

REGIONE VENETO PROVINCIA DI VERONA COMUNE DI VERONA					
PUA – PIANO URBANISTICO ATTUATIVO IN APPLICAZIONE DELLA SCHEDA NORMA N° 582 DI UN'AREA SITA IN VIA SAN GIOVANNI LUPATOTO					
REV6	18/09/2019	Emissione VI	ALN	MAR	GIG
REV	DATA	DESCRIZIONE	CC	CC	MR
PROGETTISTA  INGEA CONSULTING ENGINEERS INGEA s.r.l. 37124 Verona (Italia) via Cà di Cozzi, 41 - tel. +39 045.83.00.865 r.a. - fax +39 045.91.38.58 mail: info@ingea.com www.ingea.com - Skype. Ingea.com C.F. e P.IVA 02898480237 Tutti i diritti sono riservati – All rights reserved			IL PROGETTISTA	LA DIREZIONE LAVORI	
COMMITTENTE VE.CO srl Via Monte Pastello, 5D San Giovanni Lupatoto 37057 Verona				L COMMITTENTE	
TITOLO RELAZIONE CLIMA ACUSTICO ED INTEGRAZIONE				ELABORATO N. 5.4	
NOME FILE 2019_09_5.4_RELAZIONE CLIMA ACUSTICO E INTEGRAZIONE			SCALA Formato A4	DATA 18/09/2019	
ELABORATO 2019_09_5.4_RELAZIONE CLIMA ACUSTICO E INTEGRAZIONE					
Ai sensi e per gli effetti degli articoli 1, 2 e 99 della legge n.633 del 22.4.1941, ci riserviamo la proprietà intellettuale di questo elaborato e facciamo espresso divieto di renderlo noto a terzi o di riprodurlo anche in parte, senza la nostra autorizzazione scritta.					

COMUNE DI VERONA

PROVINCIA DI VERONA

RELAZIONE TECNICA

RELAZIONE DI CLIMA ACUSTICO

redatta ai sensi dell'art. 8 L. 447/1995 "Legge quadro sull'inquinamento acustico"
e dell'art. 6 del "Regolamento disciplina attività rumorose Comune di Verona"

OGGETTO DELLA DOCUMENTAZIONE

PUA SCHEDA NORMA N° 582

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI NUOVE UNITA' RESIDENZIALI
IN UN'AREA SITA IN VIA S. GIOVANNI LUPATOTO angolo
STRADA S. CATERINA (VR)**

COMMITTENTE



Committente:



Oggetto:

PUA SCHEDA NORMA N° 582

Redattore del documento:

MASSIMO DONZELLINI
STUDIO DI ACUSTICA
VIA G. FALCONE, 18
37067 VALEGGIO SUL MINCIO (VR)

Documento n°

02-20190419_40_18**RELAZIONE DI CLIMA ACUSTICO PUA SCHEDA 582**

Data:

19 APRILE 2019

PREMESSA

In data 23 dicembre 2018, la ditta INGEA Srl ha dato incarico al sottoscritto Massimo Donzellini, Tecnico competente in acustica iscritto al n° 710 dell'Elenco Nazionale dei tecnici competenti in acustica ENTECA, con studio a Valeggio sul Mincio (VR) via G. Falcone 18, per l'effettuazione dello studio di valutazione di clima acustico di un'area, attualmente dismessa, nella quale è prevista la realizzazione di un nuovo insediamento residenziale.

La proposta progettuale prevede la realizzazione di edifici a destinazione d'uso residenziale mono e bifamiliari.

Con riferimento a quanto previsto dall'art. 8 della Legge Quadro n° 447/1995 e dall'art. 6 del Regolamento per la disciplina delle attività rumorose adottato dal Comune di Verona, ovvero ai fini del rilascio delle previste autorizzazioni comunali, è necessaria la presentazione della documentazione di clima acustico.

Per la dimostrazione del clima acustico dell'area nel suo stato attuale si è fatto uso di tecniche con modello previsionale integrate, ove necessario, da rilevazioni fonometriche sperimentali eseguite in campo.

La situazione che verrà di seguito rappresentata è da considerare, quindi, come il risultato delle immissioni/emissioni sonore di tutte le componenti rumorose dell'area operanti nelle condizioni accertate e documentate dall'indagine.

Le modalità operative e i risultati ottenuti sono coerenti con le prescrizioni contenute al TITOLO 3, art. 19 della Linee Guida emanate dalla Regione Veneto con DDG n° 3/2008.

L'analisi effettuata ha consentito di "fotografare", da un punto di vista acustico, la sonorità attuale dei luoghi nei quali è prevista la realizzazione dell'opera così come questa si concretizza nel momento dell'indagine. In questo modo si ritiene di avere adempiuto a quanto indicato negli obiettivi generali di cui sopra, ovvero documentare, in modo oggettivo, se il clima acustico dell'area risulta idoneo alla realizzazione dell'opera in progetto ed al suo pieno utilizzo nel rispetto dei valori limite fissati dal d.P.C.M. 14/11/1997 e dalla zonizzazione acustica del territorio di riferimento.

La presente relazione si divide in 4 parti:

PARTE 1 – generalità

PARTE 2 – studio e relazione di clima acustico

PARTE 3 – prospettazioni e scenari futuri utili per una adeguata progettazione acustica

PARTE 4 – conclusioni.

E' opportuno rilevare che i dati tecnici contenuti nella presente relazione tecnica di valutazione di clima acustico, rappresentano la fotografia acustica riferita allo stato di fatto esistente alla data in cui è stato effettuato lo studio acustico.

Non è possibile allo stato attuale formulare ipotesi sulla presenza in futuro di eventuali nuove sorgenti di rumore ad oggi non presenti e di cui non si è a conoscenza.

Lo studio di clima acustico è stato effettuato nel mese di gennaio 2019 e completato nel mese di aprile 2019 non appena sono stati definiti e resi disponibili gli elaborati grafici da inserire nel presente documento.

Il presente documento è stato redatto da Massimo Donzellini, Tecnico Competente in Acustica n° 710 di ENTECA, Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in acustica.

Ha collaborato il dr. Adami Carlo, Tecnico Competente in Acustica n° 523 di ENTECA, Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in acustica, per la parte relativa alla modellizzazione acustica dell'area.

PARTE 1**GENERALITA'**

1.1 DEFINIZIONI

Si riportano a seguire le principali definizioni previste dal quadro normativo e tecnico considerato.

Inquinamento acustico (rif. Legge quadro sull'inquinamento acustico 447/1995– Art. 2)	Introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo e alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi
Ambiente Abitativo (rif. Legge quadro sull'inquinamento acustico 447/1995– Art. 2)	Ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per i quali resta ferma la disciplina di cui al decreto legislativo 15 agosto 1991, n. 277 salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive.
Sorgenti sonore fisse (rif. Legge quadro sull'inquinamento acustico 447/1995– Art. 2)	Gli impianti tecnici degli edifici e le altre installazioni unite agli immobili anche in via transitoria il cui uso produca emissioni sonore; - le infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, industriali, artigianali, commerciali e agricole; - i parcheggi; le aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci; - i depositi dei mezzi di trasporto di persone e merci; le aree adibite a attività sportive e ricreative.
Sorgenti sonore mobili (rif. Legge quadro sull'inquinamento acustico 447/1995– Art. 2)	Tutte le sorgenti non comprese alla voce "Sorgenti sonore fisse"
Valori limite di emissione (rif. Legge quadro sull'inquinamento acustico 447/1995– Art. 2)	Il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.
Valori limite di emissione (rif. DPCM 14 novembre 1997 – Art. 2)	I valori limite di emissione sono riferiti alla sorgenti fisse ed alle sorgenti mobili. [...] I rilevamenti e le verifiche sono effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità.
Valore limite di immissione (rif. Legge quadro sull'inquinamento acustico 447/1995– Art. 2)	Il di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.
Valore limite assoluti di immissione (rif. DPCM 14 novembre 1997 – Art. 2)	I valori limite assoluti di immissione sono riferiti al rumore immesso in ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti.
Tempo di riferimento (T_R) (rif. Art. 3 – Allegato A – DMA 16 Marzo 1998)	Rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le h 6,00 e le h 22,00 e quello notturno compreso tra le h 22,00 e le h 6,00.
Tempo di osservazione (T_o) (rif. Art. 4 – Allegato A – DMA 16 Marzo 1998)	E' un periodo di tempo compreso in T_R nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.
Tempo di misura TM (rif. Art. 5 – Allegato A – DMA 16 Marzo 1998)	All'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura TM di durata pari o minore del tempo di osservazione, in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno.

Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" (rif. Art. 8 - Allegato A – DMA 16 Marzo 1998)	Valore del livello di pressione sonora ponderata "A" di un suono costante che, nel corso di un periodo specificato T, ha la medesima pressione quadratica media di un suono considerato, il cui livello varia in funzione del tempo. $L_{Aeq,T} = 10 \log \left[\frac{1}{t_2 - t_1} \int_0^T \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right] \text{ dB(A)}$ Dove: L_{Aeq} è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" considerato in un intervallo di tempo che inizia all'istante t_1 e termina all'istante t_2 ; $p_A(t)$ è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata "A" del segnale acustico in Pascal (Pa); $p_0 = 20 \text{ microPa}$ è la pressione sonora di riferimento. E' il livello che si confronta con i limiti di attenzione.
Livello di rumore ambientale L_A (rif. Allegato A, punto 11 – DMA 16/3/1998)	È il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dal rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sono singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. E' il livello che si confronta con i limiti di esposizione T_M , nel caso dei limiti differenziali T_R , nel caso dei limiti assoluti
Livello di rumore residuo L_R (rif. Allegato A, punto 12 – DMA 16/3/1998)	È il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.
Livello differenziale di rumore L_D (rif. Allegato A, punto 13 – DMA 16/3/1998)	Differenza tra il livello di rumore ambientale e il livello di rumore residuo secondo la relazione $L_D = L_A - L_R$
Fattori correttivi K_1 (rif. Allegato A, punto 15 – DMA 16/3/1998)	E' la correzione in dB(A) introdotta per tenere conto della presenza di rumori con componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza il cui valore è di seguito indicato Per la presenza di componenti impulsive $K_1 = 3 \text{ dB}$ Per la presenza di componenti tonali $K_1 = 3 \text{ dB}$ Per la presenza di componenti tonali bassa frequenza $K_1 = 3 \text{ dB}$
Presenza di rumore a tempo parziale (rif. Allegato A, punto 16 – DMA 16/3/1998)	Esclusivamente durante il tempo di riferimento diurno, si prende in considerazione la presenza di rumore a tempo parziale, nel caso di persistenza del rumore stesso per un tempo totale non superiore ad 1 ora. Qualora il tempo parziale sia compreso in 1 ora il valore di rumore ambientale, misurato in L_{Aeq} deve essere diminuito di 3 dB; qualora sia inferiore a 15 minuti il L_{Aeq} deve essere diminuito di 5 dB.

1.2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

L'elaborazione della presente relazione tecnica ha considerato quanto stabilito dalla seguente normativa di riferimento:

Legge 26 ottobre 1995, n. 447 - *"Legge quadro sull'inquinamento acustico"* pubblicata nel Supplemento Ordinario alla Gazzetta Ufficiale n. 254 del 30.10.1995 modificata ed aggiornata con Legge 9 dicembre 1998, n. 426 in Gazzetta Ufficiale - Serie generale n. 291, 14 dicembre 1998 - Nuovi interventi in campo ambientale;

Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997 - *"Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"* pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 280 del 1.12.1997;

Decreto del Ministero dell'Ambiente 16 marzo 1998 - *"Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"* pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 76 del 1.4.1998;

Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 31 marzo 1998 - *"Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività del tecnico competente in acustica, ai sensi dell'art. 3, comma 1, lettera b), e dell'art. 2, commi 6, 7 e 8, della legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico"* pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 120 del 26.5.1998;

Decreto Presidente della Repubblica 30/03/2004 n°142 – *"Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare .."*;

Decreto Legislativo n° 42 del 17 febbraio 2017 *"Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'art. 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014 n° 161"*

Regolamento di disciplina delle attività rumorose adottato dal Comune di Verona (vers. 2018)

Piano di classificazione acustica adottato dal Comune di Verona.

PARTE 2

RELAZIONE DI CLIMA ACUSTICO

Stato ante-operam

"Art. 8 LQ 447/1995 integrato dal D. Lgs. 42/217

E' fatto obbligo di produrre una valutazione previsionale del clima acustico delle aree interessate alla realizzazione delle seguenti tipologie di insediamenti:

scuole e asili nido;

ospedali;

case di cura e di riposo;

parchi pubblici urbani ed extraurbani;

nuovi insediamenti residenziali prossimi alle opere di cui al comma 2 (strade)".

2.1 INQUADRAMENTO URBANISTICO

La localizzazione dell'area è nella prima periferia di Verona, lungo la direttrice che a Sud-Est conduce da località Palazzina a San Giovanni Lupatoto e più precisamente nell'angolo tra via San Giovanni Lupatoto e strada Santa Caterina.

In figura 1 i riporta un estratto territoriale dell'ambito con evidenziata in rosso l'area di intervento.

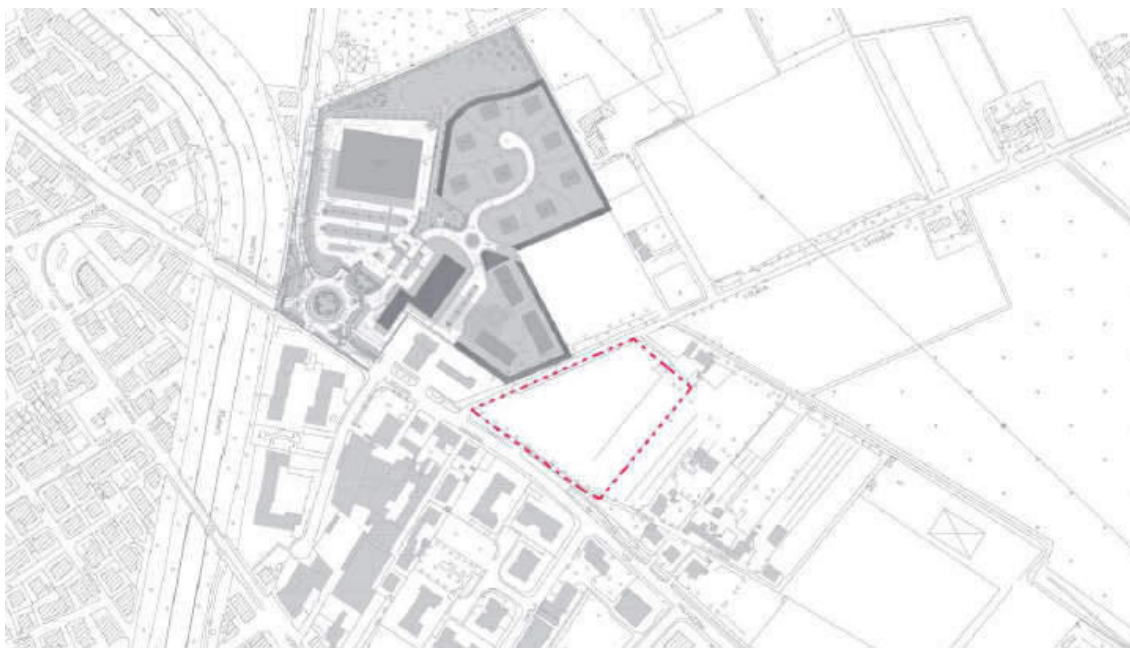


Fig. 1: estratto territoriale dell'ambito

Si tratta di un'area attualmente libera in parte dismessa e in parte coltivata a orto.

L'area si trova in una zona fortemente antropizzata con presenza di attività commerciali, attività di servizio (stazione di carburanti con autolavaggio) e insediamenti residenziali.

Via San Giovanni Lupatoto è una strada interessata da intenso traffico veicolare sia leggero sia pesante.

Il traffico veicolare di strada Santa Caterina, che comprende unicamente i transiti da e per alcuni edifici residenziali posti all'interno, è irrilevante.

Da quanto emerso in fase di ricognizione si può affermare che il rumore da traffico di via San Giovanni Lupatoto rappresenta senza dubbio la sorgente di rumore in grado di determinare in modo prevalente la sonorità dei luoghi.

Unitamente al rumore da traffico, una seconda possibile sorgente di rumore da considerare in quanto già radicata e presente sul territorio, è la stazione di carburanti presso la quale è operativo e funzionante un autolavaggio self service.

A seguire in figura 2, si riporta un'ortofoto estratta da Google Maps in cui si dà evidenza con tratteggio rosso dell'area interessata al progetto e dello stato di utilizzo del territorio circostante.



Fig. 2: ortofoto dell'ambito di intervento

Il progetto prevede la costruzione di edifici a destinazione d'uso residenziale mono e bifamiliari come da ipotesi di elaborato planimetrico di figura 3.

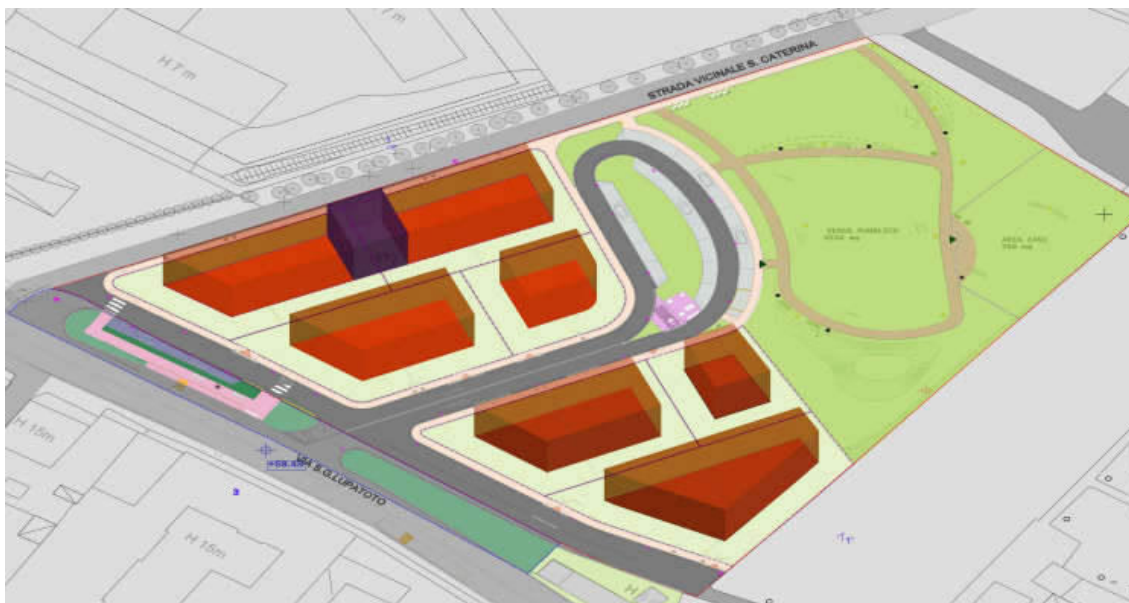


Fig. 3 : planivolumetrico del progetto

2.2 INQUADRAMENTO ACUSTICO

L'area di progetto è situata in prossimità di una infrastruttura stradale di primaria importanza che costituisce la sorgente di rumore che di fatto determina la sonorità dell'area.

Non vi sono altre sorgenti di rumore di rilievo ad eccezione di una stazione di servizio con autolavaggio self-service di cui si darà conto nel seguito.

L'individuazione dei valori di riferimento ai quali rapportare i dati fonometrici di seguito esposti sono quindi da ricercare nelle disposizioni di cui al:

- piano di classificazione per sorgenti fisse adottato dal Comune di Verona
- DPR 142/2004 per quanto riguarda la classificazione acustica delle infrastrutture stradali.

2.2.1 PIANO DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA COMUNALE

Il Comune di Verona è dotato di piano di classificazione acustica regolarmente adottato in conformità a quanto previsto dall'art.6, comma 1, lettera a), della Legge 26/10/1995 n° 447 e dal DPCM 14/11/1997.

In virtù di tale strumento il territorio comunale risulta suddiviso in 6 aree acusticamente omogenee secondo lo schema che segue di Tabella 1.

Tab. 1: classificazione acustica del territorio comunale (DPCM 14/11/1997)

Classe I: aree particolarmente protette	Aree ospedaliere, complessi scolastici, aree destinate al riposo, parchi pubblici, aree residenziali rurali e di particolare interesse urbanistico.
Classe II: aree ad uso prevalentemente residenziali	Aree residenziali con bassa densità di popolazione, limitata presenza di attività commerciali, traffico veicolare locale e assenza di attività artigianali e industriali.
Classe III: aree di tipo misto	Aree con media densità di popolazione, presenza di attività commerciali e uffici, limitata presenza di attività artigianali e assenza di attività industriali. Aree agricole. Traffico veicolare di attraversamento.
Classe IV: aree ad intensa attività umana	Aree con alta densità di popolazione, elevata presenza di attività di attività commerciali e uffici, presenza di attività artigianali, limitata presenza di attività industriale. Aree in prossimità delle infrastrutture portuali e dei trasporti. Aree interessate da intenso traffico veicolare.
Classe V: aree prevalentemente industriali	Aree interessate da insediamenti industriali con scarsità di abitazioni.
Classe VI: aree esclusivamente industriali	Aree interessate da attività industriali prive di insediamenti abitativi.

Alle classi, individuate come sopra, sono assegnati valori limite di emissione, immissione e di qualità. I limiti di emissione e immissione sono valori da rispettare da subito mentre i valori di qualità rappresentano un obiettivo da raggiungere nel medio e lungo termine.

Nella Tabella 2 che segue sono riportati i valori limite di immissione per ciascuna classe. Trattandosi di clima acustico non si riportano i valori di emissione.

Tab. 2: valori limite assoluti di immissione (DPCM 14/11/1997)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	diurno (6-22) LAeq	notturno (22-6) LAeq
I aree particolarmente protette	50	40
II aree prevalentemente residenziali	55	45
III aree di tipo misto	60	50
IV aree ad intensa attività umana	65	55
V aree prevalentemente industriali	70	60
VI aree esclusivamente industriali	70	70

Un estratto del piano di classificazione acustica è riportato nella figura 4 a seguire. In bianco è evidenziata l'area di interesse.

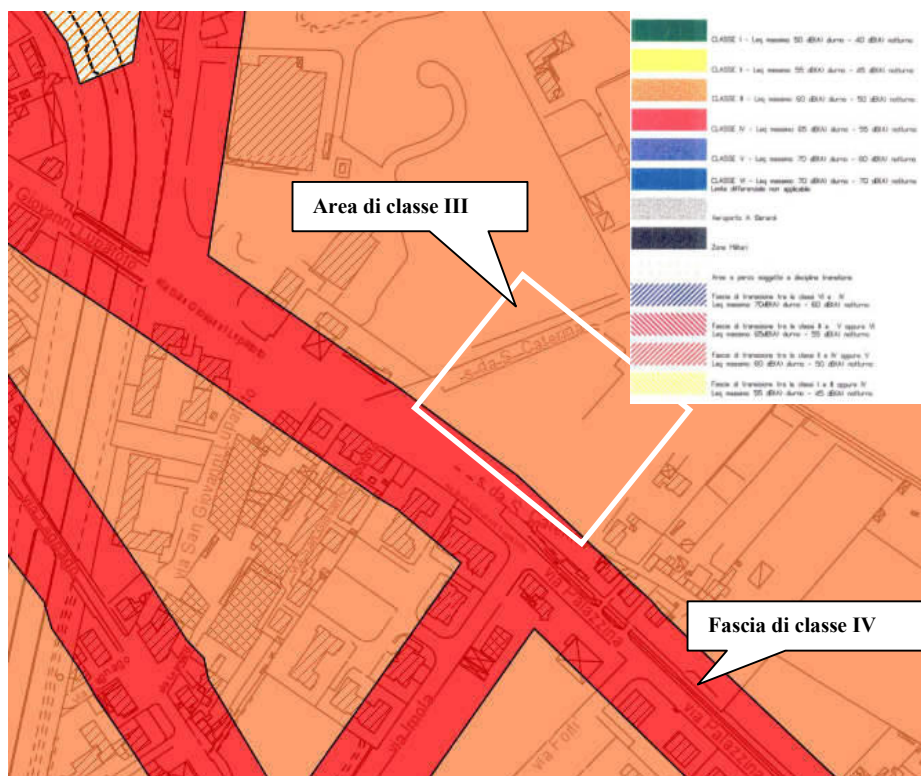


Fig. 4: estratto piano di classificazione acustica e relativa legenda

Dall'osservazione dell'estratto del piano di classificazione acustica, si rileva la presenza di una fascia di transizione, posta a fianco di via San Giovanni Lupatoto di larghezza pari a 25 metri per singolo lato, che assume i limiti della classe IV. La rimanente parte di PUA è interamente in classe III.

La fascia di transizione del piano di zonizzazione acustica stabilisce limiti per le sorgenti sonore fisse presenti e future che potranno essere collocate all'interno della fascia.

I limiti assoluti di immissione per le classi IV e III, da riferire al rumore generato da sorgenti fisse, sono di seguito riportati.

Valori assoluti di immissione previsti dal piano di zonizzazione acustica comunale

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	diurno (6-22) LAeq dB	notturno (22-6) LAeq dB
IV aree ad intensa attività umana	65	55
III aree miste prevalentemente industriali	60	50

2.2.2 CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DELLE INFRASTRUTTURE STRADALI. DPR 142/2004

Il DPR 142/2004, intervenuto successivamente al piano di classificazione acustica, suddivide le strade in diverse categorie e assegna, a ciascuna categoria, valori di rumore da non superare da riferire solo ed esclusivamente al rumore generato dal traffico veicolare.

Sulla base di quanto contenuto nella Tabella 2 del DPR 142/2004, la strada di cui sopra (via San Giovanni Lupatoto) ha le caratteristiche per essere classificata come strada urbana di scorrimento di tipo Db o, in alternativa, tipo E.

Per una strada di categoria Db il decreto prevede la presenza di una fascia di pertinenza su entrambi i lati della strada da impiegare solo ed esclusivamente per la valutazione del rumore generato dalla sola infrastruttura stradale.

La fascia di pertinenza di cui al DPR 142/2004 ha una larghezza complessiva di 100 metri per lato.

Dalla consultazione dei dati indicati nel DPR 142/04 la fascia di pertinenza per una strada di tipo Db, per tutta la sua estensione, assume valori di:

- LAeq₆₋₂₂ = 65,0 dB
- LAeq₂₂₋₆ = 55,0 dB

Nell'ipotesi in cui la strada non abbia le caratteristiche per essere classificata Db e assuma la classificazione di tipo E.

In questa ipotesi la fascia di pertinenza dell'infrastruttura stradale di tipo E è di 30 metri per lato e all'interno della medesima i valori da osservare sono:

- LAeq₆₋₂₂ = 65,0 dB
- LAeq₂₂₋₆ = 55,0 dB

Nel box a seguire, si riporta un estratto del DPR 142/2004 nel quale sono indicati i valori di riferimento per tipologia di strada.

Tabella 2
(STRADE ESISTENTI E ASSIMILABILI)
(ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti)

TIPO DI STRADA (secondo il Codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo le 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)	Notturmo dB (A)	Diurno dB (A)	Notturmo 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
		150 (fascia B)			65	55
D - urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
		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. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge 447 del 1995.			
F - locale		30				

Riepilogando quindi, si può assumere che i limiti da rispettare nelle immediate vicinanze dell'infrastruttura stradale sono diversi in funzione della sorgente di rumore considerata (generica sorgente fissa o rumore da traffico) e in funzione del riferimento normativo preso a riferimento

Nella Tabella 3 che segue si riporta una sintesi dei valori da rispettare in funzione della sorgente di rumore

Tab. 3: valori di riferimento da osservare

Riferimento normativo	Classificazione	Larghezza fascia (m)	Valore di riferim. diurno LAeq (dB)	Valore di riferim. notturno LAeq (dB)
Zonizzazione Comunale	Fascia classe IV (sorgenti fisse)	25,0	65.0	55.0
DPR 142/04	Db (traffico)	100,0	65.0	55.0
DPR 142/04	E (traffico)	30,0	65.0	55.0

Qualunque sia il riferimento normativo e la sorgente considerata (sorgente fissa o traffico veicolare) i valori da verificare in prossimità della strada, alle distanze sopra indicate, sono pari a 65,0 dB(A) di giorno e 55,0 dB(A) di notte. L'unica variante riguarda la larghezza della fascia in cui tali valori vanno verificati.

2.3 CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO

La caratterizzazione acustica del territorio allo stato attuale ante-operam è stata realizzata tramite l'applicazione di modello previsionale integrata da una campagna di misure fonometriche di supporto e validazione.

2.3.1 METODO D'ANALISI

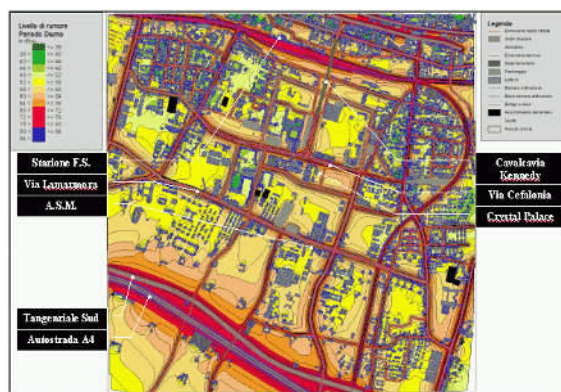
Le modalità operative con le quali si è proceduto allo studio del clima acustico della porzione di territorio di interesse, sono di seguito sinteticamente riportate:

- a) dopo ricognizione e disamina del territorio, sono stati acquisiti gli elaborati progettuali, la documentazione tecnica di interesse e tutte le informazioni necessarie ad individuare le sorgenti di rumore significative che concorrono alla determinazione della rumorosità ambientale e del clima acustico;
- b) sono state valutate e analizzate le caratteristiche acustiche rilevanti degli elementi che influiscono sulla propagazione della rumorosità generata dalle sorgenti fisse e dalle infrastrutture di trasporto in corrispondenza dei punti di misura (attenuazioni introdotte da ostacoli quali fabbricati, barriere o terrapieni, proprietà fonoassorbente del terreno, direzione e velocità del vento, ecc.);
- c) è stata attentamente valutata l'infrastruttura stradale individuata in via San Giovanni Lupatoto e sono state acquisite le informazioni che consentono una descrizione delle caratteristiche acustiche rilevanti correlate ai processi di generazione delle emissioni rumorose e i valori di flusso veicolare riferiti al tempo di misura e ai periodi di riferimento diurno e notturno. Per quanto riguarda i flussi di traffico si precisa che, non disponendo di dati sul traffico provenienti da fonte istituzionale certa (Settore Traffico del Comune di Verona), si è proceduto ad un conteggio manuale;
- d) nel caso di edifici esposti ad emissione sonore indotte da attività/impianti/insediamenti/servizi è stata effettuata una valutazione/stima del criterio differenziale stimando l'attenuazione introdotta dalle partizioni perimetrali degli edifici in progetto sui livelli di rumorosità determinati in corrispondenza dell'ambiente esterno.

Sulla base delle informazioni sopra indicate si è proceduto all'elaborazione delle mappe di clima acustico relative allo stato attuale, con riferimento al periodo diurno e notturno, attraverso l'impiego del modello previsionale SoundPLAN.

Il software SoundPLAN è un potente pacchetto che lavora in Windows 95/98/2000/NT/XP per il calcolo e la previsione della propagazione nell'ambiente del rumore derivato da traffico veicolare, ferroviario, aeroportuale, da insediamenti industriali (sorgenti esterne ed interne), per il calcolo di barriere acustiche.

Il software permette la modellizzazione acustica in accordo con decine di standard nazionali deliberati per il calcolo delle sorgenti di rumore e, basandosi sul metodo del Ray Tracing, è in grado di definire la propagazione del rumore sia su grandi aree, fornendone la mappatura, sia per singoli punti fornendo i livelli globali e la loro scomposizione direzionale. Tra i gli standard forniti (tutti compresi nel modulo base) vi sono tutti quelli che fanno riferimento alle future norme europee in via di pubblicazione (COM2000-468) e comunque la struttura del software permette il facile inserimento di eventuali nuovi standards appena saranno disponibili.



Il software SoundPLAN implementa tutti gli Standard normativi richiesti dalla Direttiva Europea 2002/49/CE

e recepiti con il D.Lgs 19 Agosto 2005 N°194 i cui usi più diffusi sono:

- Valutazioni d'impatto acustico ambientale
- Caratterizzazione acustica delle aree urbane ed extraurbane.
- Valutazioni d'impatto acustico delle infrastrutture dei trasporti (strade, autostrade, linee ferroviarie, linee alta velocità, ecc.)
- Progettazione di nuovi insediamenti e previsioni di bonifica.
- Emissione dei siti industriali per la valutazione secondo il D.P.C.M. 14 novembre 1997
- Zonizzazione acustica dei comuni, utilizzando dati sperimentali e previsionali.
- Piani di risanamento acustico.

2.3.2 CLIMA ACUSTICO STATO ATTUALE. RUMORE DA TRAFFICO

In questo paragrafo sarà trattato il clima acustico con riferimento al rumore da traffico.

Per la costruzione del modello ante opera è stata utilizzata, in primo luogo, la cartografia numerica digitale della Regione Veneto (CTR 1:5.000), vedere figura 5, dalla quale è stato possibile definire, ad ampia scala, il profilo altimetrico della zona e l'altezza degli edifici presenti.

Per una definizione più raffinata della tipologia e della natura del terreno nell'area, del suo andamento planimetrico, e per la eventuale individuazione di elementi che possano influire sulla propagazione del rumore, sono state utilizzate una serie di foto aeree specifiche della zona.



Fig. 5: estratto cartografia Regionale aggiornata

La costruzione nel software di simulazione SoundPLAN di un fedele modello digitale del terreno e degli edifici presenti nella zona, denominato DGM, consente il "posizionamento" sulla sua superficie dei diversi manufatti presenti nella zona oggetto d'indagine. Si sottolinea che una precisa rappresentazione della conformazione del terreno e degli edifici presenti permette al software SoundPLAN di realizzare una corretta simulazione della propagazione acustica del campo sonoro.

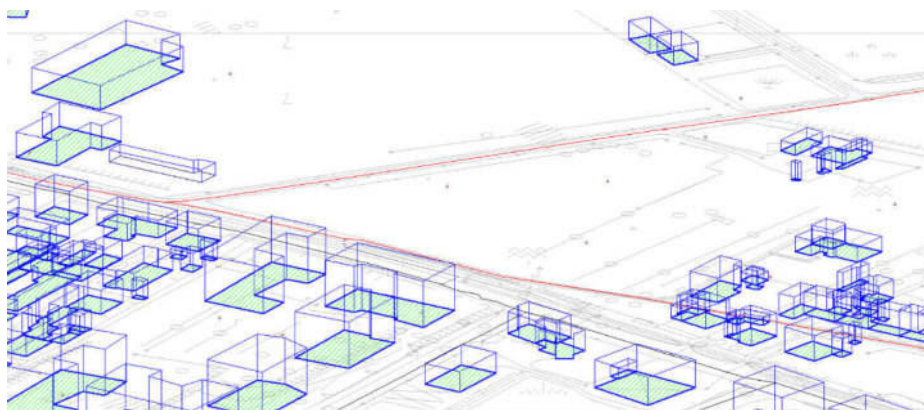


Fig. 6: rappresentazione tridimensionale

Per effettuare la taratura del modello si è individuata una posizione di osservazione (Misura 1) sita in prossimità del PUA ad una distanza di circa 8 metri dal marciapiede che delimita il sedime stradale nella quale sono state condotte rilevazioni fonometriche di breve periodo.

Successivamente sono stati considerati, in aggiunta, i risultati di repertorio ottenuti da un precedente monitoraggio acustico effettuato dallo scrivente in sito analogo (balcone al 1° piano di un edificio residenziale sito su via San Giovanni Lupatoto).

I dati di repertorio sono risultati estremamente utili al fine di avere certezza circa la stazionarietà del livello sonoro LAeq nel tempo di riferimento sia diurno, sia notturno. In questo modo si può assumere che un dato fonometrico misurato su un breve periodo può essere considerato di assoluta rappresentatività.

Nella figura 7 e nella figura 8 a seguire si riporta la TH del livello sonoro rilevato in facciata ad un edificio esistente desunta da materiale di repertorio.

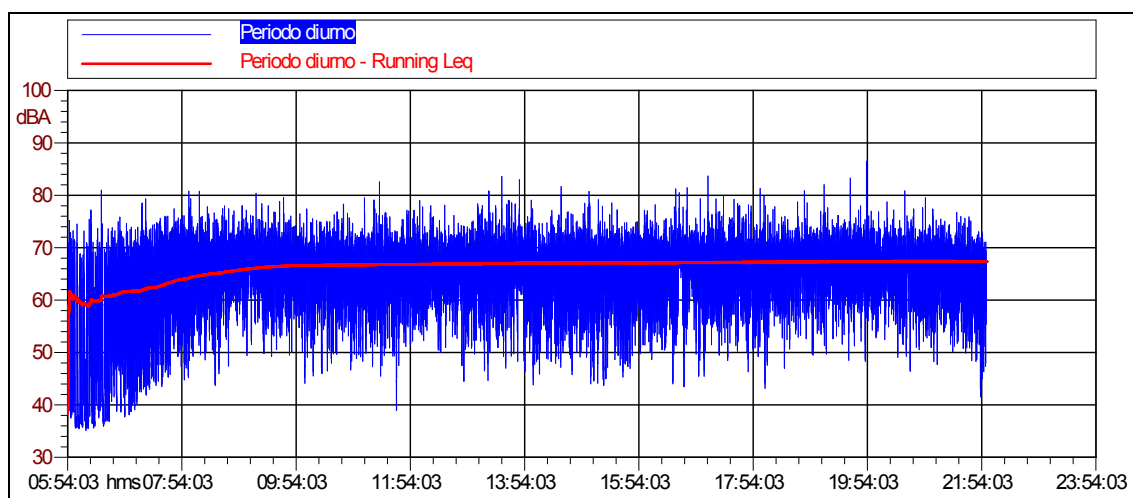


Fig. 7: rappresentazione TH su via S. Giovanni Lupatoto periodo diurno

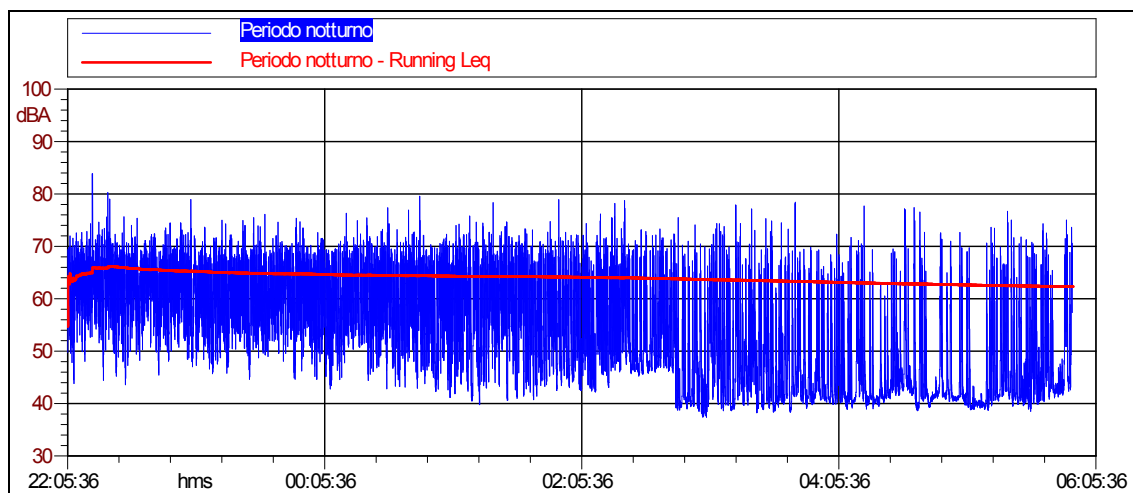


Fig. 8: rappresentazione TH su via S. Giovanni Lupatoto periodo notturno

I dati fonometrici sperimentali sono stati acquisiti con la strumentazione di seguito riportata.

Strumento	Costruttore	Modello	Classe	Centro LAT	Data ultima taratura
Fonometro analizzatore	LARSON DAVIS	LD 831	1	163	27/04/2017
Microfono	PCB PIEZOTRONICS	PCB 377B02	WS2F	163	27/04/2017
Preamplificatore mic.	LARSON DAVIS	PRM 831		163	27/04/2017
Banco filtri	LARSON DAVIS	LD 831		163	27/04/2017
Calibratore	BRUEL & KJAER	BK 4231	1	163	27/04/2017
Fonometro analizzatore	LARSON DAVIS	LD 824	1	163	27/04/2017
Microfono	LARSON DAVIS	2541		163	27/04/2017
Preamplificatore mic.	LARSON DAVIS	PRM 831		163	27/04/2017

- software Noise e Vibration Works vers. 2.9.4 per l'analisi e la elaborazione delle misure;
- cuffia antivento, cavalletto, macchina fotografica, cavi di prolunga, altro;
- Personal Computer Samsung P200.

I sistemi di misura soddisfano le specifiche di cui alla classe 1 delle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994.

Il microfono è conforme alle norme EN 61094-1/1994, EN 61094-2/1993, EN 61094-3/ 1995, EN 61094-4/1995, il calibratore è conforme alla norma CEI 29-4 e alle specifiche dello standard IEC 942, 1988 Classe 1. Correzione ad incidenza casuale.

La strumentazione di misura ed il calibratore è stato sottoposto a taratura presso il Centri di Taratura SIT (Servizio Italiano di Taratura) ed è dotato di certificazioni conformemente all'articolo 2 - punto 4 del DM 16/3/1998, in corso di validità biennale, disponibili per visione su specifica richiesta.

La calibrazione effettuata prima e dopo le misure non ha dato scostamenti maggiori di 0.5 dB rispetto al segnale di riferimento di 94 dB a 1000 Hz.

Il volume di traffico veicolare su via San Giovanni Lupatoto, strada che da sola determina il clima acustico, è stato considerato compreso tra 9.000-12.000 veicolo giorno.

Rispetto all'unica sorgente di tipo produttivo/servizi presente nell'area, identificata nel lavaggio posto in direzione ovest rispetto al PUA, è stato considerato un livello interno di 76,0 dBA con un funzionamento del ipotetico del 40% in periodo diurno e 10% notturno. Lo spettro è stato considerato quello disponibile nel Software SoundPLAN.

A questo punto inserite le sorgenti sonore nella situazione ante opera è stato possibile avviare le simulazioni volte alla determinazione dei livelli di rumore previsti all'interno dell'area di PUA con il Software SoundPLAN.

I parametri di calcolo sono di seguito riportati:

- Ordine di riflessione 2
- Distanza massima delle riflessioni dai ricevitori 200 m
- Distanza massima delle riflessioni dalle sorgenti 50 m
- Raggio di ricerca 1000 m
- Ponderazione: dB(A)
- Errore tollerato 0,1 dB
- Ambiente:
 - Pressione atmosferica: 1013,25 mbar
 - Umidità rel: 70 %
 - Temperatura: 10 °C

Nelle pagine seguenti sono riportati, con curve di isolivello in scala cromatica, i livelli sonori diurni e notturni di clima acustico nell'area del PUA nella situazione ante opera.

Le mappe rappresentano la distribuzione del livello sonoro a 2 e 4 metri di altezza.

Fig. 9: clima acustico ante operam diurno a 2 metri dal piano di campagna

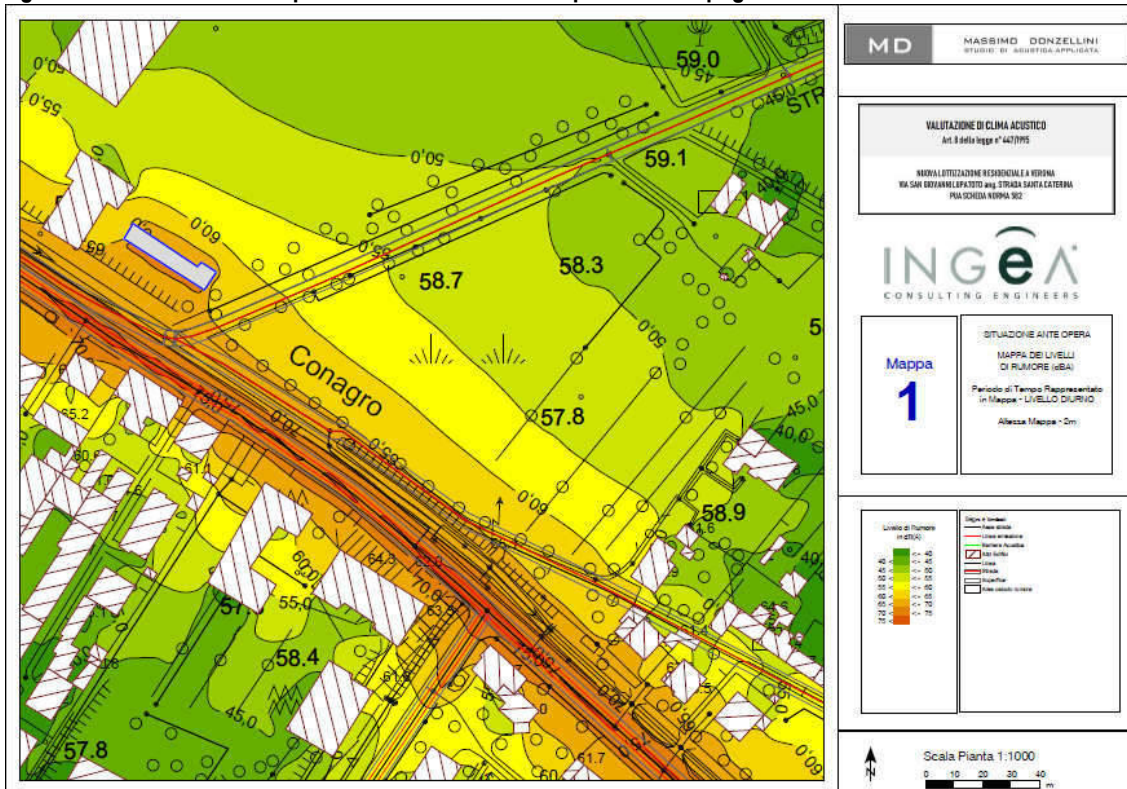


Fig. 11: clima acustico ante operam diurno a 4 metri dal piano di campagna

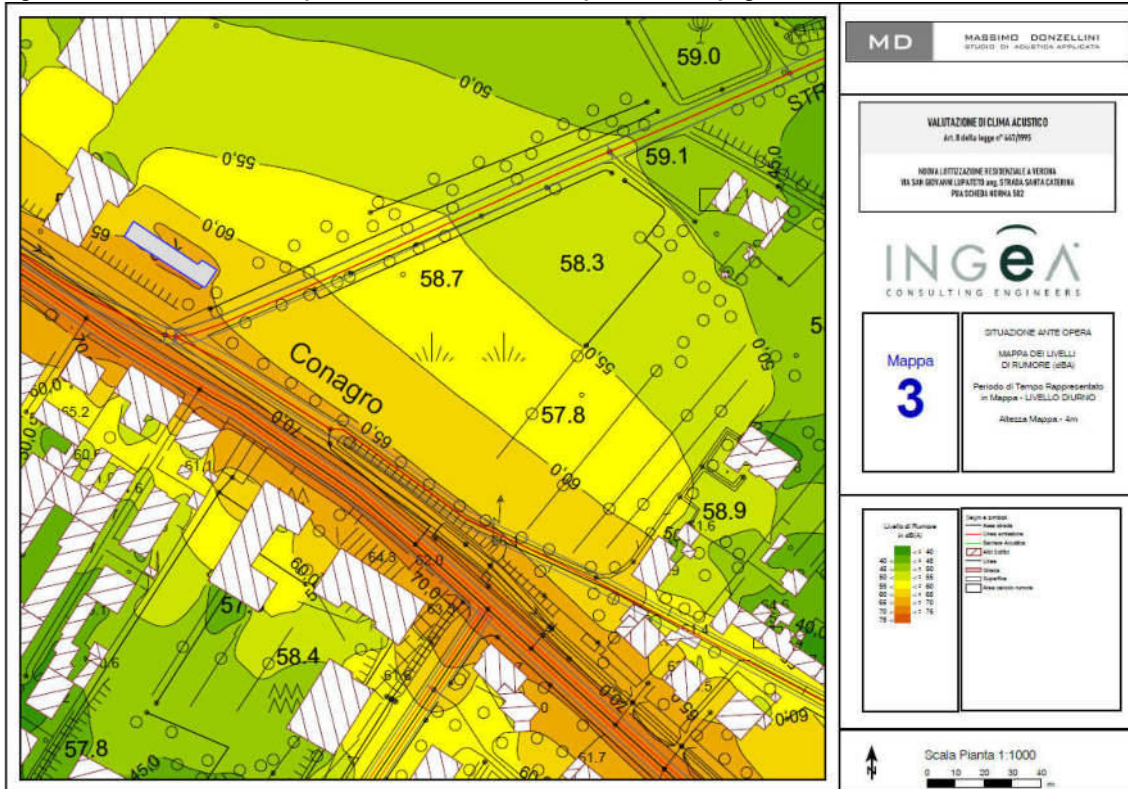
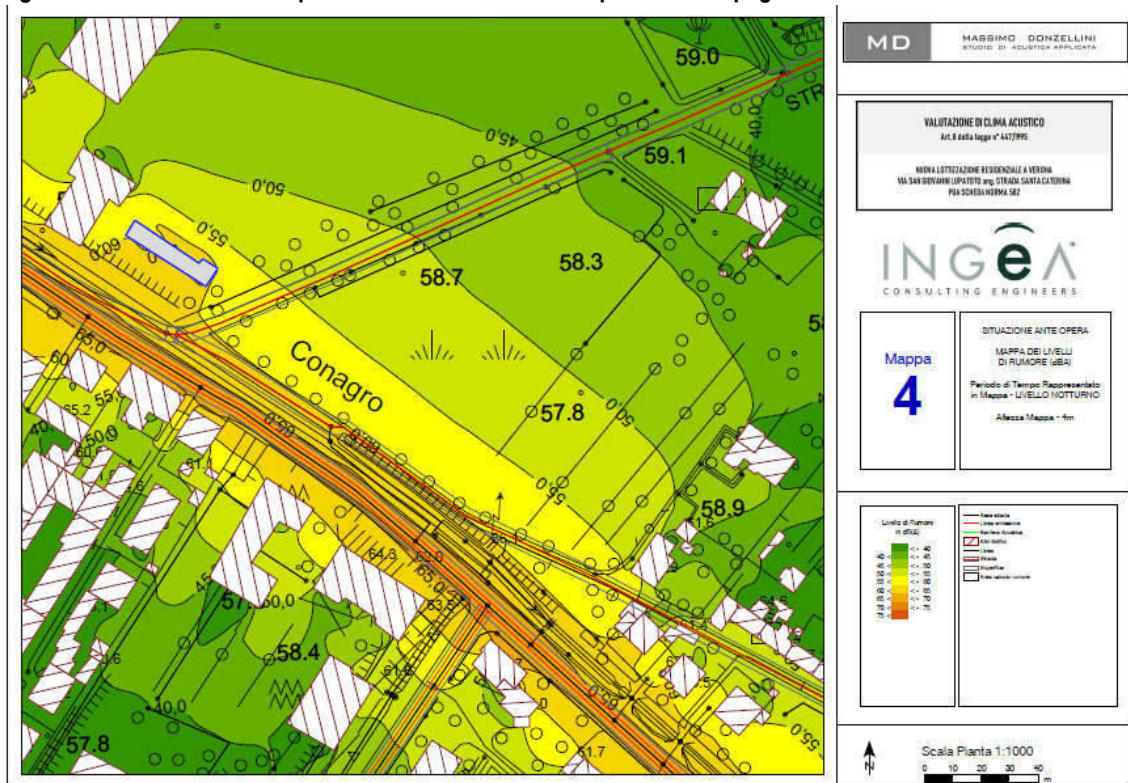


Fig.12: clima acustico ante operam notturno a 4 metri dal piano di campagna



Le mappe di isolivello danno evidenza della sonorità nell'area del PUA.

Per i relativi confronti si considerano i livelli sonori, desunti da osservazione delle mappe di clima acustico, che impatteranno sul facciate lato Sud-Ovest degli edifici di maggiore criticità individuati in UMI 1, 3, 5 e 7. Dall'ipotesi progettuale riportata nell'elaborato planimetrico reso disponibile, risulta che le facciate di cui sopra sono posizionate a circa 20 metri dal filo stradale.

Il dettaglio dei confronti è riportato nelle Tabelle 4, 5, 6 e 7 a seguire.

Tab. 4: confronti periodo diurno. Clima 2 metri da piano campagna (mappa 1)

Riferimento normativo	Strada	Larghezza fascia (m)	Valore di rifer. LAeq ₆₋₂₂ (dB)	Valore clima LAeq ₆₋₂₂ (dB)	Rispetto dei valori di riferimento
DPR 142/04	Db	100,0	65.0	62,0-63,0	SI
DPR 142/04	E	30,0	65.0	62,0-63,0	SI

Tab. 5: confronti periodo notturno. Clima 2 metri da piano campagna (mappa 2)

Riferimento normativo	Strada	Larghezza fascia (m)	Valore di rifer. LAeq ₂₂₋₆ (dB)	Valore clima LAeq ₂₂₋₆ (dB)	Rispetto dei valori di riferimento
DPR 142/04	Db	100,0	55.0	56,0-57,0	NO
DPR 142/04	E	30,0	55.0	56,0-57,0	NO

Tab. 6: confronti periodo diurno. Clima 4 metri da piano campagna (mappa 3)

Riferimento normativo	Strada	Larghezza fascia (m)	Valore di rifer. LAeq ₆₋₂₂ (dB)	Valore clima LAeq ₆₋₂₂ (dB)	Rispetto dei valori di riferimento
DPR 142/04	Db	100,0	65.0	62,0-63,0	SI
DPR 142/04	E	30,0	65.0	62,0-63,0	SI

Tab. 7: confronti periodo notturno. Clima 4 metri da piano campagna (mappa 4)

Riferimento normativo	Strada	Larghezza fascia (m)	Valore di rifer. LAeq ₂₂₋₆ (dB)	Valore clima LAeq ₂₂₋₆ (dB)	Rispetto dei valori di riferimento
DPR 142/04	Db	100,0	55.0	56,0-57,0	NO
DPR 142/04	E	30,0	55.0	56,0-57,0	NO

Dall'osservazione delle mappe di isolivello e dall'osservazione dei dati fonometrici puntuali restituiti dal modello, si rileva che, relativamente al solo periodo notturno, i livelli sonori di clima acustico oggi presenti che potranno impattare sulle facciate lato Sud-Ovest delle UMI 1, 3 5 e 7, ovvero negli unici punti di maggiore criticità, risultano compresi tra 56,0 e 57,0 dB(A) e quindi appena superiori ai valori di riferimento previsti pari a 55,0 dB(A). In altre parole, l'apparente non conformità è da attribuire alla strada il cui rumore da traffico veicolare non rispetta quanto previsto dal DPR 142/2004.

Relativamente al periodo diurno non si rilevano criticità e i valori di clima acustico rispettano sempre i valori di riferimento.

Di fronte a tale, seppure modesto, superamento dei valori indicati dal DPR 142/04, l'art. 6 del medesimo Decreto dispone che *"... qualora in base a valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale si evidenzia l'opportunità di procedere a interventi diretti sui ricettori, deve essere assicurato il rispetto del valore di $L_{Aeq} = 40,0$ dB(A) in periodo notturno misurato all'interno di un locale a destinazione d'uso abitativa in condizioni di finestre chiuse"*.

Non occupandoci in questa sede di individuare il soggetto a cui compete la verifica della rumorosità prodotta dall'infrastruttura stradale ai sensi del DPR 142/20104, è di tutta evidenza che al soggetto proponente l'opera di progetto compete l'onere di gestire la protezione passiva dei ricettori allo scopo di garantire il rispetto del valore di L_{Aeq} pari a 40,0 dB misurato a centro stanza dei locali di maggiore esposizione in condizioni di finestre chiuse.

In questo senso, visti i valori di livello sonoro in gioco, il rispetto di quanto previsto dal DPCM 5/12/1997 in tema di isolamento acustico di facciata costituisce garanzia di ottemperamento a quanto previsto dall'art. 6 del DPR 142/2004.

2.3.3 CLIMA ACUSTICO STATO ATTUALE. RUMORE DA SORGENTE FISSA

In questo paragrafo sarà trattato il clima acustico attuale con riferimento al rumore generato dall'impianto di autolavaggio. Si precisa che l'impianto di autolavaggio è dotato di una barriera di protezione sul lato Est in direzione dell'area di PUA che svolge una efficace azione di mitigazione della propagazione sonora. L'applicazione del modello di previsione ha fornito le mappe di isolivello in scala cromatica riportate nelle figure 13, 14, 15 e 16 a seguire.

Le mappe di isolivello danno evidenza della irrilevanza del rumore generato dall'impianto di autolavaggio nei confronti dei futuri ricettori, al punto da rendere superflua ogni valutazione sia in termini di limiti assoluti di immissione sia in termini di limiti differenziali di immissione.

A solo titolo dimostrativo della inconsistenza del rumore generato dalla sorgente impianto di autolavaggio, nelle mappe sono riportati gli ingombri degli edifici previsti dal progetto planivolumetrico.

Fig. 13: clima acustico ante operam diurno a 2 metri dal piano di campagna

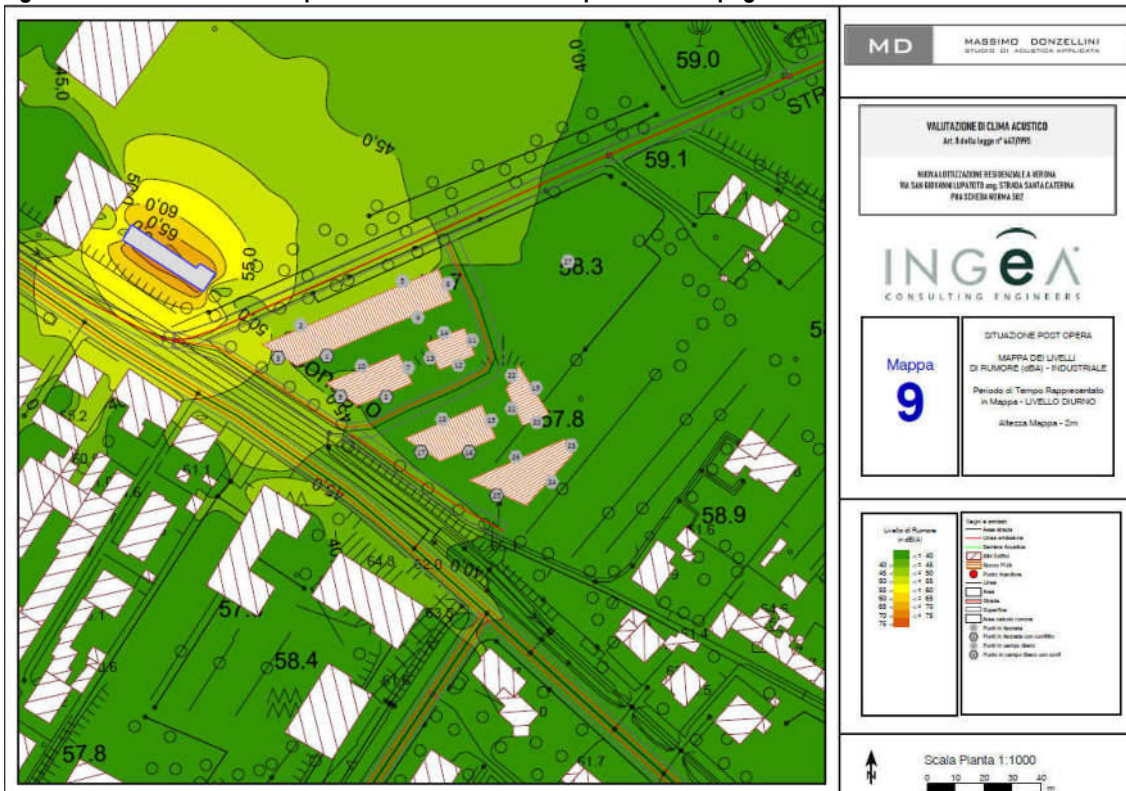
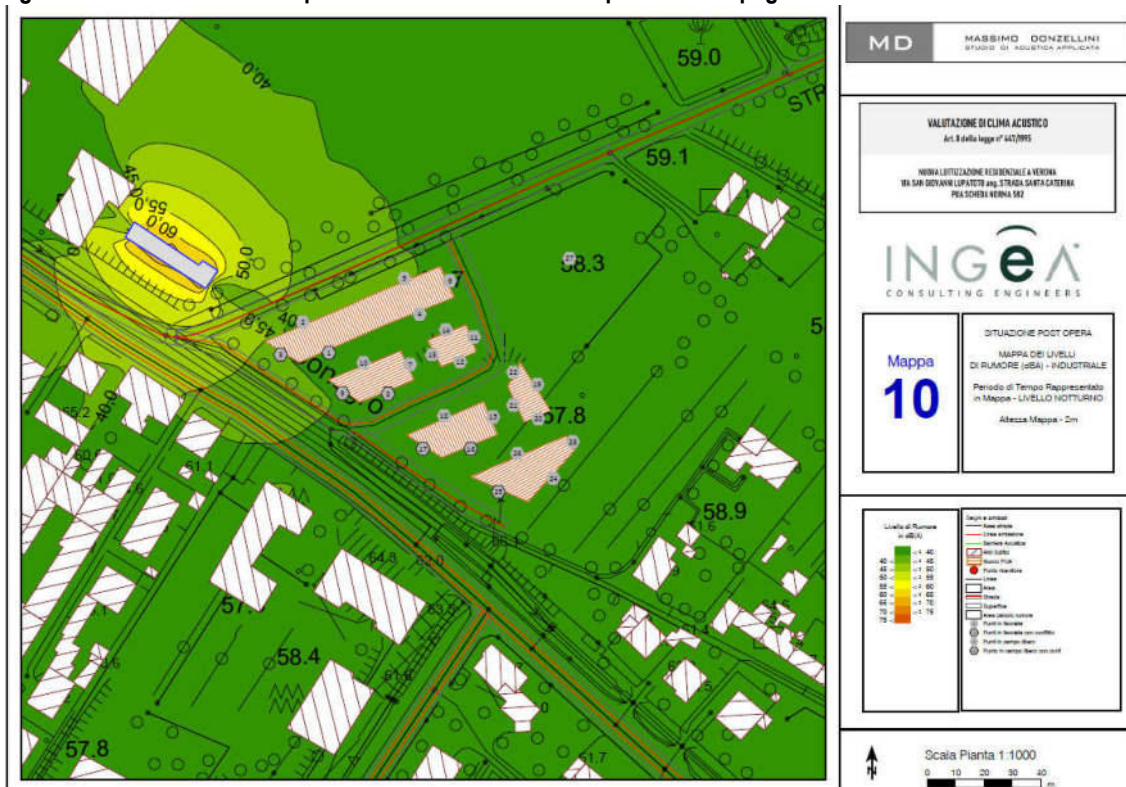


Fig. 14: clima acustico ante operam notturno a 2 metri dal piano di campagna



[illegible]

PARTE 3

SONORITA' DI PROGETTO

Ipotesi distribuzione dei livelli sonori stato post-operam

3.1 RAPPRESENTAZIONE STATO FUTURO

Terminata la fase di rappresentazione del clima acustico dello stato attuale, si procede, a solo titolo di completamento di informazione, a inserire nell'area del PUA gli ingombri degli edifici, così come oggi proposti nell'elaborato planivolumetrico, per dimostrare in che modo il rumore da traffico potrà interagire con i futuri edifici e i possibili ricettori.

La rappresentazione della situazione sonora futura ha come obiettivo, a differenza di quanto già esposto nella parte relativa al clima acustico, il completamento di una serie di informazioni acustiche utili per una fase successiva in cui procedere ad individuare il migliore posizionamento e orientamento degli edifici. Ciò al fine di minimizzare l'impatto acustico del rumore della strada sui ricettori.

Con riferimento all'elaborato planimetrico di figura 17, sono stati individuati una serie di potenziali ricettori posizionati sulle facciate degli edifici di progetto.



Fig. 17: elaborato planimetrico

Nella figura 18 a seguire si riporta l'estratto del piano di zonizzazione comunale con inserimento dei corpi di edificio previsti dal progetto.

La fascia rossa con tratteggio uniforme e larghezza pari a 25 metri rappresenta la fascia di transizione dell'infrastruttura, prevista dal piano di zonizzazione, che assume i limiti di una classe IV.

Con tratteggio a righe blu orizzontali è rappresentata la fascia di pertinenza dell'infrastruttura stradale con strada di tipo Db, di larghezza pari a 100 metri, come indicato dal DPR 142/2004.

Rimanendo vincolati all'attuale proposta progettuale e riferendoci a quanto definito dal piano di zonizzazione acustica comunale, è possibile considerare che le facciate Sud-Ovest degli edifici UMI 1, 3, 5 e 7 ricadranno in classe IV mentre le rimanenti porzioni di edifici ricadranno in classe III.

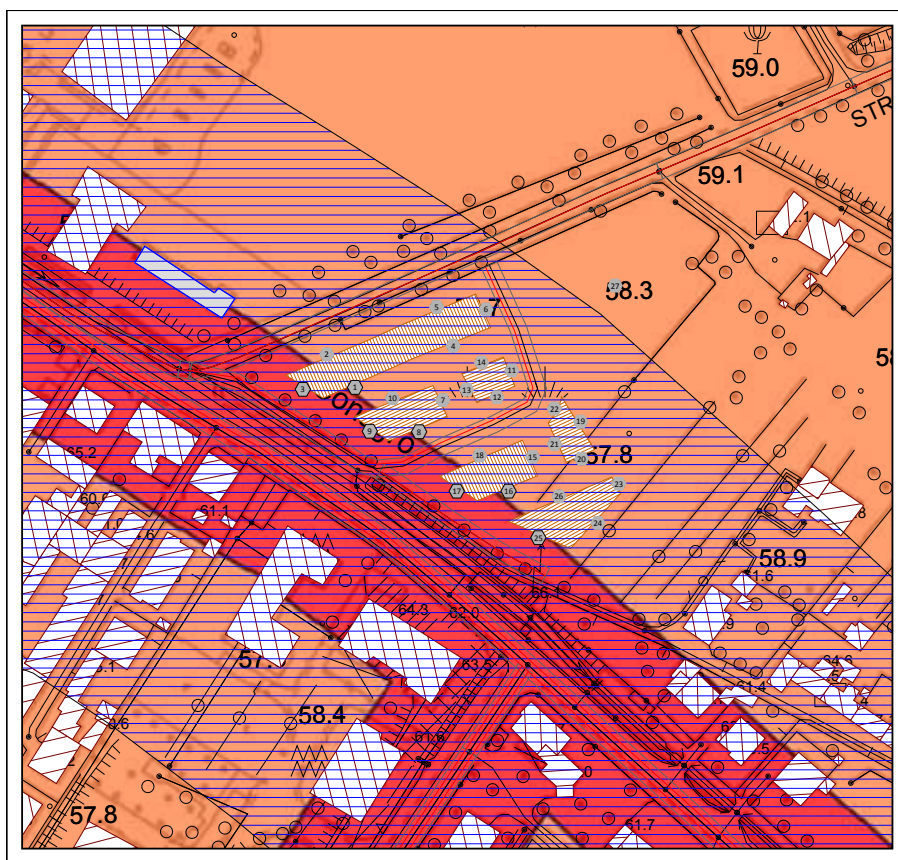


Fig. 19: sonorità post operam diurno a 2 metri dal piano di campagna

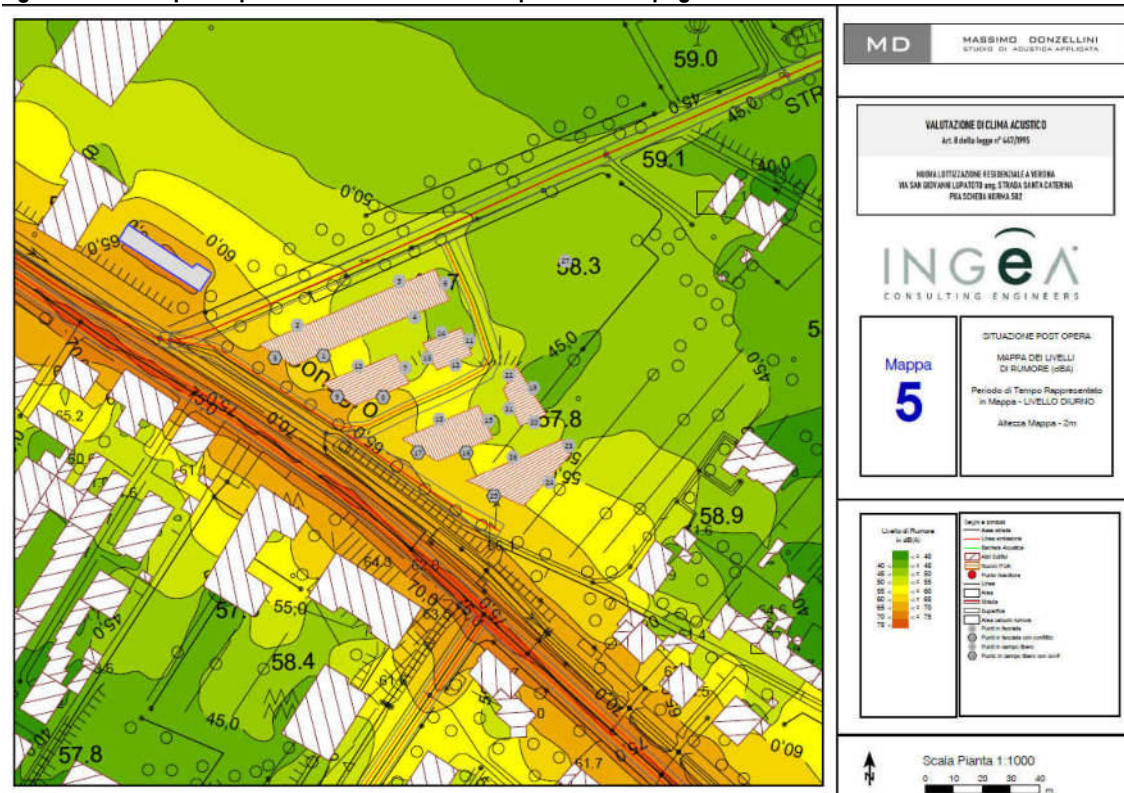


Fig. 20: sonorità post operam notturno a 2 metri dal piano di campagna

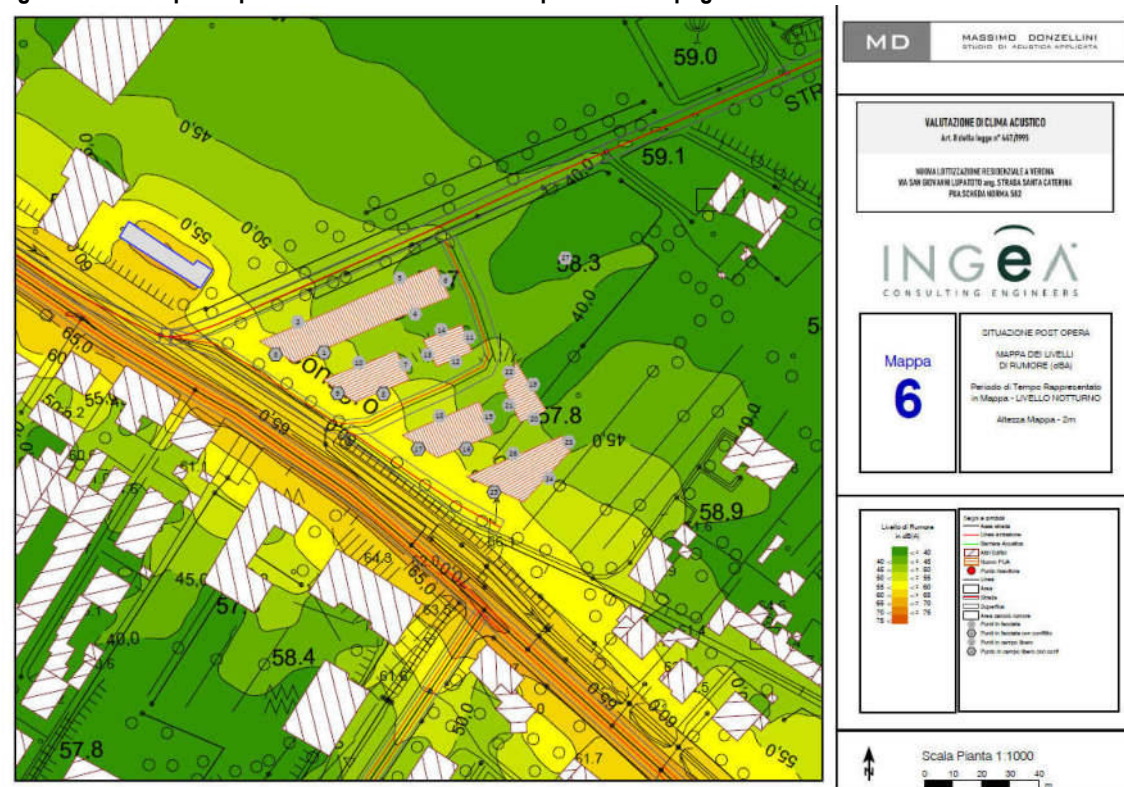


Fig. 21: sonorità post operam diurno a 4 metri dal piano di campagna

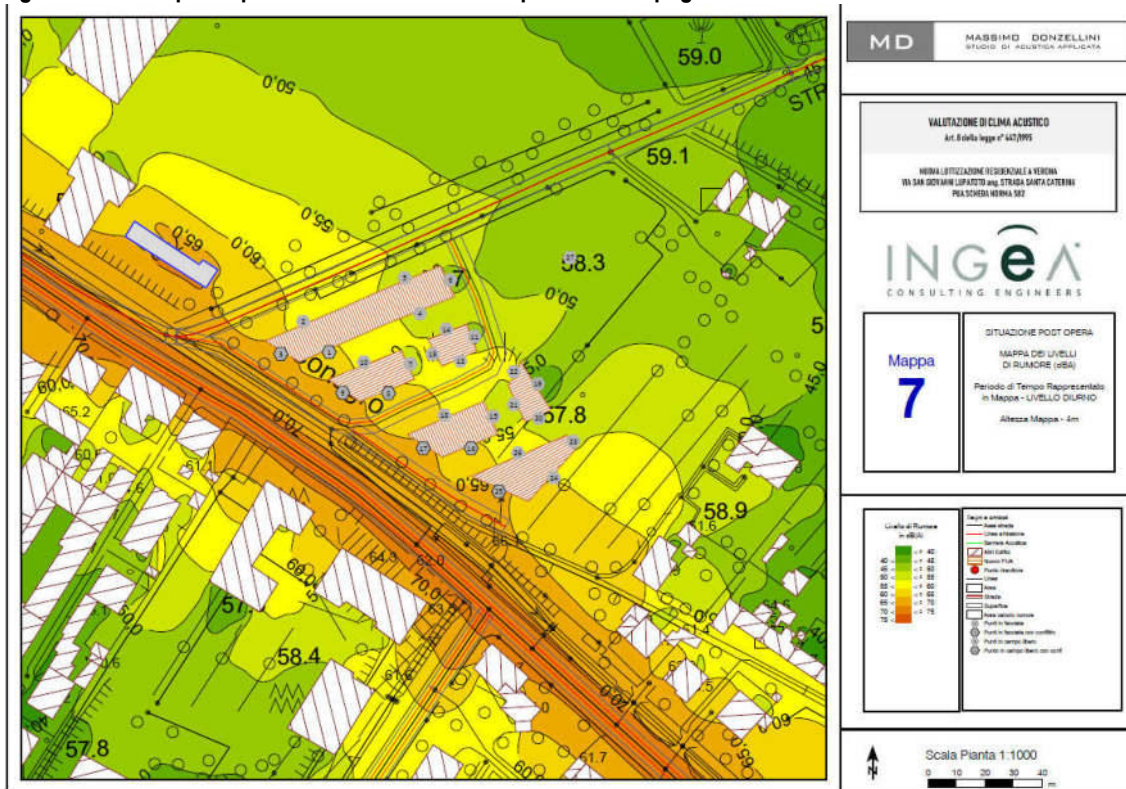
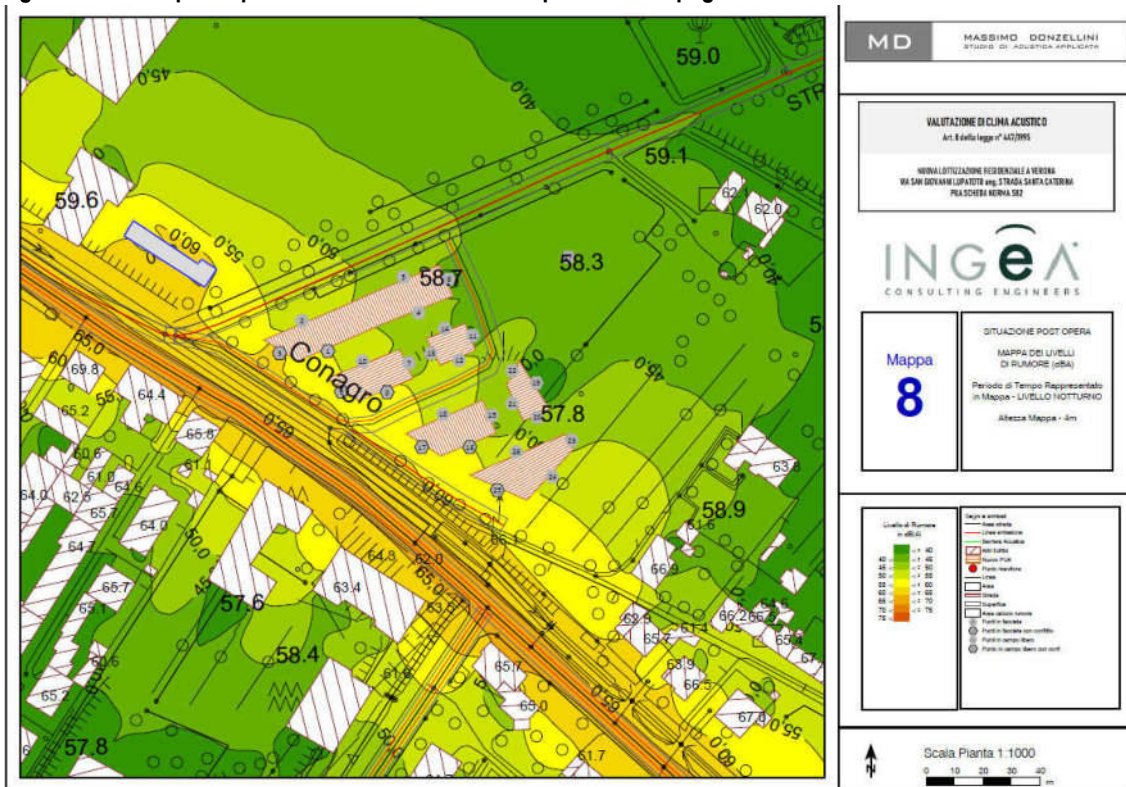


Fig. 22: sonorità post operam notturno a 4 metri dal piano di campagna



Rispetto al solo rumore da traffico stradale, i livelli sonori stimati nei vari punti di ricezione considerati sono di seguito riassunti nelle Tabelle 8 (periodo diurno) e 9 (periodo notturno).

In questa fase di prospettazione della possibile sonorità futura, i punti di osservazione sono stati scelti, in modo empirico e approssimativo, in quanto non sono ancora state individuate numero e posizione definitiva dei corpi di edificio.

Quanto di seguito riportato ha quindi solo valore orientativo in quanto la situazione è suscettibile di modifiche in funzione delle ipotesi progettuali che potranno concretizzarsi.

Si precisa che i livelli sonori esposti non devono essere confusi con i livelli sonori del clima acustico.

Tab. 8: livelli sonori stato post-operam. Periodo diurno. Rumore da traffico

Rec. N°	Piano	Nome	Direzione	Limite strada Diurno dB(A)	Livello di progetto Diurno dB(A)
1	piano terra	UM1	SE	65	60,1
1	piano 1	UM1	SE	65	61,7
1	piano 2	UM1	SE	65	61,8
2	piano terra	UM1	NW	65	55,3
2	piano 1	UM1	NW	65	58,9
2	piano 2	UM1	NW	65	59,4
3	piano terra	UM1	SW	65	65,1
3	piano 1	UM1	SW	65	66,4
3	piano 2	UM1	SW	65	66,6
4	piano terra	UM2	S	65	50,4
4	piano 1	UM2	S	65	54,6
4	piano 2	UM2	S	65	55,2
5	piano terra	UM2	NW	65	49,0
5	piano 1	UM2	NW	65	53,4
5	piano 2	UM2	NW	65	54,3
6	piano terra	UM2	NE	65	47,6
6	piano 1	UM2	NE	65	47,2
6	piano 2	UM2	NE	65	46,8
7	piano terra	UM3	NE	65	50,1
7	piano 1	UM3	NE	65	53,1
7	piano 2	UM3	NE	65	53,6
8	piano terra	UM3	S	65	61,4
8	piano 1	UM3	S	65	63,1
8	piano 2	UM3	S	65	63,3
9	piano terra	UM3	SW	65	64,2
9	piano 1	UM3	SW	65	66,3
9	piano 2	UM3	SW	65	66,5
10	piano terra	UM3	N	65	54,8
10	piano 1	UM3	N	65	59,0
10	piano 2	UM3	N	65	59,3
11	piano terra	UM4	E	65	47,7
11	piano 1	UM4	E	65	47,4
11	piano 2	UM4	E	65	47,2
12	piano terra	UM4	SE	65	54,8
12	piano 1	UM4	SE	65	57,6
12	piano 2	UM4	SE	65	58,0
13	piano terra	UM4	SW	65	52,9
13	piano 1	UM4	SW	65	56,1
13	piano 2	UM4	SW	65	56,6
14	piano terra	UM4	N	65	46,3
14	piano 1	UM4	N	65	52,0
14	piano 2	UM4	N	65	52,9
15	piano terra	UM5	NE	65	49,0
15	piano 1	UM5	NE	65	52,0
15	piano 2	UM5	NE	65	52,7
16	piano terra	UM5	S	65	59,4
16	piano 1	UM5	S	65	61,8
16	piano 2	UM5	S	65	62,1
17	piano terra	UM5	SW	65	64,0
17	piano 1	UM5	SW	65	66,1
17	piano 2	UM5	SW	65	66,3

Rec. N°	Piano	Nome	Direzione	Limite strada Diurno dB(A)	Livello di progetto Diurno dB(A)
18	piano terra	UM5	NW	65	56,9
18	piano 1	UM5	NW	65	59,8
18	piano 2	UM5	NW	65	60,1
19	piano terra	UM6	NE	65	39,4
19	piano 1	UM6	NE	65	42,2
19	piano 2	UM6	NE	65	44,8
20	piano terra	UM6	SE	65	50,9
20	piano 1	UM6	SE	65	54,8
20	piano 2	UM6	SE	65	55,4
21	piano terra	UM6	SW	65	49,4
21	piano 1	UM6	SW	65	53,2
21	piano 2	UM6	SW	65	54,1
22	piano terra	UM6	NW	65	53,0
22	piano 1	UM6	NW	65	56,1
22	piano 2	UM6	NW	65	56,5
23	piano terra	UM7	NE	65	41,4
23	piano 1	UM7	NE	65	46,6
23	piano 2	UM7	NE	65	49,7
24	piano terra	UM7	SE	65	53,2
24	piano 1	UM7	SE	65	59,9
24	piano 2	UM7	SE	65	60,7
25	piano terra	UM7	SW	65	61,8
25	piano 1	UM7	SW	65	65,3
25	piano 2	UM7	SW	65	65,6
26	piano terra	UM7	NW	65	54,1
26	piano 1	UM7	NW	65	58,1
26	piano 2	UM7	NW	65	58,4

Tab. 9: livelli sonori stato post-operam. Periodo notturno. Rumore da traffico

Rec. N°	Piano	Nome	Direzione	Limite strada Notturno dB(A)	Livello di progetto Notturno dB(A)
1	piano terra	UM1	SE	55	53,7
1	piano 1	UM1	SE	55	55,4
1	piano 2	UM1	SE	55	55,5
2	piano terra	UM1	NW	55	49,0
2	piano 1	UM1	NW	55	52,6
2	piano 2	UM1	NW	55	53,1
3	piano terra	UM1	SW	55	58,8
3	piano 1	UM1	SW	55	60,1
3	piano 2	UM1	SW	55	60,3
4	piano terra	UM2	S	55	43,9
4	piano 1	UM2	S	55	48,2
4	piano 2	UM2	S	55	48,8
5	piano terra	UM2	NW	55	42,1
5	piano 1	UM2	NW	55	47,0
5	piano 2	UM2	NW	55	48,0
6	piano terra	UM2	NE	55	39,0
6	piano 1	UM2	NE	55	38,7
6	piano 2	UM2	NE	55	38,7
7	piano terra	UM3	NE	55	43,7
7	piano 1	UM3	NE	55	46,7
7	piano 2	UM3	NE	55	47,3
8	piano terra	UM3	S	55	55,1
8	piano 1	UM3	S	55	56,8
8	piano 2	UM3	S	55	57,0
9	piano terra	UM3	SW	55	57,9
9	piano 1	UM3	SW	55	60,0
9	piano 2	UM3	SW	55	60,2
10	piano terra	UM3	N	55	48,4
10	piano 1	UM3	N	55	52,7
10	piano 2	UM3	N	55	53,0
11	piano terra	UM4	E	55	39,0
11	piano 1	UM4	E	55	39,0
11	piano 2	UM4	E	55	39,3
12	piano terra	UM4	SE	55	48,3
12	piano 1	UM4	SE	55	51,3
12	piano 2	UM4	SE	55	51,6
13	piano terra	UM4	SW	55	46,6
13	piano 1	UM4	SW	55	49,9
13	piano 2	UM4	SW	55	50,3
14	piano terra	UM4	N	55	39,4
14	piano 1	UM4	N	55	45,5
14	piano 2	UM4	N	55	46,5
15	piano terra	UM5	NE	55	42,4
15	piano 1	UM5	NE	55	45,5
15	piano 2	UM5	NE	55	46,3
16	piano terra	UM5	S	55	53,2
16	piano 1	UM5	S	55	55,6
16	piano 2	UM5	S	55	55,9
17	piano terra	UM5	SW	55	57,8
17	piano 1	UM5	SW	55	59,9
17	piano 2	UM5	SW	55	60,1
18	piano terra	UM5	NW	55	50,4
18	piano 1	UM5	NW	55	53,5
18	piano 2	UM5	NW	55	53,7
19	piano terra	UM6	NE	55	32,9
19	piano 1	UM6	NE	55	35,7
19	piano 2	UM6	NE	55	38,4
20	piano terra	UM6	SE	55	44,6
20	piano 1	UM6	SE	55	48,5
20	piano 2	UM6	SE	55	49,1
21	piano terra	UM6	SW	55	42,8
21	piano 1	UM6	SW	55	46,9
21	piano 2	UM6	SW	55	47,7
22	piano terra	UM6	NW	55	46,2

Rec. N°	Piano	Nome	Direzione	Limite strada Notturmo dB(A)	Livello di progetto Notturmo dB(A)
22	piano 1	UM6	NW	55	49,6
22	piano 2	UM6	NW	55	50,1
23	piano terra	UM7	NE	55	35,1
23	piano 1	UM7	NE	55	40,3
23	piano 2	UM7	NE	55	43,5
24	piano terra	UM7	SE	55	47,1
24	piano 1	UM7	SE	55	53,8
24	piano 2	UM7	SE	55	54,6
25	piano terra	UM7	SW	55	55,7
25	piano 1	UM7	SW	55	59,1
25	piano 2	UM7	SW	55	59,5
26	piano terra	UM7	NW	55	47,8
26	piano 1	UM7	NW	55	51,8
26	piano 2	UM7	NW	55	52,2

Dall'osservazione dei dati esposti si rileva che, nell'ipotesi di una distribuzione e orientamento degli edifici così come oggi appare nell'elaborato planivolumetrico, il rumore da traffico potrebbe, in alcuni punti, determinare una non conformità rispetto a quanto previsto dalle norme e regolamenti che governano la materia specifica.

Alla luce di ciò, sarà quanto mai opportuna e doverosa la realizzazione di una coerente protezione passiva degli edifici.

Rispetto al solo rumore da sorgente fissa, impianto di autolavaggio, i livelli stimati nei vari punti dei ricettori considerati sono riassunti nella Tabella 10.

In questa fase di prospettazione della possibile sonorità futura, i punti di osservazione sono stati scelti, in modo empirico e approssimativo, in quanto non sono ancora state individuate numero e posizione definitiva dei corpi di edificio.

Quanto di seguito riportato ha quindi solo valore orientativo in quanto la situazione è suscettibile di modifiche in funzione delle ipotesi progettuali che potranno concretizzarsi.

Al fine di dare evidenza della irrilevanza del rumore generato dalla sorgente fissa autolavaggio, i livelli sonori stimati nella situazione post-operam sono posti a confronti con i limiti di emissione previsti dal piano di zonizzazione comunale.

Si precisa che i livelli sonori esposti non devono essere confusi con i livelli sonori del clima acustico.

Tab. 10: livelli sonori stato post-operam. Periodo diurno e notturno. Rumore da autolavaggio

Rec. N°	Piano	Nome	Direz.	Classe	Limite di Emissione Diurno dB(A)	Livello di progetto Diurno dB(A)	Limite di Emissione Notturno dB(A)	Livello di progetto Notturno dB(A)
1	piano terra	UM1	SE	III	55	34,2	45	28,2
1	piano 1	UM1	SE	III	55	34,6	45	28,6
1	piano 2	UM1	SE	III	55	35	45	29
2	piano terra	UM1	NW	III	55	47	45	41
2	piano 1	UM1	NW	III	55	48	45	42
2	piano 2	UM1	NW	III	55	48,4	45	42,4
3	piano terra	UM1	SW	IV	60	48,2	50	42,2
3	piano 1	UM1	SW	IV	60	48,5	50	42,5
3	piano 2	UM1	SW	IV	60	48,5	50	42,5
4	piano terra	UM2	S	III	55	33,3	45	27,2
4	piano 1	UM2	S	III	55	33,4	45	27,4
4	piano 2	UM2	S	III	55	34	45	28
5	piano terra	UM2	NW	III	55	46,2	45	40,2
5	piano 1	UM2	NW	III	55	46,6	45	40,5
5	piano 2	UM2	NW	III	55	46,6	45	40,5
6	piano terra	UM2	NE	III	55	23,6	45	17,5
6	piano 1	UM2	NE	III	55	23,9	45	17,9
6	piano 2	UM2	NE	III	55	25,4	45	19,4
7	piano terra	UM3	NE	III	55	30,9	45	24,9
7	piano 1	UM3	NE	III	55	30,8	45	24,7
7	piano 2	UM3	NE	III	55	31,5	45	25,5
8	piano terra	UM3	S	III	55	24,4	45	18,3
8	piano 1	UM3	S	III	55	25,4	45	19,4
8	piano 2	UM3	S	III	55	28,4	45	22,4
9	piano terra	UM3	SW	IV	60	41,7	50	35,7
9	piano 1	UM3	SW	IV	60	42,3	50	36,2
9	piano 2	UM3	SW	IV	60	42,4	50	36,4
10	piano terra	UM3	N	III	55	39,3	45	33,2
10	piano 1	UM3	N	III	55	39,6	45	33,5
10	piano 2	UM3	N	III	55	39,9	45	33,9
11	piano terra	UM4	E	III	55	23	45	17
11	piano 1	UM4	E	III	55	23,6	45	17,6
11	piano 2	UM4	E	III	55	25,8	45	19,7
12	piano terra	UM4	SE	III	55	25	45	19
12	piano 1	UM4	SE	III	55	26	45	20
12	piano 2	UM4	SE	III	55	28,1	45	22,1
13	piano terra	UM4	SW	III	55	27,4	45	21,4
13	piano 1	UM4	SW	III	55	29	45	22,9
13	piano 2	UM4	SW	III	55	32,1	45	26
14	piano terra	UM4	N	III	55	36	45	30
14	piano 1	UM4	N	III	55	36,2	45	30,2
14	piano 2	UM4	N	III	55	36,7	45	30,7
15	piano terra	UM5	NE	III	55	29,2	45	23,2
15	piano 1	UM5	NE	III	55	29	45	23
15	piano 2	UM5	NE	III	55	29,4	45	23,3
16	piano terra	UM5	S	III	55	21,9	45	15,8
16	piano 1	UM5	S	III	55	22,4	45	16,4
16	piano 2	UM5	S	III	55	25,8	45	19,8
17	piano terra	UM5	SW	IV	60	33,3	50	27,3
17	piano 1	UM5	SW	IV	60	34,5	50	28,5
17	piano 2	UM5	SW	IV	60	34,8	50	28,8

Rec. N°	Piano	Nome	Direz.	Classe	Limite di Emissione Diurno dB(A)	Livello di progetto Diurno dB(A)	Limite di Emissione Notturno dB(A)	Livello di progetto Notturno dB(A)
18	piano terra	UM5	NW	III	55	32,9	45	26,9
18	piano 1	UM5	NW	III	55	32,9	45	26,8
18	piano 2	UM5	NW	III	55	33,6	45	27,5
19	piano terra	UM6	NE	III	55	22,5	45	16,5
19	piano 1	UM6	NE	III	55	24,2	45	18,2
19	piano 2	UM6	NE	III	55	24,7	45	18,7
20	piano terra	UM6	SE	III	55	27,2	45	21,2
20	piano 1	UM6	SE	III	55	28,1	45	22,1
20	piano 2	UM6	SE	III	55	28,9	45	22,9
21	piano terra	UM6	SW	III	55	25,6	45	19,6
21	piano 1	UM6	SW	III	55	27,1	45	21,1
21	piano 2	UM6	SW	III	55	29,4	45	23,4
22	piano terra	UM6	NW	III	55	30,4	45	24,4
22	piano 1	UM6	NW	III	55	31,2	45	25,2
22	piano 2	UM6	NW	III	55	32,1	45	26,1
23	piano terra	UM7	NE	III	55	28,3	45	22,3
23	piano 1	UM7	NE	III	55	30,6	45	24,6
23	piano 2	UM7	NE	III	55	30,3	45	24,3
24	piano terra	UM7	SE	III	55	21,1	45	15,1
24	piano 1	UM7	SE	III	55	22,2	45	16,2
24	piano 2	UM7	SE	III	55	23,9	45	17,9
25	piano terra	UM7	SW	IV	60	36	50	30
25	piano 1	UM7	SW	IV	60	36,9	50	30,9
25	piano 2	UM7	SW	IV	60	37,3	50	31,2
26	piano terra	UM7	NW	III	55	24,8	45	18,8
26	piano 1	UM7	NW	III	55	25,8	45	19,8
26	piano 2	UM7	NW	III	55	27,9	45	21,9

Il totale rispetto ai limiti di emissione rende di fatto inutile ogni considerazione circa la verifica del limite differenziale di immissione.

Per l'area a verde urbano, fuori dalla fascia di pertinenza stradale strade e sorgenti industriali concorrono al raggiungimento dei limiti di zona.

Rec. N°	Nome	Classe	Limite di Emissione Diurno dB(A)	Limite di Immissione Diurno dB(A)	Limite di Emissione Notturno dB(A)	Limite di Immissione Notturno dB(A)	Livello progetto Diurno dB(A)	Livello progetto Notturno dB(A)
27	Verde Pubblico	III	55	60	45	50	45,4	39

PARTE 4

CONCLUSIONI

4. CONCLUSIONI

Al termine dello studio di clima acustico si conclude come segue:

- 1) la sorgente di rumore che determina il clima acustico dell'area oggetti di PUA è stata individuata, in via prioritaria ed esclusiva, nel rumore da traffico veicolare che insiste su via San Giovanni Lupatoto. Nell'area di PUA e nelle immediate vicinanze della stessa non vi sono altre infrastrutture e sorgenti di rumore fisse significative;
- 2) il clima acustico dell'area è stato ottenuto attraverso l'impiego del modello previsionale SoundPLAN integrato e supportato da misure fonometriche di validazione;
- 3) i risultati dello studio di clima acustico sono stati posti a confronto con i valori di riferimento appositamente individuati dalle norme di legge e regolamento vigenti;
- 4) dal confronto è emerso che, con riferimento all'ipotesi progettuale di cui all'elaborato planivolumetrico reso disponibile, il rumore generato dalla strada non rispetta i limiti che sono previsti dal DPR 142/2004 per il solo periodo notturno. Lo scostamento tra dato di riferimento e dato fonometrico di clima è stato stimato in 1 – 2 dB sull'intero tempo di riferimento notturno;
- 5) non sono emerse criticità per quanto riguarda il tempo di riferimento diurno. I dati fonometrici ottenuti da previsione modellistica sono compatibili con quanto fissato dalle norme e regolamenti vigenti che disciplinano il rumore da traffico;
- 6) si ritiene che il futuro rispetto del DPCM 5/12/1997 "Requisiti acustici passivi degli edifici" costituisca impegno, nonché obbligo, a carico del proponente l'opera che consentirà di rispettare quanto previsto dal DPR 142/2004. La realizzazione di edifici con prestazione di isolamento acustico di facciata pari o superiore a 40,0 dB, sarà garanzia di rispetto di quanto previsto dal DPR 142/2004;
- 7) il rumore generato nell'unica sorgente fissa considerata (autolavaggio) non influenza in alcun modo il clima acustico dell'area di PUA;
- 8) la distribuzione dei livelli di rumore nell'ipotesi futura, ancorché in questa fase proposta sulla base del progetto planivolumetrico oggi disponibile, offre un contributo importante per valutare, nella fase di progettazione definitiva dell'intervento, la distribuzione e l'orientamento dei corpi di edificio al fine di minimizzare l'impatto da rumore sui ricettori.

Dopo quanto sopra si ritiene che l'area oggetto di PUA sia adeguata all'insediamento di un complesso residenziale come da progetto.

Il redattore
MASSIMO DONZELLINI

Il redattore
CARLO ADAMI

COMUNE DI VERONA**PROVINCIA DI VERONA**

RELAZIONE TECNICA

INTEGRAZIONI ALLA RELAZIONE DI CLIMA ACUSTICO

richiesta del Comune di Verona, Direzione Ambiente, n° 202557 del 13/06/2019

OGGETTO DELLA DOCUMENTAZIONE

PUA SCHEDA NORMA N° 582

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI NUOVE UNITA' RESIDENZIALI
IN UN'AREA SITA IN VIA S. GIOVANNI LUPATOTO angolo
STRADA S. CATERINA (VR)**

COMMITTENTE



Committente:



Oggetto:

PUA SCHEDA NORMA N° 582

Redattori del documento:

MASSIMO DONZELLINI
STUDIO DI ACUSTICA
VIA G. FALCONE, 18
37067 VALEGGIO SUL MINCIO (VR)**ING.**
.....
.....

Documento n°

05-20190904_40_18
INTEGRAZIONI ALLA RELAZIONE DI CLIMA ACUSTICO
PUA SCHEDA 582

Data:

26 AGOSTO 2019

**NOTA DI INTEGRAZIONE ALLA RELAZIONE DI CLIMA ACUSTICO
REDATTA IN DATA 19/04/2019**

(DOCUMENTO n° 02-20190419_40_18)

Con riferimento a quanto rilevato e richiesto nel parere n° 202557 del 13/06/2019 rilasciato dalla Direzione Ambiente di codesto Comune, posto che:

- 1) il DPR 142 del 30/03/2001 assegna al rumore generato da traffico veicolare precisi limiti assoluti da rispettare. Il rispetto di tali valori limite va verificato a 1 metro dalle facciate degli edifici, in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione per i ricettori;
- 2) nel caso di superamento di tali valori limite, il decreto prevede l'adozione di misure di mitigazione che consentano di riportare i valori sperimentali nei limiti indicati. Nel caso in cui gli interventi tecnici di mitigazione di cui sopra non siano tecnicamente conseguibili, ovvero qualora in base a valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale si evidenzii l'opportunità di procedere ad interventi diretti sui ricettori, è necessario che sia assicurato per tutti i ricettori di carattere abitativo, il rispetto del valore di 40,0 dB(A) inteso come Leq notturno (22.00-6.00), rilevato al centro della stanza di maggiore esposizione in condizioni di finestre chiuse;
- 3) dall'elaborato planivolumetrico risulta che una parte delle abitazioni sono poste a circa 17,00 metri di distanza da via San Giovanni Lupatoto e che il traffico veicolare su via San Giovanni Lupatoto costituisce la fonte di rumore in grado di determinare la sonorità dei luoghi oggetto di indagine;
- 4) non è stato possibile, per espresse indicazioni urbanistiche della scheda norma n° 582 al Piano degli Interventi, proporre una soluzione con le abitazioni poste all'interno dell'area, quindi in posizione più lontana rispetto al fronte stradale, contornando l'intero perimetro esterno con verde di mitigazione;
- 5) lo studio di clima acustico si è concluso con la previsione di un possibile e modesto superamento del valore di riferimento di cui al DPR 142/2004 relativamente alla facciata delle abitazioni poste nella prima fila, ovvero di maggiore esposizione al rumore da traffico, per il solo periodo notturno;
- 6) i sistemi di mitigazione in grado di interrompere la propagazione sonora dal punto sorgente (strada) al punto ricevente (unità abitative e relative pertinenze esterne) sono da individuare solo e unicamente nella realizzazione di una barriera stradale. Con riferimento al caso che qui ci occupa, si tratterebbe di realizzare una barriera fonoimpedente di altezza pari all'altezza degli edifici più esposti (almeno 5 metri) e di lunghezza pari alla lunghezza dell'intero fronte delle U.M.I. (Unità Minime di Intervento), almeno 120 metri. La posa in opera di una barriera acustica di tali dimensioni, necessaria al fine di garantire il rispetto del valore limite in periodo notturno Leq di 40 dB, risulta alquanto difficile ed impraticabile per ragioni sia tecnico economico, che ambientale percettivo.

Si espongono a seguire le motivazioni e le valutazioni tecniche, economiche ed ambientali, per le quali la realizzazione di una barriera acustica fonoimpedente si rivela come intervento tecnico non proponibile. Infatti:

- a) posizionare lungo il confine di proprietà privata adiacente a via Santa Caterina per una lunghezza complessiva di circa 120,00 metri, una barriera fonoimpedente di altezza pari a 5,00 metri, costituisce un elemento di frattura e separazione dell'aspetto percettivo della profondità di campo;
- b) tale elemento contrasta con quanto stabilito al punto 11 dell'art. 27 del Regolamento Edilizio del comune di Verona, che limita a 2,50 metri la massima altezza delle recinzioni, con una base in muratura di altezza massima pari a 1,00 metri e un livello superiore in cancellata o rete metallica massima pari a 1,50 metri;
- c) va altresì considerato l'aspetto fisico della barriera che limita e contrasta il passaggio dell'aria intesa come ventilazione naturale, elemento questo che si riallaccia al precedente punto di cui al punto 11 dell'art. 27 del R.E. sopra citato;
- d) i costi per la realizzazione di una barriera di tali dimensioni sono molto ingenti possono variare, ad opera finita, tra 3 e i 4.000,00 euro per metro lineare. Tali costi incidono in modo particolare sui costi di urbanizzazione rischiando così di porre al di fuori dei prezzi di mercato il valore delle aree urbanizzate;
- e) infine, ma non da ultimo, va posta in evidenza la questione percettiva del soggetto posto all'interno dell'area residenziale. Una simile opera introduce un impatto percettivo sui potenziali residenti i quali non accetteranno di condividere una visione quotidiana di un tale elemento di contrasto e di ostruzione con gravi conseguenze in termini di vendibilità degli immobili.

Per tutte le ragioni sopra esposte, si ritiene che l'ipotesi di realizzare una barriera fonoimpedente da porre a ridosso delle abitazioni, non sia attuabile:

In conseguenza di ciò, valutati gli aspetti tecnici, economici ed ambientali si ritiene di procedere ad interventi diretti sui ricettori come peraltro già indicato nella precedente relazione di clima acustico.

Verona, 26 agosto 2019

IL PROGETTISTA

