



Comune di Casatenovo (LC)

**Decreto Legislativo 19/08/2005, n. 194 "Attuazione della direttiva 2002/49/CE
relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale"**

PIANO D'AZIONE AGGIORNAMENTO 2020

**assi stradali principali con flusso veicolare superiore ai 3 milioni di veicoli/anno
di competenza del Comune di Casatenovo (LC)**

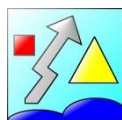
**IT_a_AP_MRoad0091_SummaryReport.pdf
Sintesi non tecnica del Piano d'Azione**



Committente:
COMUNE DI CASATENOVO
SETTORE ECOLOGIA

Responsabile del Procedimento:
Arch. Deborah Riva

Collaboratori:
Dott.ssa Valentina Riolo



Vie en.ro.se. Ingegneria S.r.l.
Viale Belfiore, 36 - 50144 Firenze
acustica@vienrose.it

Direttore Tecnico:
Dott. Ing. Francesco Borchì

Project Manager:
Dott.ssa Raffaella Bellomini

Responsabile modellistica:
Dott. Ing. Andrea Guido Falchi

Collaboratori:
Ing. Gianfrancesco Colucci

24/08/2020 Rev.1
PIANO D'AZIONE

Scala: -

Formato: A4.pdf



Comune di Casatenovo (LC)



Vie en.ro.se. Ingegneria S.r.l.



1. INTRODUZIONE

Questo Report di Sintesi descrive metodologia e risultati del Piano d'Azione delle infrastrutture principali identificate, ai sensi dell'Art. 2 c. d del D. Lgs. 194/2005, come «asse stradale principale», quindi con traffico annuo superiore a 3.000.000 di veicoli, dal Comune di Casatenovo (LC). Il report, in conformità con i contenuti minimi dei piani d'azione riportati nell'allegato 5, punto 1, lettere da a a n, del D. Lgs 194/2005, è stato redatto con riferimento al documento "Linea guida per predisposizione della documentazione inerente ai Piani d'Azione, destinati a gestire i problemi di inquinamento acustico ed i relativi effetti, e per la redazione delle relazioni di sintesi descrittive allegate ai piani" edito dal Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio e del Mare in data 26/01/2018.

2. DESCRIZIONE DELLA INFRASTRUTTURA STRADALE

Nelle seguenti tabelle è riportata una sintesi delle informazioni principali relativamente all'infrastruttura stradale oggetto del Piano d'Azione, in conformità ai contenuti minimi del Piano d'Azione riportati nell'Allegato 5 del D. Lgs 194/2005 lettera a.

Tabella 1 – Tratti stradali oggetto del Piano d'Azione

CODE DF7_10: IT_a_AP_MRoad0091				
Codice	Nome strada	Flusso annuale di traffico	Lunghezza [Km]	Tipologia di strada (definita secondo Codice della Strada, D.L. n. 285 del 1992)
IT_a_rd0091001	LCSP051 Strada Provinciale 51	7.046.690	5+100	C – Strada extraurbana secondaria
Tratto di competenza: compreso a nord tra il confine con il Comune di Monticello Brianza (e a sud con il confine con il Comune di Camparada)				
Codice	Numero di abitanti presenti nell'area di calcolo (cfr. capitolo 5)	Numero di iscritti a scuole (di ogni ordine e grado) presenti nell'area di calcolo (cfr. capitolo 5)	Numero di posti letto (in ospedali, case di cura/riposi) presenti nell'area di calcolo (cfr. capitolo 5)	
IT_a_rd0091001	6.674	1.527	53	
Codice	Numero di edifici residenziali presenti nell'area di calcolo (cfr. capitolo 5)	Numero edifici scolastici (di ogni ordine e grado) presenti nell'area di calcolo (cfr. capitolo 5) *	Numero di edifici ospedalieri (ospedali, case di cura/riposi) presenti nell'area di calcolo (cfr. capitolo 5) *	
IT_a_rd0091001	1.090	22	8	

*: il numero degli edifici di tipologia sensibile è riferito all'effettivo numero di fabbricati attribuibili a tali tipologie, e non al numero di plessi scolastici e ospedalieri presenti in ciascuna area critica.

3. AUTORITÀ COMPETENTE

Di seguito vengono riportate le informazioni sull'autorità competente, relativamente alle infrastrutture stradali oggetto del presente Piano d'Azione:

- ✓ autorità: Comune di Casatenovo – SETTORE ECOLOGIA;
- ✓ responsabile del procedimento: Arch. Deborah Riva;
- ✓ indirizzo: Piazza della Repubblica 7 – 23880 Casatenovo (LC);
- ✓ numero di telefono: +39/0399235234;
- ✓ e-mail: servizio.llpp@comune.casatenovo.lc.it

4. CONTESTO GIURIDICO

Il presente Piano d'Azione è redatto ai sensi della Direttiva Europea 2002/49/CE, del D.Lgs 194/2005 e della Legge 447/1995. L'elenco completo di tutti i riferimenti legislativi e normativi è riportato nel capitolo 1.2 dell'elaborato "IT_a_MRoad0091.pdf".

5. INDICATORI E VALORI LIMITE

Il Piano d'Azione è stato elaborato mediante la simulazione dei livelli acustici in facciata di ciascun edificio, considerando i ricettori di tipologia residenziali ed i ricettori di tipologia sensibile (ovvero scuole, ospedali, case di cura e di riposo). Le simulazioni sono state effettuate in corrispondenza di ciascun piano fuori terra di ogni edificio, utilizzando i descrittori acustici previsti dalla legislazione italiana, ovvero:

- ✓ livello $L_{Aeq,diurno}$ in dB(A), valutato nel periodo diurno (6.00 – 22.00);
- ✓ livello $L_{Aeq,notturno}$ in dB(A), valutato nel periodo notturno (22.00 – 6.00).

I risultati delle simulazioni sono stati utilizzati per il confronto con le fasce di esposizione, per la redazione delle mappe acustiche (elaborati grafici) e per il confronto con i valori limite determinati ai sensi della legge



447/1995 e dei suoi decreti applicativi, sia per lo stato ante-operam che per lo stato post-operam (risultati dell'aggiornamento delle simulazioni una volta inseriti nello scenario di simulazione gli interventi di mitigazione acustica descritti).

Il D.P.R. 142/2004 definisce l'estensione di una particolare area limitrofa all'infrastruttura stradale, denominata fascia di pertinenza, all'interno della quale i limiti di riferimento vengono stabiliti dallo stesso decreto. Visto che l'infrastruttura Stradale oggetto di Piano d'Azione risulta già entrata in esercizio alla data di emanazione del D.P.R. 142/2004, è classificabile come "strada esistente e assimilabile". L'estensione della fascia di pertinenza dell'infrastruttura ed i limiti ad essa relativi sono definiti in base alla tipologia di strada, che nel caso in questione è una extraurbana secondaria a carreggiate non separate (Cb).

Inoltre, all'esterno della fascia di pertinenza stradale, il rumore prodotto dall'infrastruttura deve essere confrontato con i limiti di riferimento determinati dal Piano Comunale di Classificazione Acustica. È stata pertanto seguita una procedura finalizzata all'attribuzione dei limiti acustici: per la valutazione dei superamenti e per la quantificazione degli esposti, i limiti sono stati assegnati a tutti gli edifici presenti all'intero dell'area di calcolo.

Le simulazioni di rumore sono state effettuate all'interno di un'area di calcolo corrispondente ad una fascia territoriale di ampiezza raddoppiata rispetto a quella definita come "di pertinenza". Nel caso specifico, è stata quindi considerata un'area di calcolo di ampiezza pari a 300 m per ciascun lato dell'infrastruttura oggetto di Piano d'Azione. Questa scelta è stata fatta al fine di considerare gli edifici corrispondenti ai ricettori sensibili, che ricadono in una area potenzialmente impattata dalla rumorosità prodotta dall'esercizio delle infrastrutture in questione (tale scelta è in linea con quanto richiesto dal D.P.R. 142/2004).

6. IL MODELLO DI SIMULAZIONE ACUSTICA

La base dati territoriale per la costruzione del modello acustico di simulazione del rumore è costituita dai seguenti elementi:

- ✓ dati per la costruzione del modello del terreno;
- ✓ dati per la modellazione degli edifici;
- ✓ dati relativi alla caratterizzazione della sorgente acustica "traffico stradale";
- ✓ dati relativi alla popolazione.

Il **tematismo dell'edificio** riveste nel modello acustico molteplici funzioni. Infatti, i principali schermi alla propagazione sonora sono proprio gli edifici che, oltre a costituire una superficie riflettente, sono anche gli elementi ricettori sulle cui facciate viene eseguito il calcolo della propagazione acustica. Per quanto riguarda la funzione schermante si è ritenuto opportuno inserire nel modello tutti gli edifici cartografati all'interno delle sezioni censuarie che intersecano le fasce di pertinenza stradale dell'infrastruttura oggetto di piano d'azione.

I dati di input reperiti sono stati utilizzati per effettuare la ripartizione di tutti gli edifici presenti nelle aree di calcolo nelle seguenti tipologie:

- ✓ edifici residenziali, sui quali è stato effettuato il calcolo dei valori acustici in facciata;
- ✓ edifici sensibili scolastici (scuole di ogni ordine e grado);
- ✓ edifici sensibili sanitari (ospedali, case di cura e di riposo);
- ✓ edifici appartenenti a qualsiasi altra tipologia (rurali, industriali, di culto, ruderi, box, baracche ecc.).

Ciascun edificio è stato quindi contrassegnato con un codice identificativo univoco, ed è stata assegnata l'altezza di gronda nonché il numero di residenti (solo per quelli residenziali, secondo la procedura descritta nel seguente paragrafo).

Il **dato di popolazione** da assegnare a ciascun edificio di tipologia residenziale è stato determinato facendo riferimento ai dati di popolazione del censimento ISTAT 2011. Partendo dal dato di popolazione della sezione di censimento, gli abitanti sono stati assegnati al singolo edificio residenziale in proporzione al volume dell'edificio stesso rispetto al volume complessivo di tutti gli edifici residenziali appartenenti a quella sezione. La procedura di assegnazione degli utenti è stata effettuata anche per i ricettori scolastici e per i ricettori sanitari presenti all'interno delle aree di calcolo assegnando:

- ✓ il numero di studenti iscritti (anno scolastico 2019/2020): Asilo Nido Cascina Levada (Via Cascina Levada): 130; Scuola dell'Infanzia Valaperta (Via Dante 52): 108; Scuola dell'Infanzia Giovenzana (Via Giovenzana): 123; Scuola dell'Infanzia SS. Angeli (Via S. Gaetano): 71; Scuola dell'Infanzia Marzorati (Corte Caspani): 30; Scuola dell'Infanzia S. Giuseppe (Via della Somaglia): 35; Scuola Primaria Capoluogo (Via Giovenzana): 197; Scuola Primaria Bracchi (Via Dante 30): 89; Scuola Primaria Cascina Crotta (Via Crotta): 111; Scuola Primaria Cascina GRASSI (Via Belvedere 3): 143; Scuola Secondaria di Primo Grado (Via S. Giacomo 20): 284; Scuola statale - Istituto Professionale Graziella Fumagalli (Via della Misericordia): 604.
- ✓ Il numero di posti letto relativo a edificio sanitario selezionato: Casa di riposo Maria Monzini (Via Manzoni 26): 53.



La **sorgente di rumore "traffico stradale"** è stata desunta dal grafo della infrastruttura reperito dal Geoportale. L'elemento stradale è composto da un arco viario, posto sulla mezzzeria della strada. I dati di input per la caratterizzazione dell'emissione sonora (composizione dei flussi di traffico suddivisi nelle 5 categorie di veicoli previsti dalla vigente normativa, velocità media dei veicoli, tipologia di pavimentazione stradale, tipologia di flusso) sono stati definiti ed inseriti mediante la procedura descritta nel report.

7. SITUAZIONE ANTE OPERAM - SINTESI DEI RISULTATI DELLA MAPPATURA ACUSTICA

I risultati sono forniti secondo quanto richiesto ai sensi degli Allegati IV e VI della Direttiva Europea 2002/49/CE (recepita dal D. Lgs 194/2005); vengono riportate le stime sotto forma di istogrammi e tabelle del numero delle persone residenti esposte agli intervalli di L_{den} e L_{night} previsti dalla suddetta normativa. I risultati vengono riportati sotto forma di valori numerici, che individuano la percentuale di popolazione ed edifici esposta al rumore stradale considerando gli indicatori europei L_{den} e L_{night} .

Tabella 2 – Numero e percentuale di abitanti esposti al rumore stradale

LCSP051 Strada Provinciale 51 IT_a_rd0091001			
L_{den} [dB(A)]	Numero di abitanti arrotondato al centinaio	L_{night} [dB(A)]	Numero di abitanti arrotondato al centinaio
50-54	0	45-49	0
55-59	1.200	50-54	1.800
60-64	1.000	55-59	700
65-69	1.400	60-64	1.500
70-74	800	65-69	400
≥ 75	100	≥ 70	0

8. IL PIANO D'AZIONE

Aree critiche

L'attività di individuazione delle criticità è finalizzata ad evidenziare le situazioni che richiedono un intervento di diminuzione dei livelli di inquinamento acustico. Essa viene effettuata a partire dai risultati ottenuti nell'ambito della precedente fase di mappatura acustica, in relazione ai ricettori e alle sorgenti di rumore.

Alla base delle procedure da mettere in atto per la redazione del Piano d'Azione c'è pertanto l'individuazione delle "aree critiche", intese in generale come le aree in cui risulta elevato non solo il livello sonoro, ma anche il numero di persone esposte al rumore. Queste vengono pertanto individuate mediante la combinazione di diversi aspetti:

- ✓ Ricettori residenziali e sensibili che evidenziano un superamento dei limiti previsti dalla vigente normativa, sulla base dei risultati della configurazione ante-operam, ovvero nello scenario riferito alla situazione attuale.
- ✓ Individuazione delle aree ad elevata densità di popolazione residente, o attribuibile ad edifici di tipologia sensibile.
- ✓ Individuazione delle sorgenti che determinano il superamento e che vengono definite "sorgenti critiche".

In prima battuta, pertanto, i ricettori caratterizzati dal superamento dei valori limite, vengono raggruppati in aree critiche omogenee, che rappresentano porzioni di territorio che possono essere trattate con lo stesso intervento di mitigazione acustica.

La procedura di individuazione delle aree critiche viene effettuata seguendo una procedura che prevede un approccio geometrico semplificato per individuare le aree con superamento intorno alle infrastrutture lineari, adottando la rappresentazione di sorgente rettilinea e condizioni di propagazione in campo libero.

Di seguito viene descritta per punti la procedura utilizzata.

- ✓ I livelli acustici simulati sono stati confrontati con i limiti stabiliti (cfr. paragrafo 5.2) per individuare gli edifici ricettori che evidenziano un superamento rispetto a tali limiti.
- ✓ Selezione dei ricettori di tipologia residenziale e sensibile sanitaria con superamento notturno.
- ✓ Selezione dei ricettori di tipologia sensibile scolastica con superamento diurno.
- ✓ Definizione di un'area circolare di raggio pari a 50 m attorno a ciascun edificio, selezionato come ai precedenti punti.
- ✓ Accorpamento delle aree circolari contigue tra loro, per la definizione di zone di superamento centrate sugli assi delle infrastrutture stesse.
- ✓ Identificazione di eventuali ricettori isolati, nel caso in cui non si fosse ravvisata una sovrapposizione tra i buffer.
- ✓ Revisione puntuale delle aree accorpate: alcune aree vengono ulteriormente accorpate in base ad un'analisi delle aree proposte. Ad esempio, tratti di stesa di pavimentazione a bassa rumorosità vicini tra di



loro ma appartenenti a diverse aree critiche, vengono riferiti alla stessa area critica, al fine di proporre tratti più lunghi ma continui di riasfaltatura. Di contro, le situazioni di buffer derivanti da singoli ricettori isolati, vengono escluse dalla definizione delle aree critiche in quanto si è ritenuto non economicamente sostenibile proporre interventi di mitigazione acustica incentrati su singole criticità.

- ✓ Definizione delle aree critiche come proiezione delle aree accorpate sulle aree di calcolo (ovvero, una porzione territoriale di larghezza pari a 300 m per ciascun lato della strada oggetto di calcolo).
- ✓ Infine, una volta identificate e perimetrate le aree critiche, vengono definite le “sorgenti critiche”, come la porzione di infrastruttura che incide in misura rilevante sul ricettore: questa viene ricavata geometricamente dall’intersezione fra la linea sorgente e la relativa area critica.

Infine, una volta identificate e perimetrate le aree critiche, vengono definite le “sorgenti critiche”, come la porzione di infrastruttura che incide in misura rilevante sul ricettore: questa viene ricavata geometricamente dall’intersezione fra la linea sorgente e la relativa area critica. Le aree critiche vengono riepilogate nella seguente tabella:

Tabella 3 – Aree critiche

ID infrastruttura	Nome strada	ID Area critica	POPOLAZIONE			EDIFICI		
			Residenti	Iscritti	Posti letto	Residenz.	Scolastici *	Sanitari *
IT_a_rd0091001	LCSP051	IT_a_rd0091001_001	3.028	1.349	53	1.133	18	8
IT_a_rd0091001	LCSP051	IT_a_rd0091001_001	374	143	0	250	2	0
IT_a_rd0091001	LCSP051	IT_a_rd0091001_001	1.543	35	0	499	2	0

*: il numero degli edifici di tipologia sensibile è riferito all’effettivo numero di fabbricati attribuibili a tali tipologie, e non al numero di plessi scolastici e ospedalieri presenti in ciascuna area critica (ad esempio, nell’area critica IT_a_rd0091001_001 sono presenti 3 plessi scolastici, corrispondenti alla Scuola Primaria e alla Scuola Secondaria di I grado Capoluogo e all’Istituto Professionale “Graziella Fumagalli”, composti da un numero totale di fabbricati pari a 18).

Nell’allegato IT_a_AP_MRoad0091_Allegato_5, “Planimetria di individuazione delle aree critiche e degli interventi” viene riportata l’indicazione delle aree critiche.

Interventi

Sulla base delle criticità emerse dalle simulazioni acustiche ante-operam, e dalla conseguente definizione delle aree critiche, sono stati definiti alcuni interventi di mitigazione acustica atti a ridurre i livelli acustici sulla facciata degli edifici esposti. La scelta seguita è stata quella di predisporre interventi di mitigazione acustica della seguente tipologia:

- ✓ Interventi diretti alla sorgente (stesa di asfalti a bassa rumorosità): in questo caso sono state valutate prioritariamente le soluzioni proposte dal “Progetto Leopoldo”, i cui risultati sono stati recepiti dalla Regione Toscana con la Delibera della Giunta Regionale n.157-2013 del 11/03/2013. Viene fatto riferimento alla tipologia “DENSE GRADED A TESSITURA OTTIMIZZATA”, che garantisce risultati di 3-4 dB(A) in termini di abbattimento acustico ed una efficacia nel tempo di circa 5 anni dalla stesa.

Inoltre, pur essendo presente un’evidente criticità acustica in corrispondenza della Scuola Primaria Capoluogo, ubicata in Via Giovenzana ma con affaccio diretto di due facciate sulla LCSP051, non vengono proposti interventi di mitigazione acustica per le seguenti ragioni:

- ✓ allo stato attuale sono presenti infissi in vetro camera di recente installazione su tutte le finestre dell’edificio;
- ✓ non sono presenti aule con destinazione didattica con affaccio diretto sulla LCSP051, ma solo un ufficio (attualmente utilizzato come bidelleria al piano rialzato) e la finestre della palestra e della mensa, peraltro arretrate dalla presenza del cortile;
- ✓ l’installazione di barriere antirumore non è praticabile, data la presenza di beni architettonici sottoposti a vincolo e anche dall’assenza di un resede scolastico sulla porzione di piazzale di pertinenza rivolto verso la LCSP051 che al contrario è occupato da un parcheggio.

Nella seguente tabella vengono riepilogati gli interventi di mitigazione acustica.

Tabella 4 – Interventi

ID infrastruttura	Nome strada	ID Area Critica	ID intervento	Dimensionamento
IT_a_rd0091001	LCSP051 Strada	IT_a_rd0091001_001	asf_01	L = 2.500
IT_a_rd0091001	LCSP051 Strada	IT_a_rd0091001_002	asf_02	L = 480
IT_a_rd0091001	LCSP051 Strada	IT_a_rd0091001_003	asf_03	L = 890



9. SINTESI DEI RISULTATI DEL PIANO D'AZIONE (ANTE-OPERAM)

Di seguito vengono riepilogate le informazioni delle aree critiche appartenenti all'infrastruttura stradale in questione, in termini di:

- ✓ Codice identificativo dell'area critica e dell'infrastruttura.
- ✓ popolazione analizzata (residenti, alunni o numero di posti letto).
- ✓ numero di edifici analizzati (edifici residenziali, scolastici e con funzione sanitaria).
- ✓ valori massimi degli indicatori acustici $L_{Aeq,diurno}$ e $L_{Aeq,notturno}$ ante-operam.
- ✓ conteggio della popolazione esposta a livelli $L_{Aeq,diurno}$ e $L_{Aeq,notturno}$ superiori ai valori limite, derivanti dai risultati delle simulazioni ante-operam.

Tabella 5 – Risultati delle simulazioni ante-operam

ID infrastruttura	ID Area critica	Popolazione residente nell'area critica	Numero di iscritti alle scuole presenti nell'area critica	Numero di posti letto nei sanitari presenti nell'area critica	Numero di edifici residenziali nell'area critica	Numero di edifici scolastici nell'area critica	Numero di edifici sanitari nell'area critica	Popolazione esposta a valori di $L_{Aeq,diurno}$ superiore ai valori limite	Popolazione esposta a valori di $L_{Aeq,notturno}$ superiore ai valori limite
IT_a_rd0091001	IT_a_rd0091001_001	3.028	1.349	53	1.133	18	8	1.531	1.073
IT_a_rd0091001	IT_a_rd0091001_002	374	143	0	250	2	0	51	143
IT_a_rd0091001	IT_a_rd0091001_003	1.543	35	0	499	2	0	313	464

10. SINTESI DEI RISULTATI DEL PIANO D'AZIONE (POST-OPERAM)

Utilizzando il modello di simulazione descritto nel capitolo 6 del presente report, nel quale sono stati inseriti gli interventi di mitigazione acustica descritti, le simulazioni sono state ripetute nella configurazione post-operam. In questo capitolo vengono riportati ed analizzati i risultati del Piano d'Azione. Questi vengono forniti secondo quanto richiesto ai sensi dell'articolo 1, lettera f, Allegato 5 del D. Lgs. 194/2005, per la fase post-operam e di valutazione del beneficio degli interventi.

Risultati per area critica

Nella seguente tabella vengono esplicitati i seguenti risultati:

- ✓ Codice identificativo dell'infrastruttura e dell'area critica.
- ✓ Interventi previsti nell'area critica.
- ✓ quantificazione del numero degli esposti a livelli acustici superiori ai limiti nel periodo diurno e notturno, per ciascuna area critica, nella fase ante-operam e post-operam.

A seguito degli interventi di mitigazione acustica, per ogni area critica esaminata viene effettuata una stima dei benefici attesi in termini di riduzione dei livelli massimi in facciata e di popolazione esposta.

Tabella 6 – Risultati delle simulazioni ante e post-operam

ID infrastruttura	ID Area critica	Interventi previsti nell'area critica	Popolazione esposta a valori di $L_{Aeq,diurno}$ superiore ai valori limite			Popolazione esposta a valori di $L_{Aeq,notturno}$ superiore ai valori limite		
			a.o.	p.o.	confronto	a.o.	p.o.	confronto
IT_a_rd0091001	IT_a_rd0091001_001	asf_01	1.531	1.035	-496	1.073	472	-601
IT_a_rd0091001	IT_a_rd0091001_002	asf_02	51	7	-44	143	58	-85
IT_a_rd0091001	IT_a_rd0091001_003	asf_03	313	62	-251	464	230	-234

Intervalli di esposizione

Di seguito viene riportata la stima del numero assoluto e percentuale di popolazione esposta agli intervalli, per il periodo di riferimento diurno (indicatore acustico $L_{Aeq,diurno}$) e per il periodo di riferimento notturno (indicatore acustico $L_{Aeq,notturno}$). Diversamente a quanto riportato per i risultati della mappatura acustica, i dati che seguono sono relativi al numero totale di esposti (residenti + iscritti a scuole + numero di posti letto negli ospedali). Inoltre, per quanto riguarda l'analisi nel periodo di riferimento notturno, non viene fatto riferimento agli edifici scolastici ed ai relativi alunni iscritti, stante l'orario di attività delle strutture stesse.



Tabella 7 – Intervalli di esposizione (area critica IT_rd01091001_001)

L _{Aeq,diurno} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	2.467	55,7	2.914	65,8
55-60	522	11,8	334	7,5
60-65	424	9,6	573	12,9
65-70	475	10,7	404	9,1
70-75	459	10,4	205	4,6
>=75	83	1,9	0	0,0
TOTALE	4.430	100,0	4.430	100,0
L _{Aeq,notturno} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	1.613	52,4	1.938	62,9
50-55	380	12,3	353	11,5
55-60	389	12,6	353	11,5
60-65	414	13,4	388	12,6
65-70	254	8,2	49	1,6
>=70	31	1,0	0	0,0
TOTALE	3.081	100,0	3.081	100,0

Tabella 8 – Intervalli di esposizione (area critica IT_rd01091001_002)

L _{Aeq,diurno} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	286	55,3	361	69,8
55-60	97	18,8	47	9,1
60-65	25	4,8	36	7,0
65-70	62	12,0	66	12,8
70-75	47	9,1	7	1,4
>=75	0	0,0	0	0,0
TOTALE	517	100,0	517	100,0
L _{Aeq,notturno} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	128	34,2	238	63,6
50-55	129	34,5	37	9,9
55-60	18	4,8	70	18,7
60-65	70	18,7	29	7,8
65-70	29	7,8	0	0,0
>=70	0	0,0	0	0,0
TOTALE	374	100,0	374	100,0



Tabella 9 – Intervalli di esposizione (area critica IT_rd01091001_003)

L _{Aeq,diurno} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<55	707	44,9	830	52,8
55-60	203	12,9	230	14,6
60-65	229	14,6	147	9,3
65-70	161	10,2	344	21,9
70-75	273	17,4	22	1,4
>=75	0	0,0	0	0,0
TOTALE	1.573	100,0	1.573	100,0
L _{Aeq,notturno} [dB(A)]	Popolazione ANTE OPERAM		Popolazione POST OPERAM	
	TOTALE	PERCENTUALE	TOTALE	PERCENTUALE
<50	769	50,0	904	58,8
50-55	187	12,2	194	12,6
55-60	198	12,9	235	15,3
60-65	257	16,7	205	13,3
65-70	127	8,3	0	0,0
>=70	0	0,0	0	0,0
TOTALE	1.538	100,0	1.538	100,0

Dall'analisi dei risultati si nota un generale aumento degli esposti alla fascia più bassa sia nel periodo di riferimento diurno (livelli acustici inferiori a 55 dB(A)) che nel periodo di riferimento notturno (livelli acustici inferiori a 50 dB(A)). Tale aumento è dovuto all'inserimento degli interventi di mitigazione acustica, che portano ad una diminuzione dei livelli acustici calcolati sulla facciata degli edifici interessati. In particolare, per ciascuna area critica analizzata, è possibile trarre le seguenti considerazioni:

- ✓ area critica IT_a_rd_0091001_001: sia nel periodo di riferimento diurno che nel periodo di riferimento notturno, aumento degli esposti nella fascia più bassa di circa il 10%.
- ✓ area critica IT_a_rd_0091001_002: nel periodo di riferimento diurno aumento degli esposti nella fascia più bassa di circa il 15%, nel periodo di riferimento notturno, aumento degli esposti nella fascia più bassa di circa il 29%.
- ✓ area critica IT_a_rd_0091001_003: sia nel periodo di riferimento diurno che nel periodo di riferimento notturno, aumento degli esposti nella fascia più bassa di circa l'8%.

Quantificazione del numero degli esposti

Di seguito viene valutato il numero (assoluto e percentuale) di esposti a livelli acustici superiori ai limiti consentiti, in termini di persone (residenti e/o iscritti e/o posti letto), confrontando la situazione ante-operam con quella post-operam. Nella seguente tabella vengono riportati i risultati del confronto, che vengono poi visualizzati negli istogrammi riportati nella successiva figura.

Tabella 10 – Sintesi dei risultati del Piano d'Azione (quantificazione del numero di esposti, L_{Aeq,diurno})

Strada	Persone esposte a livelli acustici superiori ai limiti consentiti			
	Situazione ANTE-OPERAM		Situazione POST-OPERAM	
	Numero	Percentuale	Numero	Percentuale
IT_a_rd_0091001_001	1.531	34.6	1.035	23.4
IT_a_rd_0091001_002	51	9.9	7	1.4
IT_a_rd_0091001_003	313	19.9	62	3.9

Tabella 11 – Sintesi dei risultati del Piano d'Azione (quantificazione del numero di esposti, L_{Aeq,notturno})

Strada	Persone esposte a livelli acustici superiori ai limiti consentiti			
	Scenario ANTE-OPERAM		Scenario POST-OPERAM	
	Numero	Percentuale	Numero	Percentuale
IT_a_rd_0091001_001	1.073	24.2	472	10.7
IT_a_rd_0091001_002	143	27.7	58	11.2
IT_a_rd_0091001_003	464	29.5	230	14.6



Dall'analisi dei risultati è possibile trarre le seguenti considerazioni, inerenti alle diminuzioni del numero di esposti a livelli superiori ai limiti consentiti. Gli interventi di mitigazione definiti nel Piano comportano:

- ✓ area critica IT_a_rd_0091001_001: riduzione del numero di esposti di circa l'11% per il periodo diurno e di circa il 13% per il periodo notturno;
- ✓ area critica IT_a_rd_0091001_001: riduzione del numero di esposti di circa il 9% per il periodo diurno e di circa il 16% per il periodo notturno;
- ✓ area critica IT_a_rd_0091001_001: riduzione del numero di esposti di circa il 16% per il periodo diurno e di circa il 15% per il periodo notturno.

11. REQUISITI DEL PIANO D'AZIONE (ALLEGATO 5 D. LGS. 194/2005)

Informazioni di carattere finanziario

In questo paragrafo viene definita la stima dei costi attualizzati per la realizzazione degli interventi di mitigazione acustica presenti nel Piano d'Azione, descritti nel paragrafo 8.2. Si procede a valutare i costi attuali degli interventi di breve periodo, valutando esclusivamente il costo di fornitura e posa in opera del materiale richiesto (IVA esclusa). Viene effettuata una stima prettamente indicativa dei costi di realizzazione, attualizzati rispetto all'anno in corso, degli interventi proposti nel presente piano d'azione.

La stima degli oneri finanziari e dei mezzi economici necessari consentirà, in considerazione dei tempi e delle priorità degli interventi previsti dal piano, di specificare gli impegni di spesa per anno, considerando il Piano d'Azione come strumento dinamico, sottoposto a verifica e revisione con scadenza prefissata. Queste verifiche permetteranno di valutare l'effettivo raggiungimento degli obiettivi prefissati e di aggiornare gli obiettivi stessi sulla base di eventuali mutate situazioni dell'ambiente acustico.

Di seguito è riportata la quantificazione dei costi unitari degli interventi descritti.

Tabella 12 – Costo degli interventi di breve periodo del Piano d'Azione

Codice Identificativo Intervento	Tipologia di Intervento	Costo dell'intervento
asf_01	Stesa di asfalto a bassa rumorosità	€ 625.751
asf_02	Stesa di asfalto a bassa rumorosità	€ 120.144
asf_03	Stesa di asfalto a bassa rumorosità	€ 222.767
COSTO TOTALE DEL PIANO		€ 968.662

Resoconto delle consultazioni pubbliche (Art. 8)

Per ottemperare a quanto richiesto dall'articolo 8 del D. Lgs. 194/2005, comma 1, 2 e 3, relativamente all'informazione e alla consultazione del pubblico dei Piani d'Azione, l'Amministrazione Comunale di Casatenovo ha proceduto alla pubblicazione del Piano sul sito web istituzionale.

L'informazione ai cittadini ha dato conto dei concetti generali dell'inquinamento acustico e delle procedure seguite nella redazione del Piano d'Azione, oltre ad una sintesi della situazione ante-operam e post-operam, con una descrizione di massima degli interventi da realizzare.

Secondo quanto previsto ai sensi dell'allegato 5, punto 4 del suddetto decreto legislativo, le informazioni richieste sono riportate (oltre che nel presente Report) all'interno di una sintesi non tecnica compilata con riferimento al documento "Linea guida per la redazione delle relazioni descrittive allegate ai piani d'azione, destinati a gestire problemi di inquinamento acustico ed i relativi effetti" edito dal Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio e del Mare.

Tale sintesi, parte integrante della consegna, è rappresentata dai seguenti documenti, contenuti nella directory "AP_REPORT":

- ✓ IT_a_AP_MRoad0091_SummaryReport.pdf: sintesi non tecnica del Piano d'Azione.
- ✓ IT_a_AP_MRoad0091_Declaration_SummaryReport.pdf: dichiarazione della data di adozione del piano d'azione.
- ✓ IT_a_AP_MRoad0091_Webform.doc: modello riportante le informazioni di sintesi del piano d'azione predisposto da EIONET.

L'avviso di adozione del Piano d'Azione è stato pubblicato sull'Albo Pretorio del Comune in data martedì 23/06/2020 al seguente link:

casatenovo.hypersic.net/portale/albopretorio/albopretorioconsultazione.aspx?IDNODE=1446

I cittadini hanno avuto 45 giorni di tempo, ovvero fino al giorno venerdì 07/08/2020, secondo quanto indicato dall'articolo 8, comma 2, per inviare le loro osservazioni, pareri e memorie in forma scritta.

Nel periodo considerato non sono pervenute osservazioni, pareri e memorie.



I cittadini sono stati infine informati della decisione presa per mezzo di comunicazione su Albo Pretorio e la versione finale del piano adottato viene resa disponibile e consultabile al seguente indirizzo Internet: <http://www.comune.casatenovo.lc.it/>

Resoconto delle misure antirumore

Ai sensi dell'articolo 4, comma 5 del D. Lgs. 194/2005 e dell'Allegato 5, comma 1, lettera h dello stesso decreto, tra i requisiti minimi del Piano d'Azione devono essere riportate le misure antirumore già in atto, oltre ai progetti in preparazione di cui è stato già dato conto nella descrizione degli interventi del piano stesso. Allo stato attuale, come riportato nel paragrafo 6.6 del presente Report, non sono presenti misure di contenimento del rumore (asfalto a bassa rumorosità, barriere antirumore, altre tipologie di intervento), sulle infrastrutture stradali in oggetto. Risulta invece la presenza di infissi in vetro camera presso la Scuola Primaria Capoluogo (Via Giovenzana).

Per quanto riguarda la messa in opera degli interventi previsti dal presente aggiornamento del Piano d'Azione, l'Amministrazione intende procedere con la seguente tempistica:

- ✓ **BREVE PERIODO:** interventi da realizzarsi nell'anno di presentazione del presente Piano d'Azione (annualità 2020). Data la particolare situazione dovuta all'attuale emergenza sanitaria per il Covid-19 e la conseguente difficoltà nel programmare e nel realizzare gli interventi nell'annualità in corso, l'Amministrazione Comunale prevede di estendere la fase di breve periodo anche all'annualità 2021.
- ✓ **MEDIO PERIODO:** interventi da realizzarsi nei prossimi 5 anni, ovvero entro il prossimo ciclo di aggiornamento del Piano d'Azione (previsto per il 2023).
- ✓ **LUNGO PERIODO:** interventi che saranno considerati nel prossimo ciclo di aggiornamento del Piano d'Azione (ovvero, dopo l'anno 2023).

Per la definizione della tempistica di realizzazione degli interventi, viene seguito un criterio di scelta ordinando gli interventi proposti secondo valori decrescenti dell'indice di priorità. Nella seguente tabella viene riepilogata la scansione temporale della realizzazione degli interventi previsti nel presente piano d'Azione.

Tabella 13 – Scansione temporale di realizzazione degli interventi

ID area critica	ID intervento	IP intervento	Realizzazione
IT_a_rd0091001_001	asf_01 *	10.543,5	BREVE PERIODO
IT_a_rd0091001_003	asf_03	1.642,2	MEDIO PERIODO
IT_a_rd0091001_002	asf_02	430,9	LUNGO PERIODO

*: per quanto riguarda la realizzazione della stesa di asfalto a bassa rumorosità "asf_01", data la lunghezza dell'intervento che interessa l'intero abitato di Casatenovo, l'Amministrazione Comunale intende procedere con una suddivisione in lotti di intervento, in relazione alle reali criticità del manto di copertura stradale della SP51. La tempistica realizzativa dei lotti sarà definita nel dettaglio dall'Ufficio Lavori Pubblici del Comune, tale comunque da rientrare nella fase di breve periodo, ovvero entro l'annualità 2021.

Valutazione dell'attuazione e dei risultati del piano

La valutazione ed il monitoraggio dei risultati del Piano dovrà invece essere effettuata mediante opportune misurazioni fonometriche atte a verificare l'efficacia acustica post operam degli interventi e la durata delle prestazioni acustiche nel tempo.