Taxel-Benaz-Cure de Chevrot (Gressan)

Allegato 2 – Mappe di conflitto della strada regionale n. 20 di Gressan (traffico > 3 milioni di veicoli/anno)

Mappa degli edifici con Lden maggiore di 67.7 dBA per classi di un decibel

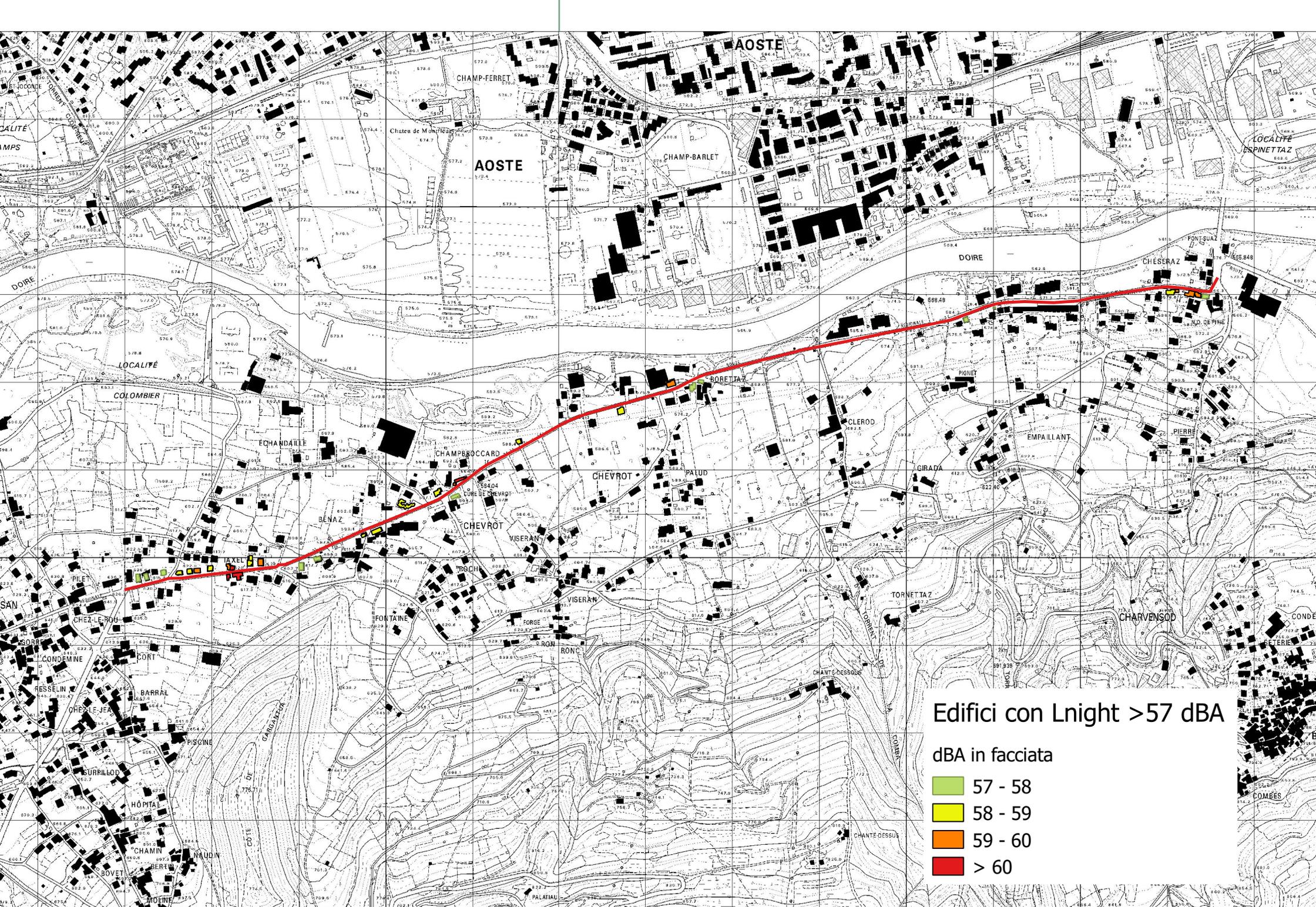
Mappa degli edifici con Lnight maggiore di 57 dBA per classi di un decibel



Edifici con Lden >67.7 dBA

dBA in facciata

- 67.7 - 68.7
- 68.7 - 69.7
- 69.7 - 70.7
- >70.7



Edifici con $L_{night} > 57$ dBA

dBA in facciata

- 57 - 58
- 58 - 59
- 59 - 60
- > 60