



Città di Borgomanero

Provincia di Novara

Area Tecnica Governo del Territorio - Settore Urbanistica

PIANO DI AZIONE RETE STRADALE COMUNALE

(D.Lgs 194/2005)

Assi stradali principali con flusso veicolare
superiore ai 3 milioni di veicoli/anno di competenza della Città di Borgomanero

RELAZIONE TECNICA

Revisione 1 del 30/09/2024

Elaborato da:

*Microbel Studio Associato
Corso Primo Levi 23/B – 10098 Rivoli (TO)*



INDICE

1	INTRODUZIONE GENERALE	3
2	QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO	4
2.1	Normativa europea	4
2.2	Normativa nazionale.....	4
2.3	Normativa tecnica.....	5
2.4	Docuemntazione Agenzia Europea dell'Ambiente.....	5
2.5	Analisi della normativa di legge	5
2.6	Termini e definizioni	6
3	DESCRIZIONE DELLE INFRASTRUTTURE STRADALI.....	9
4	AUTORITA' COMPETENTE.....	10
5	CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA DI INDAGINE E RELATIVI RICETTORI	10
6	ZONE SILENZIOSE AI SENSI DEL D.LGS 194/2005.....	12
7	VALORI LIMITE IN VIGORE.....	12
8	MODELLO DI SIMULAZIONE ACUSTICA.....	14
9	SINTESI DEI RISULTATI DELLA MAPPATURA ACUSTICA.....	17
10	EFFETTI NOCIVI	18
11	CONSULATZIONI PUBBLICHE	18
12	MISURE DI MITIGAZIONE DEL RUMORE	18
13	INFORMAZIONI DI CARATTERE FINANZIARIO	19
14	RIDUZIONE DEL NUMERO DI PERSONE ESPOSTE.....	19
15	RESOCONTO DELLE CONSULTAZIONI PUBBLICHE	20
16	VALUTAZIONE DELL'ATTUAZIONE E DEI RISULTATI DEL PIANO	21
17	MATERIALE TRASMESSO.....	21
17.1	Elaborato tecnico in formato digitale (Action Plan Report)	21
17.2	Sintesi non tecnica (Action Plan Summary Report).....	23

ALLEGATO: Tabelle risultati e tavole grafiche



1 INTRODUZIONE GENERALE

Il presente documento descrive l'attività svolta per la redazione del Piano di Azione degli assi stradali principali comunali ai sensi del D. Lgs. 194/2005 "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale".

Il Piano di Azione costituisce prosecuzione e completamento della Mappatura Acustica, elaborata dal Comune, degli assi stradali principali delle infrastrutture di competenza della Città di Borgomanero con traffico veicolare superiore ai 3 milioni/anno, secondo quanto previsto dall'Art. 4 e dall'Allegato 5 e 6 del D.Lgs. 194/05.

Le simulazioni acustiche effettuate per la redazione del presente Piano di Azione sono state svolte utilizzando il modello di propagazione del rumore costruito e validato nel corso della precedente fase di Mappatura Acustica.

In particolare sulla base del modello costruito sono state eseguite le seguenti simulazioni:

- Calcolo dei livelli massimi sulla facciata più esposta alle varie altezze di ciascun edificio di tipologia residenziale e/o sensibile e verifica di conformità e/o superamento dei valori limite previsti dalla legge nazionale italiana in materia di acustica ambientale;
- Calcolo del numero totale stimato di persone che occupano abitazioni situate al di fuori degli agglomerati esposte a ciascuno dei seguenti intervalli di livelli di L_{den} in dB(A) a 4 m di altezza e sulla facciata più esposta: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75 a seguito della applicazione delle misure antirumore individuate;
- Calcolo del numero totale stimato di persone che occupano abitazioni situate al di fuori degli agglomerati urbani esposte a ciascuno dei seguenti intervalli di livelli di L_{night} in dB(A) a 4 m di altezza sulla facciata più esposta: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70 a seguito della applicazione delle misure antirumore individuate;
- Calcolo della superficie totale, in km², il numero totale stimato di abitazioni e il numero totale stimato di persone esposte a livelli di L_{den} rispettivamente superiori a 55, 65 e 75 dB(A) a seguito della applicazione delle misure antirumore individuate;



2 QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

2.1 Normativa europea

- Direttiva 2002/49/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 25 giugno 2002 relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale
- Decisione di Esecuzione (UE) 2021/1967 della Commissione dell'11 novembre 2021 che istituisce "l'archivio dati obbligatorio e il meccanismo digitale obbligatorio di scambio delle informazioni in conformità della direttiva 2002/49/CE del Parlamento europeo e del Consiglio";
- Direttiva (UE) 2020/367 della Commissione del 4 marzo 2020 che modifica "l'allegato III della direttiva 2002/49/CE del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda la definizione di metodi di determinazione degli effetti nocivi del rumore ambientale"

2.2 Normativa nazionale

- D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194 "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione ed alla gestione del rumore ambientale"
- D.Lgs. 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 e relative modifiche al D. Lgs. 194/2005.
- Linee guida redatte dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare denominate "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 allegare ai piani – aggiornamento 14 giugno 2018.
- Legge 26 ottobre 1995, n 447 "Legge Quadro sull'inquinamento acustico".
- D.P.C.M. 14 novembre 1997, "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".
- 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".
- Legge Regionale 20 ottobre 2000, n.52 "Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento acustico".



2.3 Normativa tecnica

- UNI 9884:1997 “Acustica – Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale”
- UNI 10855:1999 “Acustica – Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti”
- ISO 1996-1:1982 “Acoustics – Description and measurement of environmental noise – Part 1: Basic quantities and procedures”
- ISO 1996-2:1987 “Acoustics – Description and measurement of environmental noise – Part 2: Acquisition of data pertinent to land use”
- ISO 1996-3:1987 “Acoustics – Description and measurement of environmental noise – Part 3: Application to noise limits”
- ISO 9613-1 “Acoustics – Attenuation of sound during propagation outdoors – Part 1: Calculation of the absorption of sound by the atmosphere”
- ISO 9613-2 “Acoustics – Attenuation of sound during propagation outdoors – Part 2: General method of calculation”

2.4 Documentazione Agenzia Europea dell’Ambiente

- Environmental Noise Directive - Data model documentation”;
- “Environmental Noise Directive - Reporting guidelines - DF7_10 Noise action plan: Quiet Area”;
- “Environmental Noise Directive - Reporting guidelines - DF7_10 Noise action plan: Major Road”.

2.5 Analisi della normativa di legge

A seguito del recepimento della Direttiva Europea 2002/49/CE lo Stato Italiano, con l’emanazione del D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194, si è impegnato a fornire alla Commissione Europea, nei tempi in essa stabiliti dal 2007 ogni 5 anni, una caratterizzazione acustica del territorio nazionale, attraverso l’elaborazione di Mappe Acustiche e Mappe Acustiche Strategiche ed a sviluppare i Piani di Azione coordinati per il contenimento del rumore ambientale sulla base di criteri comuni ai diversi stati membri.

Le Mappe Acustiche e Mappe Acustiche Strategiche costituiscono la base su cui redigere i Piani di Azione, ossia i piani destinati a gestire i problemi di inquinamento acustico ed i relativi effetti, compresa, se necessario, la sua riduzione, nei modi e nei tempi stabiliti dalle autorità competenti.



Il recepimento della Direttiva da parte dello stato Italiano ha come conseguenza l'adeguamento della normativa nazionale vigente ai principi comunitari da essa individuati e rappresenta il primo passo verso un più complesso processo di armonizzazione, che prevede l'emanazione di una serie di decreti attuativi attraverso cui provvedere nel tempo all'adeguamento dei regolamenti vigenti, anche in relazione alle future indicazioni e raccomandazioni della Commissione.

2.6 Termini e definizioni

Nell'ambito della normativa in oggetto si applicano i termini e le definizioni seguenti:

- **agglomerato**: area urbana, individuata dalla regione o dalla provincia autonoma competente, costituita da uno o più centri abitati ai sensi dell'art. 3 del decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285, e successive modificazioni, contigui fra loro e la cui popolazione complessiva è superiore a 100.000 abitanti;
- **anno solare**: intervallo di giorni consecutivi compreso tra il 1° gennaio e il 31 dicembre dello stesso anno;
- **asse stradale principale**: un'infrastruttura stradale su cui transitano ogni anno più di 3.000.000 veicoli;
- **centro abitato**: insieme di edifici, delimitato lungo le vie di accesso dagli appositi segnali di inizio e fine. Per insieme di edifici si intende un raggruppamento continuo, ancorché intervallato da strade, piazze, giardini o simili, costituito da non meno di 25 fabbricati o da aree di uso pubblico con accessi veicolari o pedonali sulla strada.
- **descrittore acustico**: la grandezza fisica che descrive il rumore ambientale in relazione ad uno specifico effetto nocivo;
- **determinazione**: qualsiasi metodo per calcolare, stimare o misurare il valore di un descrittore acustico od i relativi effetti nocivi;
- **effetti nocivi**: gli effetti negativi per la salute umana;
- **facciata silenziosa**: è la facciata dell'abitazione o dell'edificio caratterizzata da valori di L_{den} , a 4 metri di altezza dal suolo e a 2 m di distanza dalla facciata, inferiori al livello determinato sulla facciata più esposta di 20 dB.
- **fastidio**: la misura in cui, sulla base di indagini sul campo e di simulazioni, il rumore risulta sgradevole a una comunità di persone;
- **incertezza di misura**: parametro associato al risultato di una misurazione che caratterizza la dispersione dei valori ragionevolmente attribuibili al misurando.



- **livello L_{day}** : Livello continuo equivalente a lungo termine ponderato A, definito nella ISO 1996-2:1987, determinato sull'insieme dei periodi diurni di un anno solare.
- **livello $L_{evening}$** : Livello continuo equivalente a lungo termine ponderato A, definito nella ISO 1996-2:1987, determinato sull'insieme dei periodi serali di un anno solare.
- **livello L_{night}** : Livello continuo equivalente a lungo termine ponderato A, definito nella ISO 1996-2:1987, determinato sull'insieme dei periodi notturni di un anno solare.
- **livello giorno-sera-notte, L_{den}** : Livello, espresso in decibel ponderato A, determinato mediante la seguente relazione:

$$L_{den} = 10 \cdot \log \left[\frac{14}{24} \cdot \left(10^{L_{day}/10} \right) + \frac{2}{24} \cdot \left(10^{(L_{evening}+5)/10} \right) + \frac{8}{24} \cdot \left(10^{(L_{night}+10)/10} \right) \right]$$

- **livello L_{Aeq}** : Livello continuo equivalente ponderato A, definito nella ISO 1996-2:1987.
- **livello L_{Aeqd}** : Livello continuo equivalente ponderato A per il tempo di riferimento diurno di 16 h consecutive dalle ore 06 alle ore 22.
- **livello L_{Aeqn}** : Livello continuo equivalente ponderato A per il tempo di riferimento notturno di 8 h consecutive dalle ore 22 alle ore 06 del giorno successivo.
- **livello L_e** : Livello del suono determinato ad una distanza dalla facciata dell'edificio compresa tra 0,5 e 2 m, comprensivo delle riflessioni prodotte dalla facciata.
- **livello L_i** : Livello del suono incidente sulla facciata dell'edificio con esclusione delle riflessioni provenienti da quest'ultima.
- **livello rappresentativo sull'anno solare; L_a** : Livello, espresso in decibel ponderato A, determinato per un prescelto periodo (diurno, serale, notturno) che tiene conto della variabilità nell'anno solare dell'emissione della sorgente e delle condizioni meteorologiche.
- **mappatura acustica**: la rappresentazione di dati relativi ad una situazione di rumore esistente o prevista in una zona, relativa ad una determinata sorgente, in funzione di un descrittore acustico che indichi il superamento di pertinenti valori limite vigenti, il numero di persone esposte in una determinata area o il numero di abitazioni esposte a determinati valori di un descrittore acustico in una certa zona;
- **mappatura acustica strategica**: una mappa finalizzata alla determinazione dell'esposizione globale al rumore in una certa zona a causa di varie sorgenti di rumore ovvero alla definizione di previsioni generali per tale zona;



- **periodo diurno:** Intervallo di 14 h consecutive dalle ore 06 alle ore 20 dello stesso giorno.
- **periodo serale:** Intervallo di 2 h consecutive dalle ore 20 alle ore 22 dello stesso giorno.
- **periodo notturno:** Intervallo di 8 h consecutive dalle ore 22 alle ore 06 del giorno successivo.
- **periodo giorno-sera-notte:** Intervallo di 24 h consecutive dalle ore 06 alle ore 06 del giorno successivo.
- **piani di azione:** i piani destinati a gestire i problemi di inquinamento acustico ed i relativi effetti, compresa, se necessario, la sua riduzione;
- **pianificazione acustica:** il controllo dell'inquinamento acustico futuro mediante attività di programmazione, quali la classificazione acustica e la pianificazione territoriale, l'ingegneria dei sistemi per il traffico, la pianificazione dei trasporti, l'attenuazione del rumore mediante tecniche di insonorizzazione ed il controllo dell'emissione acustica delle sorgenti;
- **pubblico:** una o più persone fisiche o giuridiche e le associazioni, le organizzazioni o i gruppi di dette persone;
- **rumore ambientale:** i suoni indesiderati o nocivi in ambiente esterno prodotti dalle attività umane, compreso il rumore emesso da mezzi di trasporto, dovuto al traffico veicolare, al traffico ferroviario, al traffico aereo e proveniente da siti di attività industriale;
- **siti di attività industriale:** aree classificate V o VI ai sensi delle norme vigenti in cui sono presenti attività industriali quali quelle definite nell'allegato 1 al decreto legislativo 18 febbraio 2005, n. 59;
- **sorgente sonora specifica:** Sorgente sonora presa in esame; relativamente al campo di applicazione del presente documento essa può essere il traffico stradale, quello ferroviario, quello aeroportuale e l'attività svolta in siti di attività industriale (porti inclusi) come definiti nel D.Leg. 194/05.
- **suono incidente:** Suono immesso dalla specifica sorgente sonora nella posizione di determinazione del descrittore acustico con esclusione della riflessione della facciata dell'edificio retrostante la posizione di determinazione.



- **unità abitativa:** Alloggio costituito da un solo locale o da un insieme di locali (stanze e vani accessori), costruito con quei requisiti che lo rendono adatto ad essere dimora stabile di una o più persone, anche nel caso in cui una parte sia adibita ad ufficio (studio professionale, ecc.). Dotato di almeno un accesso indipendente dall'esterno (strada, cortile, ecc.) o da spazi di disimpegno comune (pianerottoli, ballatoi, terrazze, ecc.) un accesso cioè tale che non comporti il passaggio attraverso altre abitazioni. Separato da altre unità abitative da pareti. Inserito in un edificio.
- **valori limite:** un valore di L_{den} o L_{night} e, se del caso, di L_{day} e $L_{evening}$ il cui superamento induce le autorità competenti ad esaminare o applicare provvedimenti di attenuazione del rumore; i valori limite possono variare a seconda della tipologia di rumore, dell'ambiente circostante e del diverso uso del territorio; essi possono anche variare riguardo a situazioni esistenti o nuove come nel caso in cui cambi la sorgente di rumore o la destinazione d'uso dell'ambiente circostante.
Secondo quanto previsto dall'art.5 comma 4 del D.Lgs. 194/2005 non essendo ancora emanati i decreti per la conversione dei valori limite si utilizzano i valori limite determinati dall'art. 3 della Legge n.447 del 1995 e dai relativi decreti:
 - L_{Aeq} diurno (6.00 – 22)
 - L_{Aeq} notturno (22 – 6.00)
- **zona silenziosa di un agglomerato:** una zona delimitata dall'autorità comunale nella quale L_{den} , o altro descrittore acustico appropriato relativo a qualsiasi sorgente non superi un determinato valore limite;
- **zona silenziosa in aperta campagna:** una zona delimitata dalla competente autorità che non risente del rumore prodotto da infrastrutture di trasporto, da attività industriali o da attività ricreative.

3 DESCRIZIONE DELLE INFRASTRUTTURE STRADALI

La rete stradale con traffico superiore a 3 milioni di veicoli/anno di competenza della Città di Borgomanero è composta dai seguenti assi stradali principali:



Denominazione	Codice identificativo	Volume di traffico annuo (veh/anno)	Lunghezza (km)
VIA MATTEOTTI	RD_IT_0178_121	4500450	0,88
VIALE MARCONI	RD_IT_0178_136	3750010	0,38
VIA MAGGIATE	RD_IT_0178_146	3744535	0,84
VIA NOVARA	RD_IT_0178_182	4973490	2,00
VIA ARONA	RD_IT_0178_224	3987990	0,93
VIA ALFIERI	RD_IT_0178_258	3702560	0,41

4 AUTORITA' COMPETENTE

L'autorità competente delle infrastrutture stradali oggetto del presente Piano di Azione è la seguente:

Autorità: Città di Borgomanero – Area Tecnica Governo del Territorio - Settore Urbanistica

Responsabile: Arch. Chiara Fasola

Indirizzo: Corso Cavour, 16 – 28021 Borgomanero (NO)

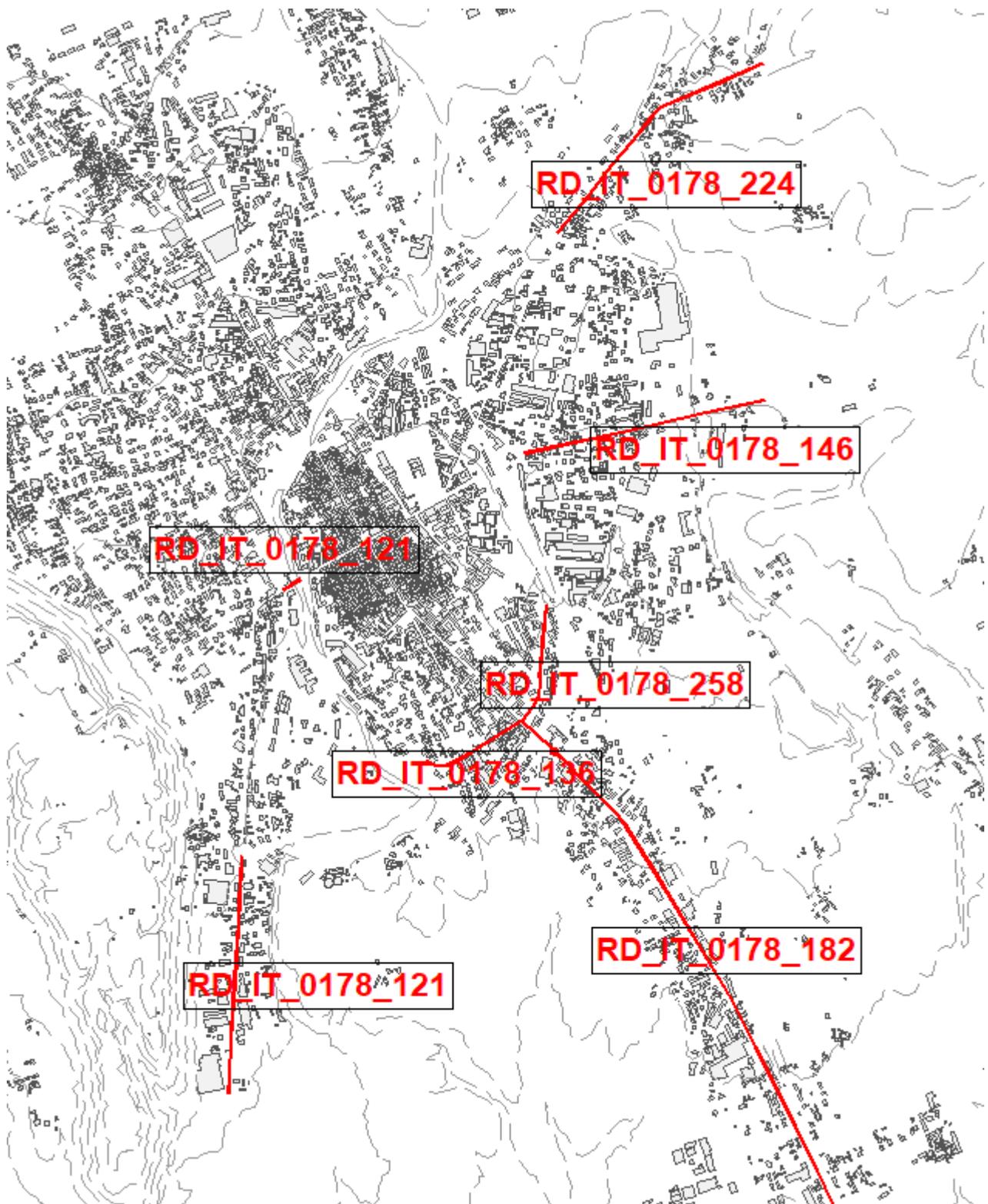
Telefono: 0322 837711

PEC: protocollo@pec.comune.borgomanero.no

5 CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA DI INDAGINE E RELATIVI RICETTORI

Gli assi stradali in oggetto sono strade con diverse caratteristiche ma tutte costituenti assi stradali che formano la rete di attraversamento all'interno del territorio del Comune di Borgomanero nelle varie direzioni attraverso il centro abitato ed in ingresso all'abitato.

Gli assi stradali sono individuati nella planimetria a seguire, con relativa codifica.



Assi stradali con flussi superiori a 3.000.000 veicoli/anno



6 ZONE SILENZIOSE AI SENSI DEL D.LGS 194/2005

Le zone silenziose sono aree di pubblica fruizione o comunque accessibili al pubblico, dedicate allo svago, al ristoro e alla conservazione degli ambienti sonori naturali. Tali zone vengono considerate quali aree di buona qualità acustica. La presenza delle zone silenziose garantisce l'instaurarsi di un ambiente rigenerativo, a tutela della salute umana e della qualità della vita, salvaguardando altresì la biodiversità, gli ecosistemi e i paesaggi sonori.

All'interno del territorio comunale non esistono zone silenziose come definite dall'articolo 2, comma 1, lettera aa) e lettera bb) del D. Lgs 194/2005 ad una distanza tale da essere coinvolte dalla rumorosità prodotta dagli assi stradali in oggetto.

7 VALORI LIMITE IN VIGORE

Secondo quanto previsto dall'art. 4 del D.Lgs n.194/2005, non essendo ancora stati emanati i decreti per la conversione dei valori limite, per la verifica di conformità con i limiti stessi si utilizzano i descrittori acustici ed i relativi valori limite della legislazione nazionale vigente determinati ai sensi della legge n. 447/95 e dei relativi decreti attuativi:

- Livello L_{Aeq} diurno in dB(A) valutato nel periodo di riferimento diurno (6.00- 22.00)
- Livello L_{Aeq} notturno in dB(A) valutato nel periodo di riferimento notturno (22.00 – 6.00)

Per le infrastrutture stradali i limiti disposti dalla legislazione italiana sono indicati nel D.P.R. n. 142/2004 "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".

Il decreto definisce l'ampiezza delle fasce di pertinenza limitrofe alle infrastrutture stradali ed i limiti da rispettare all'interno delle stesse per le strade esistenti e assimilabili e/o per le strade di nuova realizzazione. L'estensione della fascia di pertinenza dell'infrastruttura ed i limiti ad essa relativi sono definiti in base alla tipologia di strada definita secondo il Codice della strada D.L.n.285 del 1992 e successive modifiche.

Di seguito si riporta la tabella allegata al D.P.R. relativa alle strade esistenti e assimilabili.



Tabella 2 – Ampiezza delle fasce di pertinenza e limiti di immissione relativi ad infrastrutture stradali esistenti e assimilabili (ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti)

TIPO DI STRADA (secondo Codice della Strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo Norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			diurno dB(A)	notturno dB(A)	diurno dB(A)	notturno dB(A)
A - autostrada	-	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B - extraurbana principale	-	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C - extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D - urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. del 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 6, comma 1, lettera a) della Legge n. 447 del 1995.			
F - locale		30				
* per le scuole vale solo il limite diurno						

All'esterno delle fasce di pertinenza acustica i limiti da rispettare sono quelli riferiti alla Classificazione Acustica del territorio comunale riportati nella seguente Tabella C allegata al D.P.C.M del 14 novembre 1997.



Tabella 3 – Indicazioni dei valori limite indicati dalla Tabella C allegata al D.P.C.M. 14/11/1997)

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	TEMPI DI RIFERIMENTO	
	DIURNO (06.00-22.00)	NOTTURNO (22.00-06.00)
<i>Valori Limite Assoluti di Immissione - Leq in dB(A)</i>		
I aree particolarmente protette	50	40
II aree prevalentemente residenziali	55	45
III aree di tipo misto	60	50
IV aree di intensa attività umana	65	55
V aree prevalentemente industriali	70	60
VI aree esclusivamente industriali	70	70

In particolare la maggior parte delle infrastrutture stradali di competenza del Comune di Borgomanero oggetto del Piano di Azione sono classificate, nella tratta interna al centro abitato, come strade urbane locali di tipo E / F. Per tali strade è prevista una fascia di pertinenza di 30m ed i limiti di riferimento sono riportati in tabella 2.

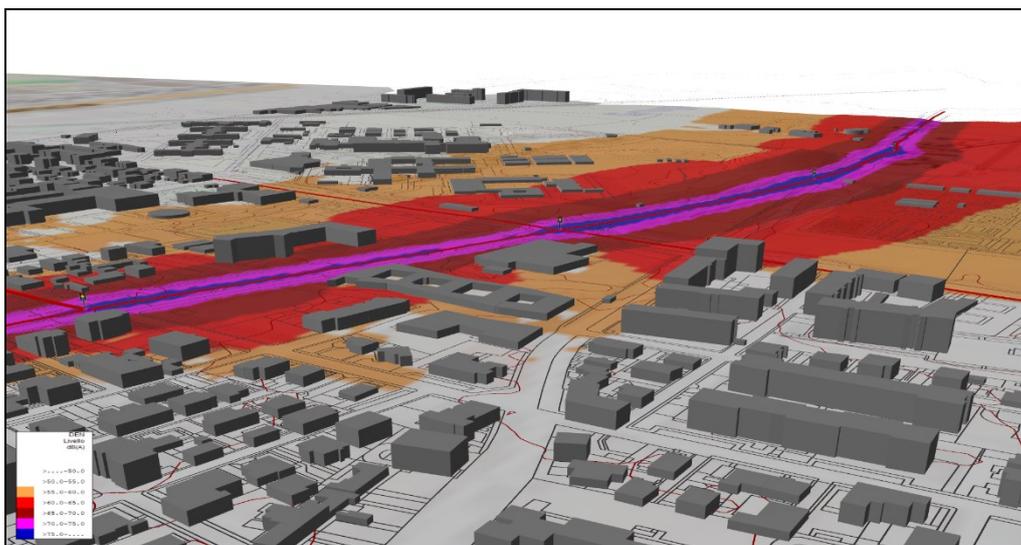
8 MODELLO DI SIMULAZIONE ACUSTICA

Le simulazioni acustiche elaborate per il Piano di Azione sono state eseguite utilizzando il modello di simulazione utilizzato IMMI. Il software è conforme al nuovo metodo di calcolo CNOSSOS-EU richiesto dalla Commissione Europea.

Il modello contempla la suddivisione temporale secondo i periodi diurno, serale e notturno permettendo il calcolo delle mappe acustiche e dei livelli in facciata agli edifici L_{day} , $L_{evening}$ ed L_{night} e la derivazione automatica da questi del valore del descrittore acustico L_{den} in forma di mappa acustica o puntuale.

Per i calcoli della propagazione acustica sono state quindi utilizzate le seguenti medesime impostazioni della Mappatura Acustica:

- Modello digitale del terreno, modellazione degli edifici, dato di popolazione per gli edifici di tipologia residenziale, grafo delle strade di pertinenza comunale.
- Dati dei flussi di traffico e della relativa velocità di percorrenza.
- Impostazioni acustiche e di calcolo per il modello.



Visualizzazione modello acustico tridimensionale con mappa del rumore

Per il calcolo dei livelli massimi sulla facciata più esposta di ogni edificio e la verifica del superamento dei limiti, il modello è stato impostato posizionando i punti ricevitori alle varie altezze ad 1 m dalla facciata e considerando nel calcolo la riflessione della facciata stessa; a differenza del calcolo per la mappatura acustica che prevede la valutazione alla quota di riferimento di 4 m e la considerazione del solo livello sonoro incidente sulla facciata, escludendone la riflessione.

In particolare sulla base del modello costruito sono state eseguite le seguenti simulazioni:

- Calcolo dei livelli massimi sulla facciata più esposta alle varie altezze di ciascun edificio di tipologia residenziale e/o sensibile e verifica di conformità e/o superamento dei valori limite previsti dalla legge nazionale italiana in materia di acustica ambientale;
- Calcolo del numero totale stimato di persone che occupano abitazioni situate al di fuori degli agglomerati esposte a ciascuno dei seguenti intervalli di livelli di L_{den} in dB(A) a 4 m di altezza e sulla facciata più esposta: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75 a seguito della applicazione delle misure antirumore individuate;
- Calcolo del numero totale stimato di persone che occupano abitazioni situate al di fuori degli agglomerati urbani esposte a ciascuno dei seguenti intervalli di livelli di L_{night} in dB(A) a 4 m di altezza sulla facciata più esposta: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70 a seguito della applicazione delle misure antirumore individuate;



- Calcolo della superficie totale, in km², il numero totale stimato di abitazioni e il numero totale stimato di persone esposte a livelli di L_{den} rispettivamente superiori a 55, 65 e 75 dB(A) a seguito della applicazione delle misure antirumore individuate;

I parametri meteorologici del modello sono stati impostati come per la precedente fase di Mappatura Acustica. Per i dati di temperatura ed umidità sono stati utilizzati valori medi considerati per l'area oggetto di studio. L'occorrenza statistica di condizioni meteo favorevoli alla propagazione delle onde sonore è stata impostata su tutte le direzioni della rosa dei venti pari a 50% nel periodo di riferimento diurno, 75% nel periodo serale, 100% nel periodo notturno, in forma cautelativa, secondo quanto prescritto dalle linee guida della Commissione Europea (WG-AEN - Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure).

Il calcolo è stato impostato con i seguenti principali parametri:

Parametri generali

- Quota sul livello del terreno del grigliato di calcolo 4m
- Semiampiezza del corridoio di analisi: 1000 metri
o tale da raggiungere L_{den} 55 dB(A) o L_{night} 50 dB(A)
- Numero di riflessioni 1
- Temperatura dell'aria 15°C
- Umidità relativa dell'aria 70%
- Pressione atmosferica 101.325Kpa

Parametri specifici calcolo mappe acustiche

- Passo del reticolo di calcolo lungo la coordinata x 10 m
- Passo del reticolo di calcolo lungo la coordinata y 10 m

Parametri specifici calcolo in facciata edifici (Verifica superamenti limiti nazionali)

- Distanza punto ricevitore dalla facciata 1 m
- Campo libero a ridosso della facciata (considerazione riflessione diretta) 0.0 m
- Quota di calcolo relativa al piano campagna ai vari piani

Parametri specifici calcolo in facciata edifici (Mappatura Ante Operam e Post Operam)



- Distanza punto ricevitore dalla facciata 0.05 m
- Campo libero a ridosso della facciata (esclusione riflessione diretta) 0.5 m
- Quota di calcolo relativa al piano campagna 4 m

- Lunghezza minima facciata per il posizionamento di un punto ricevitore al centro della stessa 5 m
- Lunghezza minima facciata per il posizionamento di un secondo punto ricevitore sulla stessa 30 m

Mediante il calcolo in facciata ad ogni edificio e quindi alla popolazione in esso contenuta sono stati assegnati i livelli L_{day} , $L_{evening}$, L_{night} ed L_{den} . L'assegnazione del valore è stata effettuata valutando il punto di massima esposizione stimato dal modello secondo il descrittore L_{den} .

9 SINTESI DEI RISULTATI DELLA MAPPATURA ACUSTICA

Le caratteristiche delle infrastrutture mappate sono le seguenti:

Lunghezza complessiva rete stradale mappata:	5,44
Numero strade oggetto di studio:	6
Numero sezioni:	6

Nella seguente tabella vengono riportati per il territorio del Comune di Borgomanero oggetto di indagine, i valori globali di superficie territoriale ed abitanti, esposti a livelli dell'indicatore L_{den} superiori a 55, 65 e 75 dB(A):

	> L_{den} 55 dB(A)	> L_{den} 65 dB(A)	> L_{den} 75 dB(A)
Superficie [km²]	1,37	0,376	0
Abitanti	2.900	1.400	0

Tali dati sono riportati negli elaborati, secondo le modalità richieste dalle specifiche tecniche ministeriali e dalle linee guida comunitarie, in unità.



10 EFFETTI NOCIVI

Molti studi condotti dall'OMS hanno ormai stabilito una diretta correlazione tra il rumore e alcuni effetti nocivi sulla salute.

In particolare sono stati evidenziati effetti nocivi quali cardiopatia ischemica, ictus, ipertensione, diabete e altri disturbi metabolici, declino cognitivo dei bambini, declino della salute e del benessere mentale, disabilità uditiva e acufene.

In particolare si ricorre all'utilizzo di alcuni parametri riportati a seguire:

- IHD (Ischemic Heart Disease) – Cardiopatia ischemica
- HA (High annoyance) – Fastidio forte
- HSD (High sleep disturbance) – Disturbo grave del sonno

Per la stima si è utilizzato un fattore di incidenza IHD pari a 0,5. A seguire i riportano i valori per i sopra elencati parametri per via Novara oggetto di intervento.

Codice sezione	IDH (Ischemic Heart Disease) N. abitanti	HA (High Annoyance) N. abitanti	HSD (High Sleep Disturbance) N. abitanti	Totale IDH + HA + HSD
RD_IT_0178_182	28	222	68	318

11 CONSULTAZIONI PUBBLICHE

Tramite il proprio sito web l'Amministrazione Comunale ha dato avviso della pubblicazione del Piano di Azione che è reso disponibile al pubblico sul sito web *comune.borgomanero.no.it* ed all'Albo Pretorio comunale online, per eventuali osservazioni a partire dal 14 agosto 2024 per i 45 giorni successivi alla sua pubblicazione.

12 MISURE DI MITIGAZIONE DEL RUMORE

In base alle risultanze della mappatura acustica con il calcolo dei livelli massimi sulla facciata più esposta alle varie altezze di ciascun edificio di tipologia residenziale e/o sensibile e alla quantificazione del numero di esposti suddivisi per intervalli, si è proceduto ad individuare interventi atti alla riduzione del numero delle persone esposte.



La rete stradale presenta una circonvallazione all'abitato, costituita dal tracciato della SP229, che permette il transito di veicoli leggeri pesanti non diretti in Borgomanero senza interessare l'abitato.

Rimaneva invece interessato dal traffico veicolare proveniente dalla circonvallazione il tratto sud di via Novara per quel che concerne i flussi di mezzi leggeri e pesanti diretti all'area industriale di via Resiga, a cui si accede proprio da via Novara. L'area produttiva ospita tra l'altro anche l'isola ecologica raccolta rifiuti urbani comunale.

Le scelte progettuali effettuate nascono proprio dall'esigenza di ridurre il transito non necessario dei veicoli nel tessuto urbanizzato

Con la creazione di una nuova rotatoria e della viabilità di accesso relativa che raccordano direttamente la SP229 con l'area industriale di via Resig , si accentua questo aspetto di scarico del traffico, relativamente al traffico diretto e proveniente dell'area produttiva.

Con tale modifica i mezzi diretti all'area industriale non transitano più su via Novara, ma mediante la rotatoria e la piccola bretella collegata accedono direttamente ai siti produttivi lungo via Resiga.

Questa modifica viaria ha particolare effetto sulla variazione in riduzione del transito dei mezzi pesanti e in maniera più contenuta anche sui veicoli leggeri, esclusivamente in periodo diurno.

La modifica apportata alla viabilità permette di stimare una riduzione dei flussi sulla via che si traducono in un effetto acustico, riportato al paragrafo 14.

13 INFORMAZIONI DI CARATTERE FINANZIARIO

La quantificazione dei costi per le opere complessive per la realizzazione della rotatoria e della viabilità connessa è pari a 479.444,27€.

14 RIDUZIONE DEL NUMERO DI PERSONE ESPOSTE

La misura antirumore valutata nel presente Piano di Azione con effetto su via Novara e descritta in precedenza è stata introdotta nel modello di calcolo al fine di stimare nella situazione post operam la riduzione degli esposti sia in termini di persone che di edifici.

Nell'elaborato allegato sono rappresentate le mappe del rumore



Nelle seguenti tabelle vengono riportati i valori di riduzione delle persone esposte nella situazione post operam a seguito dell'intervento confrontate con la situazione ante operam.

Popolazione esposta secondo il descrittore acustico L_{DEN} – Via Novara

	Lden 55-59 dB(A)	Lden 60-64 dB(A)	Lden 64-69 dB(A)	Lden 70-74 dB(A)
Ante intervento	244	377	199	14
Post intervento	260	355	193	9
Riduzione	+6,5%	-5,8%	-3,0%	-71%

Il decremento per la fasce di maggior esposizione, presenta ovviamente con contro altare l'aumento di popolazione esposta nella fascia inferiore.

L'intervento sgravando il traffico diretto ad area industriale attiva esclusivamente in periodo diurno non ha effetti sull'esposizione della popolazione in periodo diurno e pertanto non viene eseguita l'analisi specifica di tale periodo di riferimento.

Edifici esposti secondo il descrittore acustico L_{DEN}

	Lden 55-59 dB(A)	Lden 60-64 dB(A)	Lden 64-69 dB(A)	Lden 70-74 dB(A)
Ante intervento	111	181	93	15
Post intervento	135	169	92	4
Riduzione	+21,6%	-6,6%	-1,1%	-73,3%

15 RESOCONTO DELLE CONSULTAZIONI PUBBLICHE

Secondo quanto previsto dall'art. 8 del D.Lgs.194/2005 relativamente all'informazione e alla consultazione dei Piani di Azione da parte del pubblico, l'Amministrazione Comunale del Comune di Borgomanero ha provveduto alla pubblicazione della proposta di Piano sul sito web istituzionale per un periodo di 45 giorni, durante i quali la cittadinanza poteva esprimersi con eventuali osservazioni.

Allo scadere del periodo previsto non sono giunte osservazioni.

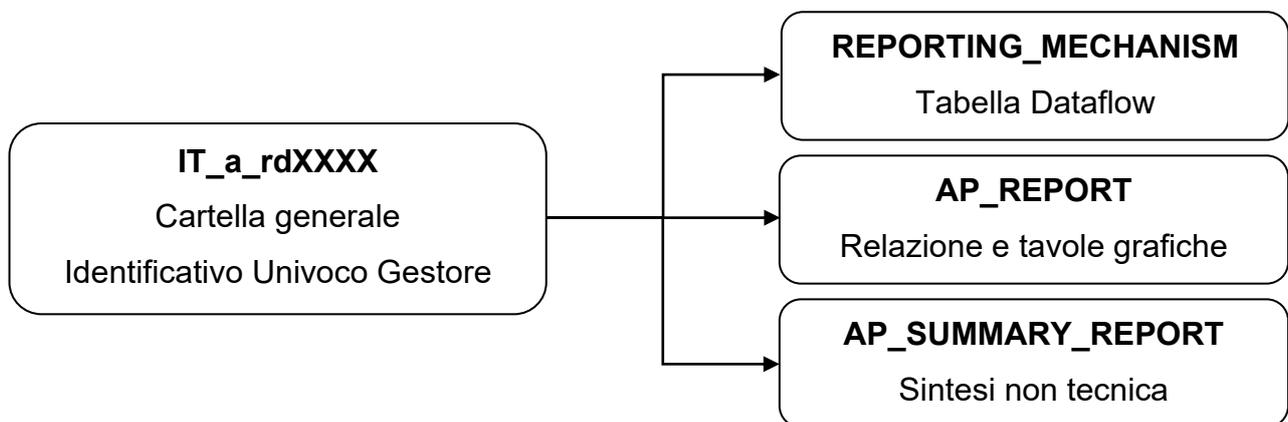


16 VALUTAZIONE DELL'ATTUAZIONE E DEI RISULTATI DEL PIANO

La valutazione dei risultati del Piano di Azione dovrà essere effettuata mediante misurazioni fonometriche atte a verificare l'efficacia acustica post operam delle misure antirumore adottate definite da un opportuno piano di monitoraggio acustico.

17 MATERIALE TRASMESSO

La documentazione predisposta per l'invio al Ministero dell'Ambiente e successivamente alla Comunità Europea è organizzata secondo il seguente schema:



17.1 *Elaborato tecnico in formato digitale (Action Plan Report)*

Per gli assi stradali principali con traffico veicolare superiore ai 3 milioni di veicoli/anno di competenza comunale oggetto del Piano di Azione è stato predisposto il seguente elaborato in formato digitale pdf dimensione A3:

Pagina di copertina contenente:

- nome gestore, nome infrastrutture oggetto di studio, codici identificativi ed individuazione geografica all'interno del territorio comunale;

Prima pagina contenente:

- una sintesi non tecnica esplicativa di presentazione del documento;

Seconda pagina contenente:



- una descrizione generale delle infrastrutture stradali: ubicazione, lunghezza, divisione in sezioni e relativi flussi di traffico;
- Tabella contenente per ogni sezione il numero totale stimato di esposti a livelli acustici superiori ai limiti acustici vigenti sia in termini di popolazione che in termini di edifici.
- Tabella contenente per ogni sezione la riduzione del numero totale stimato di persone che occupano abitazioni situate al di fuori degli agglomerati esposte a ciascuno dei seguenti intervalli di livelli di L_{den} in dB(A) a 4 m di altezza e sulla facciata più esposta: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75 tra la situazione ante operam in fase di Mappatura Acustica e la situazione in fase di Piano di Azione a seguito della adozione delle misure antirumore post operam;
- Tabella contenente per ogni sezione la riduzione del numero totale stimato di persone che occupano abitazioni situate al di fuori degli agglomerati urbani esposte a ciascuno dei seguenti intervalli di livelli di L_{night} in dB(A) a 4 m di altezza sulla facciata più esposta: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70 tra la situazione ante operam in fase di Mappatura Acustica e la situazione in fase di Piano di Azione a seguito della adozione delle misure antirumore post operam;
- Tabella contenente per ogni sezione la riduzione della superficie totale, in km², il numero totale stimato di abitazioni e il numero totale stimato di persone esposte a livelli di L_{den} rispettivamente superiori a 55, 65 e 75 dB(A) tra la situazione ante operam in fase di Mappatura Acustica e la situazione in fase di Piano di Azione a seguito della adozione delle misure antirumore post operam.

Tavole grafiche:

- Tavola di inquadramento geografico che presenta l'inquadramento dell'intero territorio interessato dalle infrastrutture in oggetto, la distribuzione delle infrastrutture concorrenti di altri gestori, i limiti amministrativi comunali, la suddivisione in sezioni (a diverso traffico o per diversa ubicazione geografica) se presente, l'indicazione delle misure antirumore, il quadro d'unione delle tavole di dettaglio.
- Tavole di dettaglio con mappe dell'esposizione massima in facciata degli edifici residenziali - Scala 1:10.000, che presentano il dettaglio dell'esposizione massima in facciata valutata a 4 metri di altezza degli edifici residenziali secondo i descrittori acustici L_{den} ed L_{night} mediante una scala cromatica classificata in base agli intervalli di



livello L_{den} 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75 ed L_{night} 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70 a seguito della adozione delle misure antirumore; viene evidenziata l'ubicazione dei ricettori sensibili di tipo scuola od ospedale ed assimilabile. Nelle tavole di dettaglio sono visualizzate inoltre le curve di isolivello L_{den} 55, 60, 65, 70, 75 dB(A) ed L_{night} 50, 55, 60, 65, 70 dB(A).

Per la stima delle aree, degli edifici e della popolazione esposta, secondo le classi richieste dalla normativa, i valori dei livelli sonori calcolati dal modello sono stati arrotondati all'intero.

Le tavole grafiche riportano come sfondo cartografico di riferimento le ortofoto rese disponibili dal geoportale di Regione Piemonte.

17.2 Sintesi non tecnica (Action Plan Summary Report)

E' stato predisposto il Webform, costituito da un modello in formato word, impostato per blocchi, compilato con le informazioni di sintesi dei piani di azione.

Comune di Borgomanero

Area Tecnica di Governo del Territorio – Settore Urbanistica

Vai Cavour, 16
28100 Borgomanero

tel: 011-4013328.6/8

comune.borgomanero.no.it

PEC: protocollo@pec.comune.borgomanero.no.it

Gruppo di Lavoro:

Comune di Borgomanero:

Responsabile del Procedimento: Arch. Chiara Fasola

Microbel Studio Associato

Ing. Enrico Natalini

Ing. Marina Casabona

ALLEGATO

Tabelle risultati e tavole grafiche