COMUNE DI MARANELLO

AN.1c - POZZA SVINCOLO NUOVA ESTENSE

PIANO URBANISTICO ATTUATIVO

COMMITTENTE:

Società Immobiliare Pozza Srl
via Claudia 76
41053 Maranello

PROGETTO URBANISTICO E ARCHITETTONICO:

aTEAM Progetti Sostenibili
Ing. Francesco Bursi
Via Torre 5 - 41121 Modena
email: info@ateamprogetti.com
tel. +39 059 7114689

CONSULENTI:

Geo - Studio geologico
Geol. Pierluigi Galli
Via Maldella 44 - 41027 Pievepelago
email: pierluigigalli@libero.it
tel. +39 0536 72302

Praxis Ambiente Srl
Dott. Carlo Odorici - Ing. Roberto Odorici
Via Canaletto Centro 476/A - 41121 Modena
email: info@praxisambiente.it
tel. +39 059 454000

INQUADRAMENTO:

NOME FILE:	ELABORATO DA:	APPROVATO DA:	OGGETTO:
MUR_Acustica.dwg	RO	RO	PUA Ambito AN.1c

CARTELLA:	PROTOCOLLO:	TITOLO ELABORATO:
	157.2	Verifica clima acustico

REV.	DATA	NOTE

CODICE ELABORATO: MUR_PUA_ELG_07

COLLABORATORI		SCALA:	DATA:
Giacomo Ramini	Mirco Sileo		06/08/2021

INDICE

1. PREMESSA 3
2. QUADRO NORMATIVO E LIMITI PRESCRITTI 5
3. METODOLOGIA DI INDAGINE E STRUMENTAZIONE UTILIZZATA 7
4. DISCUSSIONE DEI RISULTATI DELLE MISURE 10
5. MODELLO STATO DI FATTO 14
6. TARATURA DEL MODELLO 17
7. DESCRIZIONE INTERVENTO E MODELLO STATO DI PROGETTO 19
8. STIMA DEL VALORE ASSOLUTO DI IMMISSIONE "POST OPERAM" 21
9. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE 26

1. PREMESSA

Oggetto della presente indagine è la verifica di clima acustico relativamente al piano urbanistico attuativo AN.1c denominato Pozza Svincolo Nuova Estense in Comune di Maranello.

L'area si trova in località Pozza ai margini di una zona a carattere prevalentemente residenziale e contigua all'abitato. Si tratta di una zona prevalentemente libera da edificazioni con alcuni edifici solo nella parte ovest. L'area è separata in due parti dalla strada Nuova Estense, da cui si prevede l'accesso, a nord è presente la strada Pedemontana mentre i restanti lati sono a contatto con il tessuto esistente.

Figura 1 Planimetria Generale

L'intervento edilizio proposto è composto sostanzialmente da due distinte destinazioni urbanistiche, da realizzarsi in altrettanti stralci funzionali autonomi. Il primo stralcio è a carattere principalmente dalla funzione residenziale e dalla quota prevista di Edilizia Residenziale Sociale (ERS), che prevede di soddisfare il fabbisogno abitativo locale, si configura come naturale espansione dell'edilizia adiacente presente a nord ed ovest. Il secondo stralcio riguarda le previsioni commerciali

e direzionali dell'Ambito e viene distinto dal primo in modo che ci sia una indipendenza ed autonomia funzionale. Tale stralcio si dovrà configurare e dovrà confrontarsi con le nuove forme e le nuove esigenze che risultano particolarmente mutevoli nel periodo storico in cui viviamo.

Le dotazioni territoriali ed in particolare il sistema della sosta è stato collocato lungo la viabilità del nuovo quartiere, in modo da minimizzare il consumo di suolo, mentre parte del verde di cessione comprensivo della ciclabile è stato collocato in continuità al parchetto pubblico esistente di via Rossini ove è già presente un verde di qualità ed una ciclabile a cui ci si intende raccordare. La ciclabile ed il relativo verde adiacente funge da *"cuscinetto"* tra i due stralci funzioni, e presenta una micro centralità ad ovest da attrezzare con panchine e due punti giochi, e ad est sbocca sulla Nuova Estense da cui sarà poi possibile raccordarsi in adiacenza alla nuova Estense alla ciclabile esistente nei pressi della Rotatoria con la via per Vignola.

Proprio in questo punto a sud-est del quadrante di progetto è collocato un lotto adibito a commercio di vicinato dotato di un piccolo spazio autonomo per la sosta.

Si evidenzia infine che i fabbricati definiti Lac nella zona sud-ovest dell'area non sono ricompresi nel piano ma si tratta di interventi diretti di altra proprietà.

2. QUADRO NORMATIVO E LIMITI PRESCRITTI

I riferimenti normativi considerati per lo svolgimento dell'indagine sono i seguenti:

- Legge Quadro sull'inquinamento acustico del 26 ottobre 1995 n° 447;
- L.R. ER 9/5/01 n°15 “Disposizioni in materia di inquinamento acustico” e s.m.e i.
- D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
- D.M. 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"
- D.P.C.M. 5 dicembre 1997 “Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici.”
- La vigente zonizzazione acustica comunale.

Il Comune di Maranello ha adottato la Classificazione Acustica a con Deliberazione di C.C. n. 22 del 31/05/2016; con Deliberazione di C.C. n.34 del 27/03/2016, la variante adottata è stata approvata”; con delibera di Consiglio Comunale in data 29 maggio 2018 è stata adottata variante alla classificazione acustica in seguito all’avvenuta adozione di Variante al PSC e al POC nell’aprile 2018.

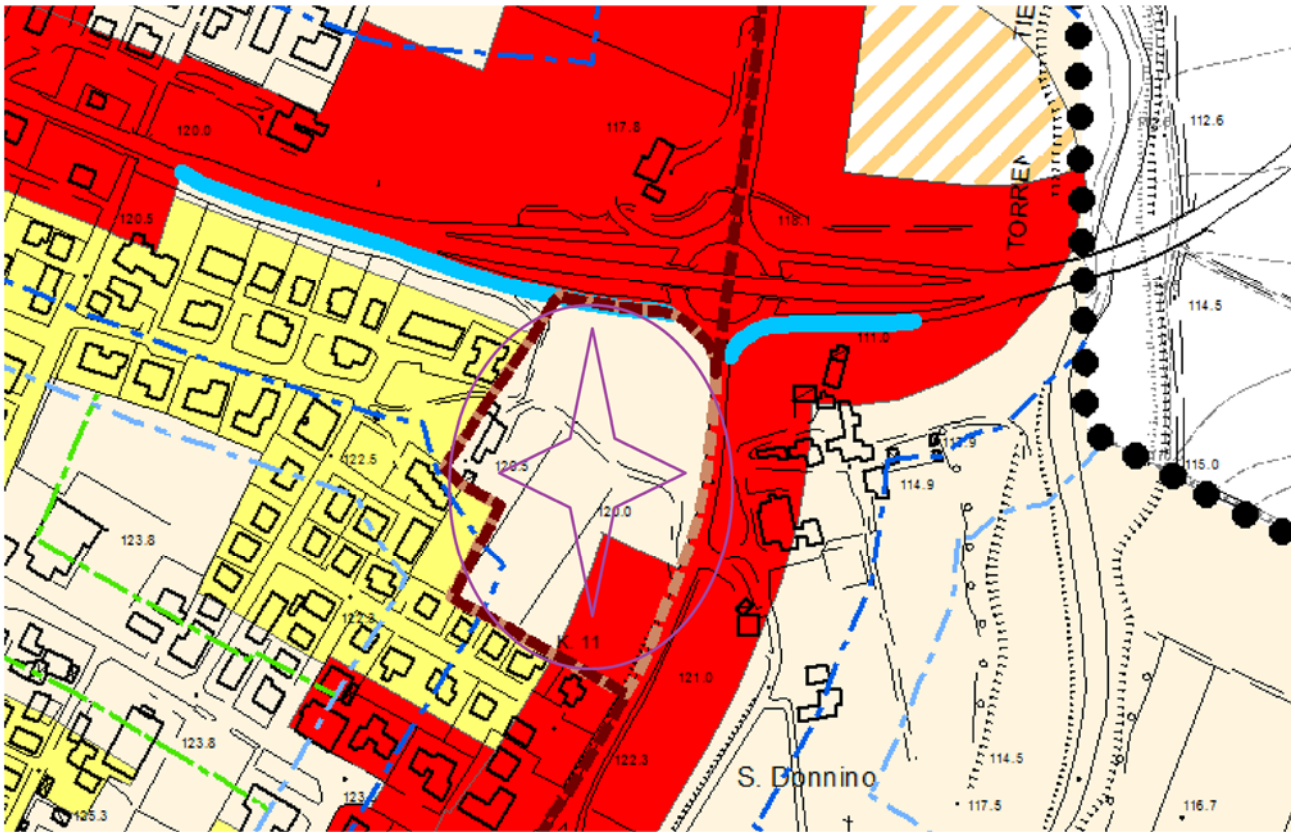

Figura 2 Stralcio zonizzazione con individuazione dell’area

Classe acustica del territorio	Periodo di riferimento	
	Periodo diurno (6–22)	Periodo notturno (22–6)
I - Aree particolarmente protette	Leq ≤ 50	Leq ≤ 40
II - Aree destinate ad uso prevalentemente residenziali	Leq ≤ 55	Leq ≤ 45
III - Aree di tipo misto	Leq ≤ 60	Leq ≤ 50
IV – Aree di intensa attività umana	Leq ≤ 65	Leq ≤ 55
V – Aree prevalentemente industriali	Leq ≤ 70	Leq ≤ 60
Area Oggetto di intervento		

Prevista dalla legge quadro sul rumore ambientale n. 447/95, la Classificazione acustica consente l'applicazione sul territorio dei limiti massimi ammissibili di rumorosità. Il comune è suddiviso in aree omogenee in base all'uso, alla densità insediativa, alla presenza di infrastrutture di trasporto; a ciascuna area è associata una classe acustica alla quale sono associati i diversi valori limite per l'ambiente esterno fissati dalla legge per il periodo diurno (dalle 6.00 alle 22.00) e per il periodo notturno (dalle 22.00 alle 6.00).

In Figura 2 si riporta uno stralcio della tavola riassuntiva di progetto nella quale viene rappresentata la zona di interesse. L'area oggetto di piano è già indicata come territorio urbanizzabile e assegnata in prevalenza alla classe III^{a} ad eccezione del settore più a sud-est in adiacenza a via Nuova Estense in IV^{a} classe.

In base a tale classificazione, il valore limite ai sensi della tabella C dell'allegato al DPCM 14/11/1997 è di 65,0dB(A) nel periodo diurno e 55,0dB(A) nel periodo notturno per la Classe IV, 60,0dB(A) nel periodo diurno e 50,0dB(A) nel periodo notturno per la Classe III.

Via Pedemontana (SP 467) e via Nuova Estense (SS12) sono classificate come strade extraurbane secondarie di tipo Cb, ai sensi del DPR 30/03/04 n°142, i limiti massimi di immissione per il solo rumore da traffico sono di 70dB(A) in periodo diurno e 60dB(A) in periodo notturno nella fascia dei 100m e di 65dB(A) in periodo diurno e 55dB(A) in periodo notturno nella fascia B compresa tra i 100 ed i 150m dal bordo stradale. Tutta l'area oggetto di piano come evidenziato dalla linea tratteggiata in blu in figura è inclusa nella fascia A delle due strade.

Le fasce di pertinenza indicate risultano sovrapposte, l'Allegato 4 al DM 29/11/00 espone una metodologia da seguire ove sia necessario stabilire i limiti da rispettare per ciascuna infrastruttura nel caso in esame non è significativo differenziare il valore limite e si è provveduto alla verifica considerando l'emissione di entrambe le strade.

Sebbene tutti i fabbricati si trovino all'interno della fascia A al fine di garantire un migliore comfort acustico è stato preso come riferimento progettuale per il rumore stradale il limite per le nuove strade che prevede n'unica fascia con valore di riferimento 65dB(A) in periodo diurno e 55dB(A) in periodo notturno.

3. METODOLOGIA DI INDAGINE E STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

La valutazione del clima acustico legato al piano in indagine è stata svolta in tre momenti: una prima fase di caratterizzazione in cui sono state eseguite rilevazioni di rumore in alcuni punti scelti in prossimità dell'area interessata per indagarne il clima acustico. Quindi i dati raccolti hanno permesso di realizzare un modello acustico che rappresenti l'area di indagine nello stato di fatto. Infine il modello numerico è stato modificato per prendere in considerazione l'effetto delle nuove attività e fabbricati previsti dal piano sul clima acustico.

Complessivamente sono state eseguite due misure giornaliere. La localizzazione dei punti di misura è riportata in Figura 4 mentre in Figura 3 si riporta documentazione fotografica dei rilievi effettuati.

La misura giornaliera in P1 è stata eseguita dalle ore 7.30 di lunedì 19 luglio 2021 alla stessa ora del giorno successivo. Il punto di misura è stato collocato nell'estremo nord-ovest dell'area di prevista edificazione a 95m sia dall'asse stradale di via Pedemontana che dall'asse di via Nuova Estense.

La misura giornaliera in P2 è stata eseguita dalle ore 7.30 di lunedì 19 luglio 2021 alla stessa ora del giorno successivo contemporaneamente a P1. Il punto di misura è stato collocato a 25m dall'asse stradale di via Nuova Estense.

Le misure sono state eseguite in buone condizioni meteorologiche in assenza di pioggia e con vento assente o limitato, posizionando il microfono a 4 mt dal piano stradale in ottemperanza a quanto indicato dal DM 16 marzo 1998 "*Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*".

Gli strumento di misura utilizzati sono:

- per il punto P1 un fonometro Larson Davis modello 831 n° di serie 3313, classe 1 IEC 651, IEC 804 e IEC 1260 dotato di un microfono modello 377B02 n° di serie LW135630 e preamplificatore modello PRM831 serie n. 025980, classe 1 IEC 942; il fonometro ed il microfono sono stati tarati, in conformità a quanto prescritto dal comma 4 dell'art.2 del D.M. 16/3/1998, in data 08/11/2019 con certificati di taratura n°21630-A e n°21631-A presso i laboratori SkyLab, via Belvedere, 42 Arcore(MB) Centro SIT n.163.
- per il punto P2 un fonometro Larson Davis modello 824 n° di serie 0134, classe 1 IEC 651, IEC 804 e IEC 1260 dotato di un microfono modello 2541 n° di serie 4934, classe 1 IEC 942; il fonometro ed il microfono sono stati tarati, in conformità a quanto prescritto dal comma 4 dell'art.2 del D.M. 16/3/1998, il fonometro ed il microfono in data 08/01/2021 con certificato di taratura n°24121-A presso il centro di taratura SIT n°163 Sky-Lab Srl Via Belvedere, 42 Arcore (MB).

Le linee di strumenti utilizzati per le misurazioni rispondono alle specifiche di classe 1 delle norme EN 61672-1 ed EN 61672-2; all'inizio e alla fine della misura è stata eseguita la calibrazione utilizzando un calibratore CAL 200 Matricola 5984 tarato il giorno 08/01/2021 con certificato n. 24120-A presso il centro SIT 163 Sky-Lab S.r.l. Via Belvedere, 42 Arcore (MB), la differenza tra le due calibrazioni effettuate è risultata minore di 0,1 dB(A).

Di seguito si riportano i collegamenti che consentono di scaricare i certificati di avvenuta taratura della strumentazione.

CERTIFICATI DI TARATURA

Certificato di taratura fonometro L&D 831 Numero di serie 3313

www.praxisambiente.it/downloads/Fon-LD831-3313-2019.pdf

Certificato di taratura fonometro L&D 824 Numero di serie 0134

www.praxisambiente.it/downloads/Fon-LD824-0134-2021.pdf

Certificato di taratura calibratore L&D CAL 200 Numero di serie 5984

www.praxisambiente.it/downloads/Cal-LD200-5984-2021.pdf

Fotografia punto di misura P1	
Fotografia punto di misura P2	

Figura 3 Documentazione fotografica punti di misura

Figura 4 Localizzazione Punti di misura

4. DISCUSSIONE DEI RISULTATI DELLE MISURE

I risultati delle misure arrotondati a 0,5dB(A) in conformità al punto 3 dell'allegato B del DM Ambiente 16/3/98 sono sintetizzati nella Tabella 1, per ogni misura vengono riportati l'ora di inizio, la durata della misura, i valori del livello equivalente (Leq) ed alcuni livelli statistici che contribuiscono a descrivere il fenomeno acustico dell'area.

Tabella 1 dati riassuntivi delle misurazioni effettuate

Punto misura	Durata misura	Inizio misura	Livelli di pressione sonora (FAST) (dBA)									
			Periodo diurno					Periodo notturno				
			Leq	L99	L90	L10	L1	Leq	L99	L90	L10	L1
P_1	24h	7.30	**56,5**	48,4	51,7	59,2	62,6	**51,5**	41,6	44,6	55,2	58,3
P_2	24h	7.30	**63,5**	46,8	53,6	66,8	70,8	**58,0**	39,5	41,9	62,6	67,4

I risultati della misura in P1 sono riportati nel grafico in Figura 5, i valori di Leq rilevati nel punto sono stati ottenuti con tempi di integrazione di 1 secondo e di 30 minuti. In Tabella 2 vengono riportati i valori di Leq integrati per tempi di 30 minuti delle misure, in azzurro sono evidenziati i valori notturni. Il valore di Leq nel punto P_0 integrato sul periodo diurno risulta di 56,5 dB(A), quello relativo al periodo notturno risulta di 51,5 dB(A).

L'andamento rilevato è quello tipico di un clima acustico determinato da emissione da traffico di una strada percorsa da flussi sostenuti con un Leq(10 min) piuttosto costante tra le 7:00 e le 22:00 e non legato ai flussi di traffico in quanto il livello di congestione determina una corrispondenza inversa tra flussi e velocità media. In queste condizioni normalmente i due effetti si equilibrano per quanto riguarda l'emissione sonora complessiva. Dopo le 20:00 l'ulteriore calo del traffico determina un andamento decrescente del livelli di Leq con minimo tre le 3:00 e le 4:00. In queste condizioni negli orari di picco di traffico non si evidenziano effetti significativi se non sul rumore di fondo che nel caso in esame è influenzato anche dal rumore industriale del comparto ceramico di Solignano nuovo e dalla fauna. Alcuni occasionali eventi con rumorosità massimo oltre i 70 dB(A) sono legati all'uso di segnalatori acustici da parte di alcuni veicoli in transito.

I risultati della misura in P2 sono riportati nel grafico in Figura 6, i valori di Leq rilevati nel punto sono stati ottenuti con tempi di integrazione di 1 secondo e di 30 minuti. In Tabella 3 vengono riportati i valori di Leq integrati per tempi di 30 minuti delle misure, in azzurro sono evidenziati i valori notturni. Il valore di Leq nel punto P_0 integrato sul periodo diurno risulta di 63,5 dB(A), quello relativo al periodo notturno risulta di 58,0 dB(A).

L'andamento rilevato è del tutto equivalente al punto di misura P1 con livelli più elevati dovuti alla minore distanza dall'asse stradale. La sostanziale corrispondenza evidenzia che le dinamiche di traffico tra le due infrastrutture sono fortemente correlate, il punto P2 infatti è legato in modo quasi esclusiva a via Nuova Estense mentre P1 in prevalenza a via Pedemontana. I livelli di rumore di fondo risultano equivalenti sia come valore assoluto che come andamento.

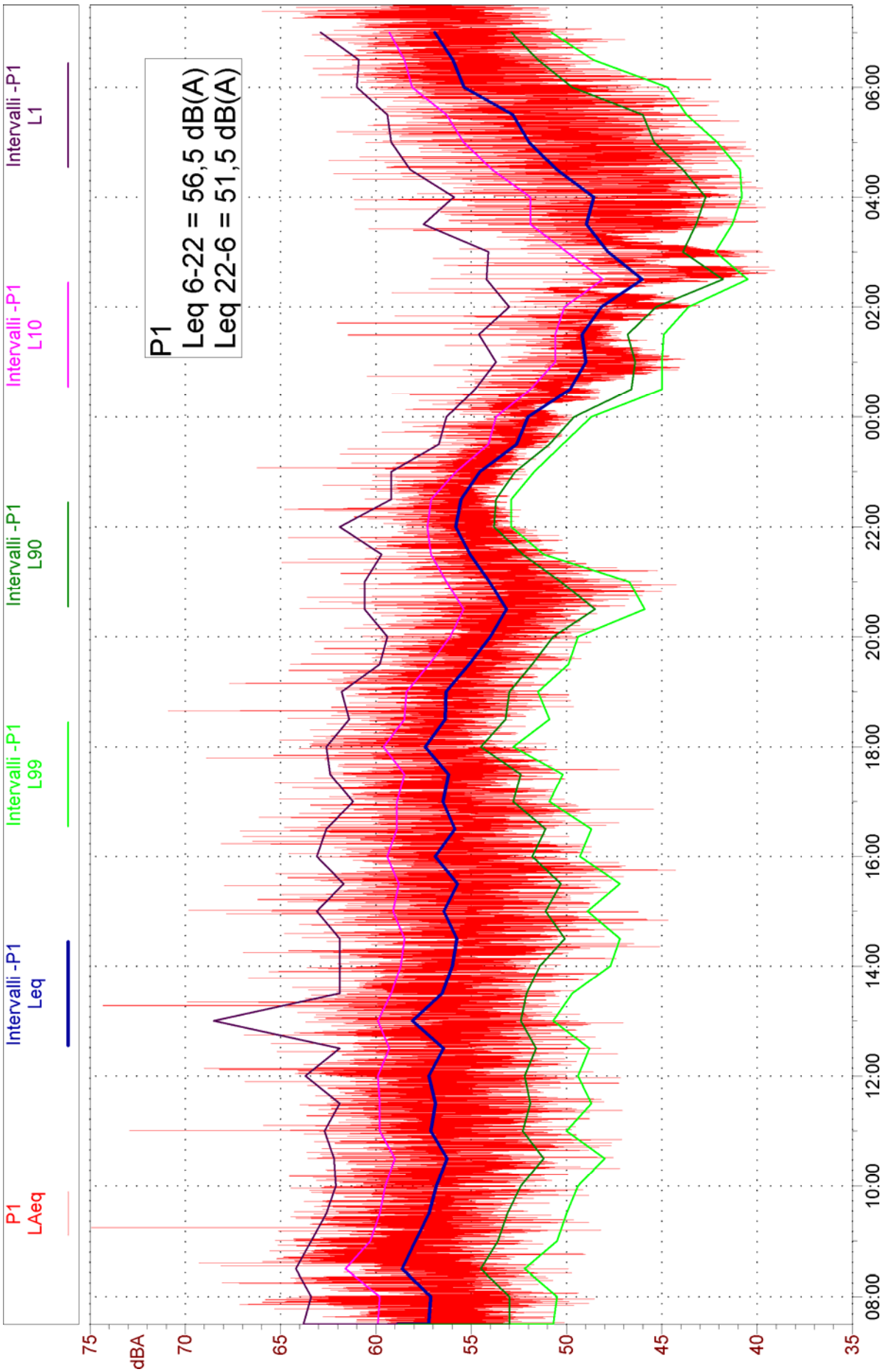

Figura 5 Grafico Rilevazione in P_1

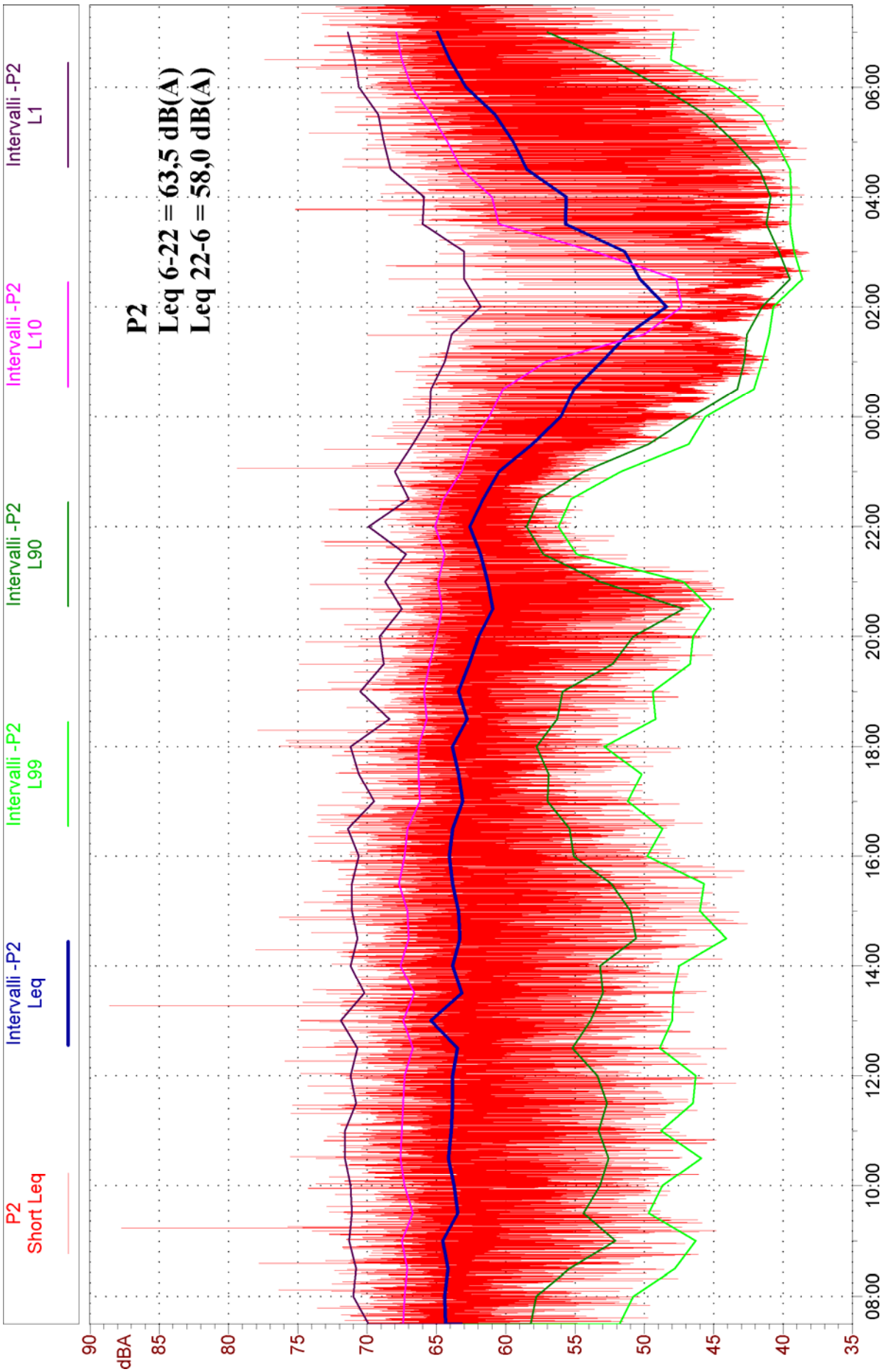

Figura 6 Grafico Rilevazione in P_2

Tabella 2 Risultati Leq "30 min" in P_1

Ora	Leq	Ora	Leq	Ora	Leq	Ora	Leq
07:30	57,2	13:30	56,5	19:30	55,1	01:30	49,2
08:00	57,1	14:00	56	20:00	54	02:00	48,2
08:30	58,6	14:30	55,8	20:30	53,1	02:30	46
09:00	57,9	15:00	56,4	21:00	54	03:00	47,8
09:30	57,2	15:30	55,7	21:30	55,1	03:30	49
10:00	56,8	16:00	56,9	22:00	55,8	04:00	48,6
10:30	56,3	16:30	55,9	22:30	55,5	04:30	50,5
11:00	57,1	17:00	56,5	23:00	54,5	05:00	52
11:30	56,9	17:30	56,2	23:30	52,6	05:30	52,8
12:00	57,2	18:00	57,4	00:00	52	06:00	55,4
12:30	56,5	18:30	56,4	00:30	49,8	06:30	56
13:00	58,1	19:00	56,3	01:00	49	07:00	56,9

Tabella 3 Risultati Leq "30 min" in P_2

Ora	Leq	Ora	Leq	Ora	Leq	Ora	Leq
07:30	64,3	13:30	63,2	19:30	62,6	01:30	51,2
08:00	64,4	14:00	63,8	20:00	62	02:00	48,4
08:30	64,2	14:30	63,3	20:30	60,9	02:30	50,3
09:00	64,5	15:00	63,4	21:00	61,3	03:00	51,4
09:30	63,5	15:30	63,8	21:30	61,8	03:30	55,7
10:00	63,7	16:00	64,1	22:00	62,6	04:00	55,6
10:30	64,1	16:30	63,8	22:30	61,6	04:30	58,5
11:00	63,9	17:00	63,1	23:00	60,5	05:00	59,5
11:30	63,8	17:30	63,4	23:30	58,1	05:30	60,8
12:00	63,8	18:00	63,9	00:00	56	06:00	62,9
12:30	63,5	18:30	62,8	00:30	55,1	06:30	64
13:00	65,4	19:00	63,4	01:00	53,1	07:00	64,9

5. MODELLO STATO DI FATTO

Al fine di ottenere dai dati raccolti l'andamento del clima acustico nello stato di fatto è stato realizzato un modello numerico dell'area limitrofa al comparto in esame, utilizzando il software previsionale Soundplan versione 8.0, che consente la modellizzazione acustica in accordo con decine di standards nazionali ed europei 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.

Nella realizzazione del modello, Figura 7, si è tenuto conto:

- orografia del terreno,
- barriere stradali esistenti,
- edifici esistenti,
- emissione sonora dovuta alla viabilità stradale,
- emissione sonora dovuta alle attività produttive limitrofe
- emissione sonora dovuta alle aree residenziali limitrofe

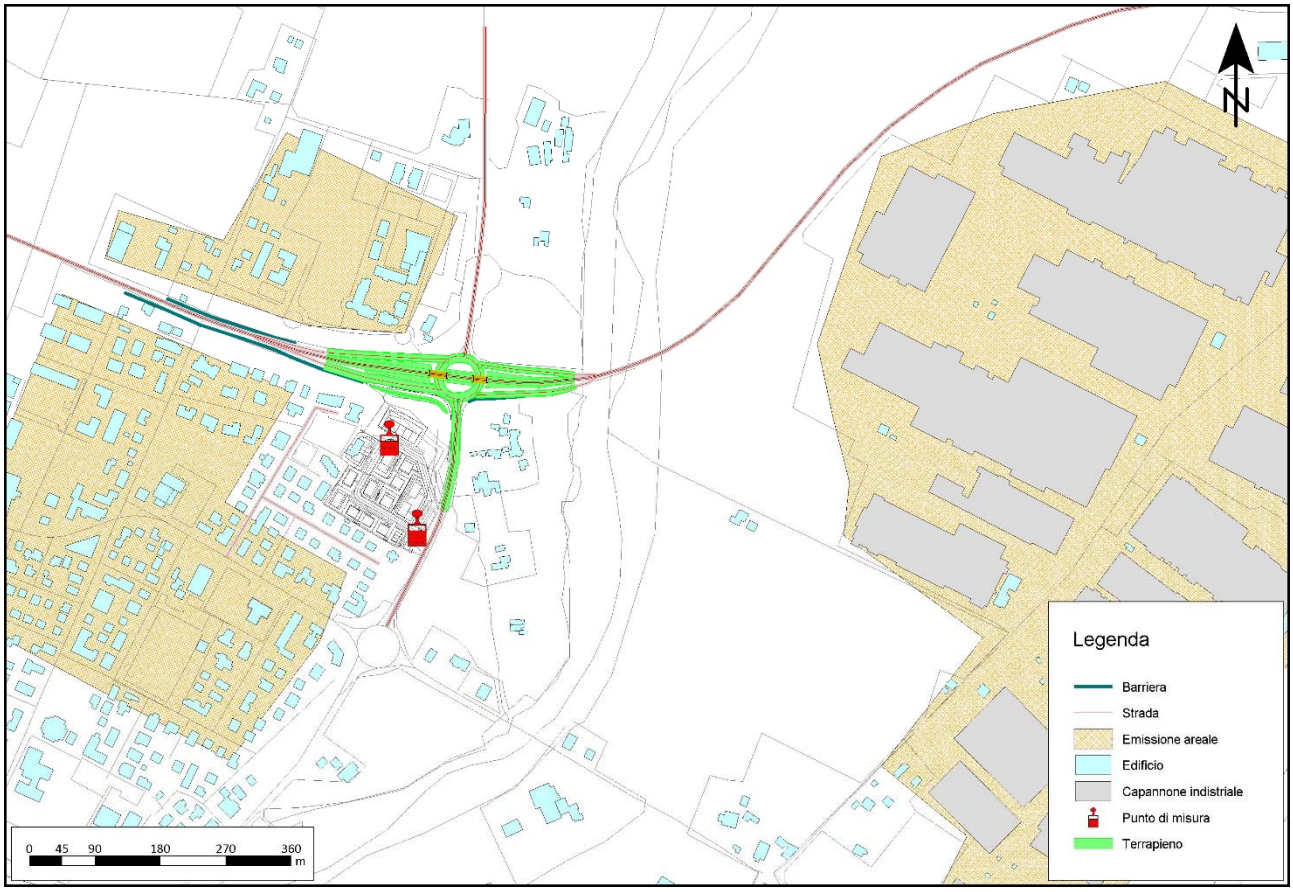

Figura 7 Modello dello stato di fatto

Orografia: l'area di indagine non presenta dislivelli significativi sono però presenti alcuni terrapieni in particolare sugli svincoli la cui influenza non può essere trascurata almeno nelle immediate vicinanze. E' stato pertanto considerato un modello semplificato del terreno per valutarne l'effetto sul clima acustico.

Edifici: è stato preso in considerazione l'effetto di schermo e riflessione degli edifici che si affacciano direttamente all'area di indagine a distanza inferiore a 750m come evidenziato nella Figura 7.

Barriere Stradali: via Pedemontana nel tratto in indagine è dotata di barriere stradali realizzate sia con profilati metallici che con dune in terra. L'effetto di attenuazione e riflessione di questi manufatti è stato inserito nella modellizzazione.

Tratto mitigato con barriere stradali	
Tratto mitigato con cuna in terra	

Figura 8 Mitigazioni esistenti su via Pedemontana

Rumore da traffico: Sono state inserite delle sorgenti di tipo stradale in corrispondenza della viabilità locale. Il modello utilizzato per caratterizzare gli assi viari è lo standard europeo CNOSSOS-EU che la Direttiva della Commissione Europea UE 2015/996/CE ha individuato come metodo comune obbligatorio per la redazione della mappatura strategiche a partire dal 31 dicembre 2018. I dati necessari di ingresso per le elaborazioni dello standard sono i flussi di traffico, velocità e caratteristiche delle strade (tipologia di asfalto, dimensioni, pendenze, ecc..).

I dati di traffico della viabilità principale sono stati ricavati dalla rete del sistema regionale di rilevazione dei flussi di traffico disponibili pubblicamente sul portale della regione. Utilizzando i rilevamenti dei mesi di Marzo, Aprile e Maggio 2018 nelle centraline 242 via nuova estense e 323 via Pedemontana sono stati ricavati i dati riportati in Tabella 4, nell'elaborazione dei risultati è stato

ipotizzato che il numero di furgoni, conteggiati assieme ai leggeri nelle centraline, sia pari al 5% del totale.

Il traffico sugli svincoli è stato stimato considerandolo pari al 15% di quello circolante su via Pedemontana, percentuale ricavata da alcuni conteggi effettuati dopo l'installazione della strumentazione fonometrica tra le 8:00 e le 8:30 di lunedì 14 luglio.

Per quanto riguarda il traffico sulla rotonda è stato calcolato sommando il traffico di tutte le strade che accedono e dimezzandolo due volte per tenere conto delle due direzioni di marcia e dell'ipotesi secondo la quale ciascun veicolo percorra metà rotonda.

Nonostante l'influenza modesta sono state inserite per completezza anche via Bellini e via Rossini con flussi medi di traffico tipici di strade locali ad uso residenziale 100 veicoli/ora diurni e 12 veicoli/ora notturni.

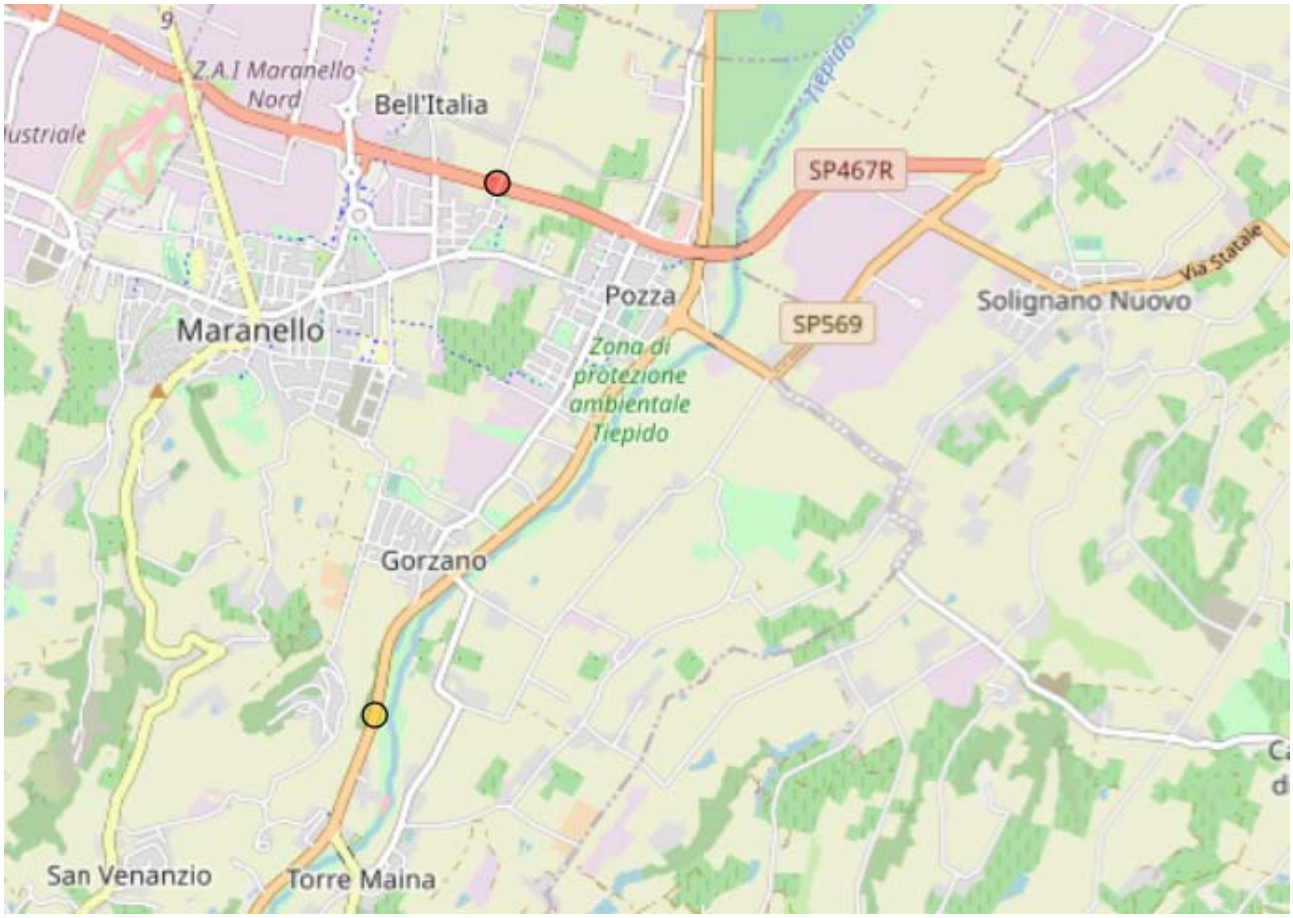

Figura 9 Localizzazione postazioni traffico utilizzate

	Diurno			Notturno		
	Leggeri	Furgoni	Pesanti	Leggeri	Furgoni	Pesanti
Via Pedemontana	1222	64	182	375	20	56
Via Nuova Estense	832	44	152	246	13	46
Svincoli	195	10	15	64	3	5
Rotatoria	574	30	45	190	10	15

Tabella 4 Dati di traffico inseriti nel modello

Rumore industriale: al fine di considerare il rumore dovuto alle attività in prevalenza ceramiche che perviene delle aree produttive di Solignano nuovo è stata inserita una sorgente areale come indicato in Figura 7, posta a 6 mt dal livello del suolo con un livello di emissione pari a 66,0

dB(A)/mq in periodo diurno e 62 dB(A)/mq in periodo notturno, valori ricavati da precedenti campagne di misura e confermati dai valori statistici di L90 misurati.

Rumore antropico: al fine di considerare il rumore dovuto alle attività umane che perviene dalle aree residenziali limitrofe è stata inserita una sorgente areale come indicato in Figura 7, posta a 1,5 mt dal livello del suolo con un livello di emissione pari a 50 dB(A)/mq in periodo diurno, 44 dB(A)/mq in periodo notturno, valori ricavati da precedenti campagne di misura.

6. TARATURA DEL MODELLO

Al fine di verificare la correttezza dei risultati del modello è stata effettuata la simulazione dello stato di fatto considerando come ricettori i punti di misura. In Tabella 5 sono rappresentati i dati ottenuti dal modello confrontati con i valori ottenuti durante le rilevazioni.

Dal confronto tra i valori misurati e quelli calcolati dal modello si nota come gli scostamenti si mantengono in tutti i casi al di sotto di 0,5 decibel, confermando la buona corrispondenza tra modello e risultati delle misure eseguite, premessa necessaria per assicurare la correttezza della previsione dello stato di progetto.

A conferma di quanto esposto in Figura 10 e Figura 11 sono riportate delle mappe che rappresentano l'andamento del Leq diurno e notturno nello stato di fatto sull'intera area alla quota di 4,0m dal piano campagna con curve isofoniche ad intervalli di 2,5 dB(A).

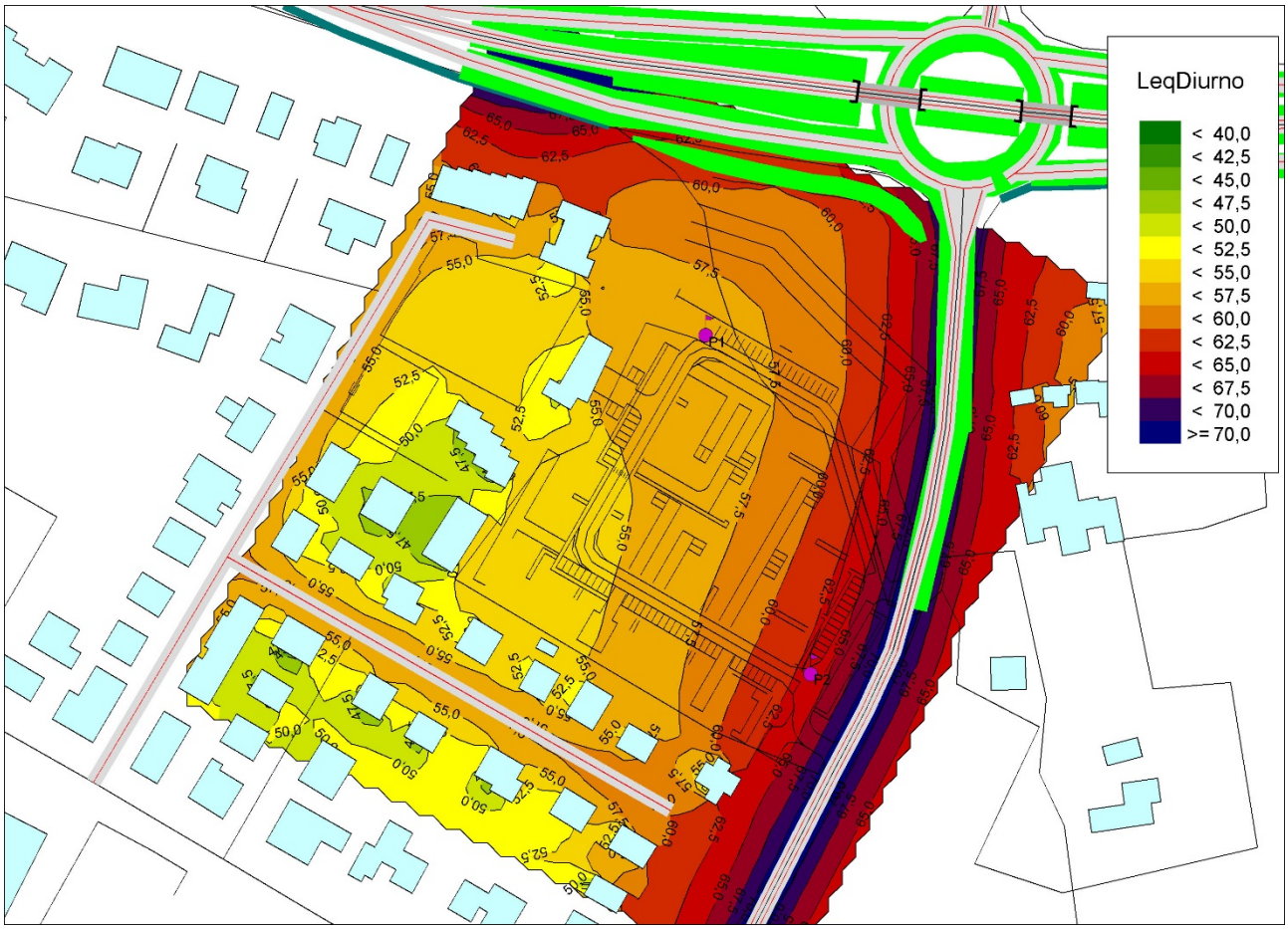

Figura 10 Mappa Leq diurno Stato di Fatto 4,0m dal p.c.

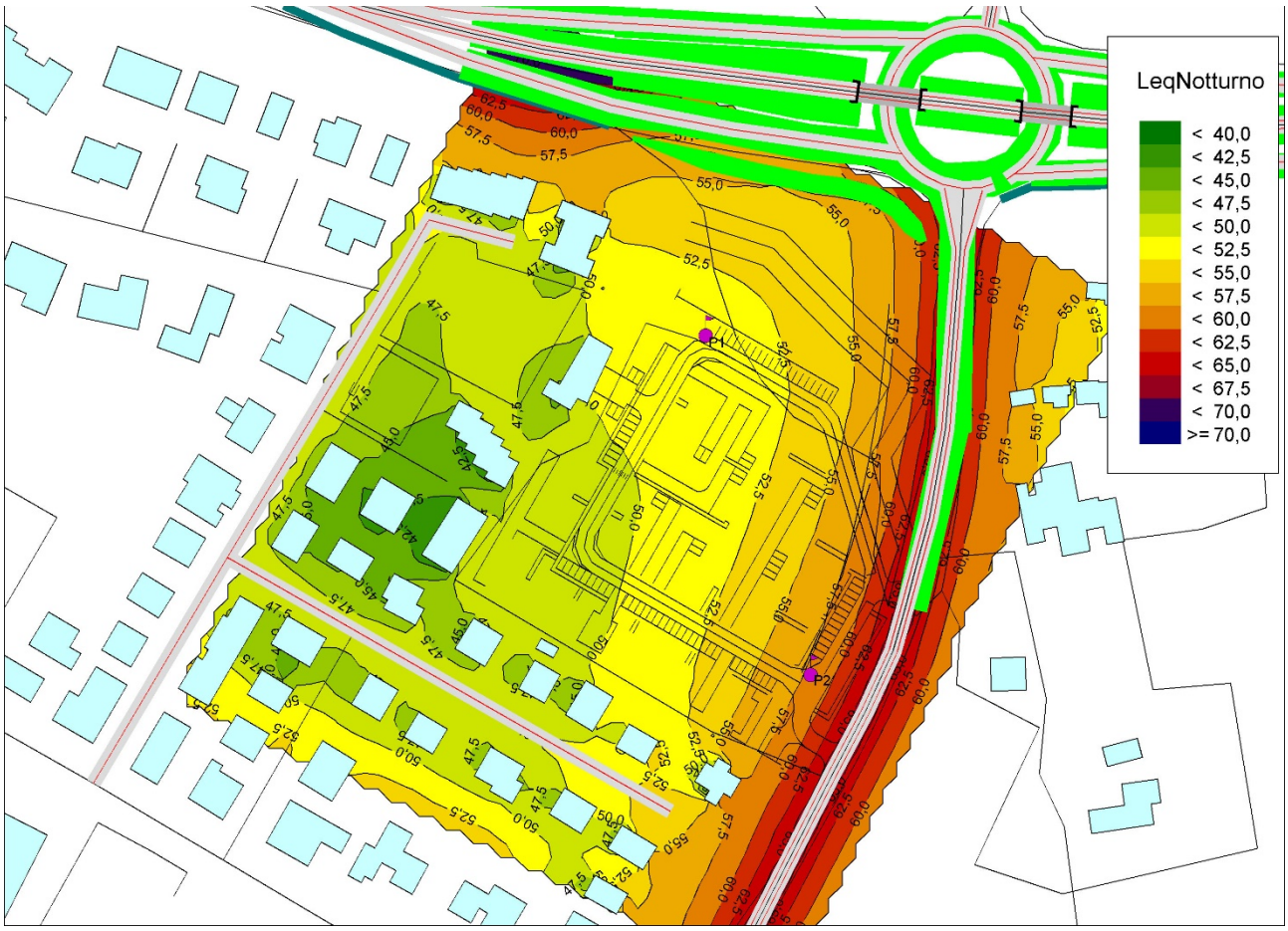

Figura 11 Mappa Leq notturno Stato di Fatto 4,0m dal p.c.

Tabella 5 Confronto tra i valori ottenuti dal modello e quelli misurati

punto di misura	quota	Livelli misurati		Livelli calcolati	
		Diurno	Notturno	Diurno	Notturno
P_1	4m	56,5	51,5	56,5	51,4
P_2	4m	63,5	58,0	63,5	58,0

7. DESCRIZIONE INTERVENTO E MODELLO STATO DI PROGETTO

A partire dal modello dello stato di fatto è stata realizzata una nuova simulazione al fine di calcolare quale sarà il clima acustico dell'area a seguito del completamento delle opere in progetto. Il modello dello stato di fatto è stato aggiornato come mostra la Figura 12 ed ha tenuto conto di:

- Nuovi fabbricati previsti nell'ambito
- Modifiche alla viabilità ed al traffico indotto

Edifici: Sono stati inseriti gli edifici in progetto prevedendo su tutte le facciate alla quota di tutti i piani previsti un ricettore per il calcolo del Livello equivalente atteso. La numerazione è quella riportata in Figura 12. Tutti i fabbricati si sviluppano su due piani fuori terra ad esclusione del fabbricato C01 che ha un unico piano e del L02 che ne ha tre. Il fabbricato C01 come esposto avrà funzione commerciale mentre il fabbricato C02 sarà polifunzionale con commercio e locali di servizio a piano terra e due unità residenziali al piano primo.

Traffico indotto: L'accesso al comparto sarà garantito mediante due accessi a senso unico su via Nuova Estense. Il flusso di traffico orario medio diurno e notturno determinato dall'insediamento delle nuove attività è stato quantificato secondo la procedura di stima preliminare che si ritrova nel manuale "Trip Generation" pubblicato dall'Institute of Trasportation Engineers (ITE), da tempo diffusa sia negli Stati Uniti che in altri Paesi.

Questa procedura si basa su funzioni di generazioni e/o indici per categoria di destinazione ed uso del suolo parametrizzati su grandezze caratteristiche, come superficie di vendita, numero di addetti, ecc.. scelte come rappresentative in funzione della destinazione d'uso prevista.

Le tipologie ritenute maggiormente rappresentative per il caso in esame è la numero 220 "Apartament" per la zona residenziale e la numero 820 "Shopping Center" per gli esercizi di vicinato. In questo caso è stato applicato un fattore correttivo pari a 0,7 per tener conto del minor afflusso che degli esercizi di vicinato determinano rispetto ad un centro commerciale di pari superficie.

Di seguito le formule suggerite:

$$Residenze\ Uso[220] - \ Viaggi\ girono = 6{,}01(UI) + 150{,}35$$

$$Commerciale\ Uso[820] - \ Viaggi\ girono = 0{,}70 \cdot e^{0{,}65Ln\left({}^{X}/_{92{,}9}\right)+5.83}$$

UI rappresenta il numero di unità immobiliari mentre X rappresenta la superficie lorda ad uso commerciale. Nella distribuzione tra periodo diurno e notturno si è ipotizzato di assegnare in periodo notturno il 6% dei viaggi complessivamente indotti dall'uso residenziale. Dalla formula risulta un traffico di 85,4 veicoli ora diurni e 3,4 veicoli ora notturni.

Questo traffico è stato distribuito sulla viabilità esistente (via Nuova Estense, Pedemontana) suddividendo in flussi equamente in corrispondenza delle intersezioni. L'emissione è stata simulata considerando lo standard CNOSSOS-EU come per la viabilità esistente.

Sulla viabilità interna al comparto il traffico è stato distribuito equamente su tutta la lunghezza in funzione del rapporto tra percorso medio e lunghezza complessiva (27,0 giorno, 1,1 notte).

Tr = Tr'*Pm/L

Tr – Traffico indotto sulla viabilita interna
Tr' – Flusso di auto in accesso

Pm – Percorso medio circa 120m
L – Lunghezza complessiva viabilità interna circa 380m

Figura 12 Modello stato di progetto

8. STIMA DEL VALORE ASSOLUTO DI IMMISSIONE "POST OPERAM"

Utilizzando il modello descritto è stato valutato il clima acustico nello stato di progetto, i risultati sono riportati in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** ove si riportano: i valori calcolati per il solo rumore stradale (via Nuova Estense e via Pedemontana), il rumore dovuto alle altre sorgenti e quello complessivo per tutti i ricettori individuati. In rosso sono evidenziati i ricettori per i quali è previsto il superamento dei valori limite.

I risultati complessivamente evidenziano livelli di rumorosità buoni nonostante la presenza di due importanti sorgenti stradali, complessivamente nella gran parte dei ricettori si evidenziano valori inferiori alla II classe acustica considerando tutte le sorgenti presenti. In nessun caso si rilevano superamenti dei limiti di legge anche se all'ultimo piano dei fabbricati C02 e L02a sulla facciata in direzione di via Nuova Estense il rumore stradale supera il riferimento progettuale di 55 dB(A).

Tenendo conto che il superamento è contenuto sia in intensità +0,3÷0,6 dB(A), pertanto paragonabile all'incertezza del modello, che in l'estensione si ritiene che la tipologia di interventi di mitigazione più adeguata sia quella di prevedere soluzioni architettoniche di facciata in grado di garantire livelli di rumorosità notturna inferiori a 55 dB(A) che potranno prevedere:

- L'assenza di infissi su locali di vita in direzione della facciata in questione.
- L'uso di forme di facciata che assicurino anche a finestre aperte un'adeguata attenuazione (es. prevedendo balconi o ballatoi con parapetto pieno, frangisole fonoassorbenti, arretramento dell'ultimo piano)

Al fine di garantire una più immediata lettura dei risultati, in Figura 13 e Figura 14 sono riportate delle mappe che rappresentano l'andamento del Leq assoluto totale diurno e notturno sull'intera area alla quota di 4,0m dal piano campagna con curve isofoniche ad intervalli di 2,5 dB(A).

Tabella 6 Risultati Numerici sui ricettori individuati

Ric	Dir	Piano	Limite				Solo Strade		Altre Sorgenti		Tutte le Sorgenti	
			Classsificaz.		Strade							
			D	N	D	N	D	N	D	N	D	N
C01	SW	PT	60	-	70/(65)	60/(55)	45,8	40,1	47,4	38,9	49,7	42,6
C01	NW	PT	60	-	70/(65)	60/(55)	53,8	48,5	38,5	36,7	53,9	48,8
C01	NE	PT	60	-	70/(65)	60/(55)	54,9	49,6	46	42,2	55,4	50,3
C01	SE	PT	60	-	70/(65)	60/(55)	54,1	48,6	47,2	42	54,9	49,5
C02	NE	PT	65	-	70/(65)	60/(55)	54,9	49,3	50,5	43,9	56,2	50,4
C02	NE	1°P	65	55	70/(65)	60/(55)	58,1	52,5	51,2	44,8	58,9	53,2
C02	NW	PT	65	-	70/(65)	60/(55)	45,7	40,1	44,6	37,6	48,2	42,0
C02	NW	1°P	65	55	70/(65)	60/(55)	49,9	44,4	46,5	39,8	51,5	45,7
C02	SW	PT	65	-	70/(65)	60/(55)	54	48,3	44,5	39,8	54,5	48,9
C02	SW	1°P	65	55	70/(65)	60/(55)	57,4	51,8	46,4	41,5	57,7	52,2
C02	SE	PT	65	-	70/(65)	60/(55)	58,6	53	48,9	43,5	59,0	53,5
C02	SE	1°P	65	55	70/(65)	60/(55)	61,2	55,6	49,9	44,6	61,5	55,9
L01a	SE	PT	60	50	70/(65)	60/(55)	46,5	41,2	48,4	41,3	50,6	44,3
L01a	SE	1°P	60	50	70/(65)	60/(55)	49,2	43,8	49,9	43,3	52,6	46,6
L01a	NE	PT	60	50	70/(65)	60/(55)	52,1	46,8	46,2	41,2	53,1	47,9
L01a	NE	1°P	60	50	70/(65)	60/(55)	53,4	48,1	48,4	43,3	54,6	49,3
L01a	NW	PT	60	50	70/(65)	60/(55)	50	44,7	38,7	36,6	50,3	45,3
L01a	NW	1°P	60	50	70/(65)	60/(55)	50,8	45,5	43,1	38,6	51,5	46,3
L01a	SW	PT	60	50	70/(65)	60/(55)	42	36,7	43,1	37,6	45,6	40,2
L01a	SW	1°P	60	50	70/(65)	60/(55)	44,6	39,3	45,3	39,7	48,0	42,5
L01b	SE	PT	60	50	70/(65)	60/(55)	45,1	39,8	47,8	39,9	49,7	42,9

Ric	Dir	Piano	Limite				Solo Strade		Altre Sorgenti		Tutte le Sorgenti	
			Classsificaz.		Strade							
			D	N	D	N	D	N	D	N	D	N
L01b	SE	1°P	60	50	70/(65)	60/(55)	48,7	43,4	49,5	42,7	52,1	46,1
L01b	NE	PT	60	50	70/(65)	60/(55)	42,2	36,9	45,8	40,2	47,4	41,9
L01b	NE	1°P	60	50	70/(65)	60/(55)	45,2	39,9	48,2	42,7	50,0	44,5
L01b	NW	PT	60	50	70/(65)	60/(55)	47,2	42	38,6	36,6	47,8	43,1
L01b	NW	1°P	60	50	70/(65)	60/(55)	48,2	42,9	43,1	38,4	49,4	44,2
L01b	SW	PT	60	50	70/(65)	60/(55)	41,4	36	43,6	38	45,6	40,1
L01b	SW	1°P	60	50	70/(65)	60/(55)	44,2	38,8	45,9	40,1	48,1	42,5
L02a	NW	PT	60	50	70/(65)	60/(55)	48,2	42,9	40,1	35,2	48,8	43,6
L02a	NW	1°P	60	50	70/(65)	60/(55)	50,6	45,2	42,6	37	51,2	45,8
L02a	NW	2°P	60	50	70/(65)	60/(55)	53	47,6	41,9	37,1	53,3	48,0
L02a	SE	PT	60	50	70/(65)	60/(55)	57,4	51,8	48,5	42	57,9	52,2
L02a	SE	1°P	60	50	70/(65)	60/(55)	60,7	54,8	49,9	44	61,0	55,1
L02a	SE	2°P	60	50	70/(65)	60/(55)	61,3	55,3	50,2	44,5	61,6	55,6
L02a	SW	PT	60	50	70/(65)	60/(55)	52,4	46,7	43,2	37,8	52,9	47,2
L02a	SW	1°P	60	50	70/(65)	60/(55)	56,6	51	44,9	39,2	56,9	51,3
L02a	SW	2°P	60	50	70/(65)	60/(55)	57,1	51,5	45,3	40	57,4	51,8
L02a	NE	PT	60	50	70/(65)	60/(55)	54,9	49,3	49	42,6	55,9	50,1
L02a	NE	1°P	60	50	70/(65)	60/(55)	58,5	52,9	50,4	44,7	59,1	53,5
L02a	NE	2°P	60	50	70/(65)	60/(55)	59,6	54	50,2	44,7	60,1	54,5
L02b	SW	PT	65	55	70/(65)	60/(55)	51,7	45,9	50,4	39,8	54,1	46,9
L02b	SW	1°P	65	55	70/(65)	60/(55)	56,2	50,6	50,4	40,7	57,2	51,0
L02b	SW	2°P	65	55	70/(65)	60/(55)	56,6	51	49,7	40,8	57,4	51,4
L02b	NW	PT	65	55	70/(65)	60/(55)	46,2	40,8	43,1	34,8	47,9	41,8
L02b	NW	1°P	65	55	70/(65)	60/(55)	49,2	43,7	44,6	36,4	50,5	44,4
L02b	NW	2°P	65	55	70/(65)	60/(55)	51,3	45,9	44,7	37,7	52,2	46,5
L02b	NE	PT	65	55	70/(65)	60/(55)	52,7	46,9	47,1	42,5	53,8	48,2
L02b	NE	1°P	65	55	70/(65)	60/(55)	56,7	51	48,7	44,1	57,3	51,8
L02b	NE	2°P	65	55	70/(65)	60/(55)	57,5	51,9	49	44,4	58,1	52,6
L02b	SE	PT	65	55	70/(65)	60/(55)	56,2	50,5	48,7	42,7	56,9	51,2
L02b	SE	1°P	65	55	70/(65)	60/(55)	60	54,2	49,9	44,1	60,4	54,6
L02b	SE	2°P	65	55	70/(65)	60/(55)	60,5	54,7	50,1	44,5	60,9	55,1
L03	SW	PT	60	50	70/(65)	60/(55)	42,8	37,4	45	37,3	47,0	40,4
L03	SW	1°P	60	50	70/(65)	60/(55)	45,4	39,9	46,5	39,5	49,0	42,7
L03	SE	PT	60	50	70/(65)	60/(55)	47	41,6	45,8	40,6	49,5	44,1
L03	SE	1°P	60	50	70/(65)	60/(55)	50,6	45,1	47,9	43	52,5	47,2
L03	NE	PT	60	50	70/(65)	60/(55)	48	42,5	49,8	42,6	52,0	45,6
L03	NE	1°P	60	50	70/(65)	60/(55)	52,1	46,6	50,7	44,1	54,5	48,5
L03	NW	PT	60	50	70/(65)	60/(55)	47,2	42	49,4	38,9	51,4	43,7
L03	NW	1°P	60	50	70/(65)	60/(55)	49,9	44,6	49,6	40,1	52,8	45,9
L04	SW	PT	60	50	70/(65)	60/(55)	46,8	41,1	42,6	38	48,2	42,8
L04	SW	1°P	60	50	70/(65)	60/(55)	50,7	45,1	45,3	40,4	51,8	46,4
L04	SE	PT	60	50	70/(65)	60/(55)	53	47,4	48,3	42,4	54,3	48,6
L04	SE	1°P	60	50	70/(65)	60/(55)	57	51,4	49,8	44,4	57,8	52,2
L04	NE	PT	60	50	70/(65)	60/(55)	52,1	46,6	49,3	42,4	53,9	48,0
L04	NE	1°P	60	50	70/(65)	60/(55)	55,3	49,8	50,3	44,1	56,5	50,8
L04	NW	PT	60	50	70/(65)	60/(55)	45,3	39,9	43,7	36,9	47,6	41,7
L04	NW	1°P	60	50	70/(65)	60/(55)	48,8	43,5	45,9	39,6	50,6	45,0
L05	SE	PT	60	50	70/(65)	60/(55)	49	43,5	42,9	38	50,0	44,6
L05	SE	1°P	60	50	70/(65)	60/(55)	52,3	46,8	45,6	40,5	53,1	47,7
L05	SW	PT	60	50	70/(65)	60/(55)	46,4	40,7	40,9	36,1	47,5	42,0
L05	SW	1°P	60	50	70/(65)	60/(55)	50,9	45,3	43,7	38	51,7	46,0
L05	NW	PT	60	50	70/(65)	60/(55)	44,7	39,4	42,7	36,8	46,8	41,3
L05	NW	1°P	60	50	70/(65)	60/(55)	48,1	42,7	45,4	39,1	50,0	44,3
L05	NE	PT	60	50	70/(65)	60/(55)	46,5	40,8	45,8	41,4	49,2	44,1
L05	NE	1°P	60	50	70/(65)	60/(55)	50,9	45,3	48,1	43,7	52,7	47,6
L06	NW	PT	60	50	70/(65)	60/(55)	45	39,8	49,6	38,1	50,9	42,0

Ric	Dir	Piano	Limite				Solo Strade		Altre Sorgenti		Tutte le Sorgenti	
			Classsificaz.		Strade							
			D	N	D	N	D	N	D	N	D	N
L06	NW	1°P	60	50	70/(65)	60/(55)	47,3	42	49,9	39,9	51,8	44,1
L06	NE	PT	60	50	70/(65)	60/(55)	46,8	41,4	46,1	39,6	49,5	43,6
L06	NE	1°P	60	50	70/(65)	60/(55)	50,2	44,8	48,3	42,5	52,4	46,8
L06	SW	PT	60	50	70/(65)	60/(55)	43,8	38,2	49,1	38,7	50,2	41,5
L06	SW	1°P	60	50	70/(65)	60/(55)	47,8	42,2	49,7	40,6	51,9	44,5
L06	SE	PT	60	50	70/(65)	60/(55)	44,5	39,1	44,8	38,9	47,7	42,0
L06	SE	1°P	60	50	70/(65)	60/(55)	48,5	43,1	47,3	41,9	51,0	45,6
L07	NW	PT	60	50	70/(65)	60/(55)	44,4	39,1	44,6	36,9	47,5	41,1
L07	NW	1°P	60	50	70/(65)	60/(55)	47,9	42,5	46,7	40,2	50,4	44,5
L07	NE	PT	60	50	70/(65)	60/(55)	45,8	40,2	43,6	39,3	47,8	42,8
L07	NE	1°P	60	50	70/(65)	60/(55)	50,6	45	46,3	41,7	52,0	46,7
L07	SW	PT	60	50	70/(65)	60/(55)	46,4	40,7	50,1	39,5	51,6	43,2
L07	SW	1°P	60	50	70/(65)	60/(55)	51,4	45,8	50,2	40,7	53,9	47,0
L07	SE	PT	60	50	70/(65)	60/(55)	47,8	42,3	44,8	36,9	49,6	43,4
L07	SE	1°P	60	50	70/(65)	60/(55)	51,3	45,8	46,2	38,8	52,5	46,6
L08	SE	PT	60	50	70/(65)	60/(55)	41,7	36,4	44,5	38,4	46,3	40,5
L08	SE	1°P	60	50	70/(65)	60/(55)	44,1	38,7	47,5	42,1	49,1	43,7
L08	SW	PT	60	50	70/(65)	60/(55)	41	35,4	40,6	36,9	43,8	39,2
L08	SW	1°P	60	50	70/(65)	60/(55)	45,1	39,6	44,9	40,3	48,0	43,0
L08	NE	PT	60	50	70/(65)	60/(55)	45,1	39,6	48,2	40,9	49,9	43,3
L08	NE	1°P	60	50	70/(65)	60/(55)	49	43,5	49,8	43,3	52,4	46,4
L08	NW	PT	60	50	70/(65)	60/(55)	42,9	37,6	43,8	38,4	46,4	41,0
L08	NW	1°P	60	50	70/(65)	60/(55)	45,4	40,1	46,6	41,2	49,1	43,7
L09	NE	PT	60	50	70/(65)	60/(55)	46,1	40,4	48,5	40,9	50,5	43,7
L09	NE	1°P	60	50	70/(65)	60/(55)	51,3	45,7	49,7	42,8	53,6	47,5
L09	NW	PT	60	50	70/(65)	60/(55)	42,6	37,2	44,2	37,1	46,5	40,2
L09	NW	1°P	60	50	70/(65)	60/(55)	45,6	40,2	46,5	40,1	49,1	43,2
L09	SW	PT	60	50	70/(65)	60/(55)	43,1	37,5	41,7	37,5	45,5	40,5
L09	SW	1°P	60	50	70/(65)	60/(55)	47,9	42,3	45,1	40,5	49,7	44,5
L09	SE	PT	60	50	70/(65)	60/(55)	44,6	38,9	45,7	39,5	48,2	42,2
L09	SE	1°P	60	50	70/(65)	60/(55)	49,2	43,6	47,9	42,1	51,6	45,9
L10	NE	PT	60	50	70/(65)	60/(55)	49,8	44,2	49,6	43,1	52,7	46,7
L10	NE	1°P	60	50	70/(65)	60/(55)	54,3	48,8	50,6	44,3	55,8	50,1
L10	NW	PT	60	50	70/(65)	60/(55)	44,5	39	44,7	38,6	47,6	41,8
L10	NW	1°P	60	50	70/(65)	60/(55)	48,3	42,8	46,8	40,9	50,6	45,0
L10	SW	PT	60	50	70/(65)	60/(55)	46,9	41,2	41,5	36,6	48,0	42,5
L10	SW	1°P	60	50	70/(65)	60/(55)	51,8	46,2	44,5	39,2	52,5	47,0
L10	SE	PT	60	50	70/(65)	60/(55)	47,7	41,9	46,6	40,9	50,2	44,4
L10	SE	1°P	60	50	70/(65)	60/(55)	52,6	47	48,5	42,8	54,0	48,4

Figura 13 Mappa Leq Diurno Stato di Progetto Tutte le sorgenti 4,0m dal p.c.

Figura 14 Mappa Leq Diurno Stato di Progetto Tutte le sorgenti 4,0m dal p.c.

9. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Oggetto della presente indagine è la verifica di clima acustico relativamente al piano urbanistico attuativo AN.1c denominato Pozza Svincolo Nuova Estense in Comune di Maranello.

L'area si trova in località Pozza ai margini di una zona a carattere prevalentemente residenziale e contigua all'abitato. Si tratta di una zona prevalentemente libera da edificazioni con alcuni edifici solo nella parte ovest. L'area è separata in due parti dalla strada Nuova Estense, da cui si prevede l'accesso, a nord è presente la strada Pedemontana mentre i restanti lati sono a contatto con il tessuto esistente.

L'intervento edilizio proposto prevede la realizzazione di tredici fabbricati residenziali di due o tre piani fuori terre uno polifunzionale ed uno a destinazione commerciale. L'area oggetto di piano nella classificazione acustica è già indicata come territorio urbanizzabile e assegnata in prevalenza alla classe III^{a} ad eccezione del settore più a sud-est in adiacenza a via Nuova Estense in IV^{a} classe.

Sebbene tutti i fabbricati si trovino all'interno della fascia A di pertinenza acustica di via Pedemontana o via Nuova Estense al fine di garantire un migliore comfort acustico è stato preso come riferimento progettuale per il rumore stradale il limite per le nuove strade che prevede n'unica fascia con valore di riferimento 65dB(A) in periodo diurno e 55dB(A) in periodo notturno.

La campagna di misure effettuate ha permesso di caratterizzare il clima che è risultato in prevalenza determinato dal rumore stradale con valori piuttosto costanti durante il giorno e livelli di immissione con dinamiche ed intensità paragonabili per le due infrastrutture, i risultati dei rilievi sono stati estesi all'intera area mediante modellazione numerica. Il modello stesso integrato con le modifiche previste dal piano ha permesso di valutare in via previsionale sia con calcolo sui ricettori che con mappe acustiche il clima presso le facciate di tutti i fabbricati.

I risultati complessivamente evidenziano livelli di rumorosità buoni nonostante la presenza di due importanti sorgenti stradali, complessivamente nella gran parte dei ricettori si evidenziano valori inferiori alla II classe acustica considerando tutte le sorgenti presenti. In nessun caso si rilevano superamenti dei limiti di legge anche se all'ultimo piano dei fabbricati C02 e L02a sulla facciata in direzione di via Nuova Estense il rumore stradale notturno supera il riferimento progettuale di 55 dB(A).

Tenendo conto che il superamento è contenuto sia in intensità +0,3÷0,6 dB(A), pertanto paragonabile all'incertezza del modello, che in l'estensione si ritiene che la tipologia di interventi di mitigazione più adeguata sia quella di prevedere soluzioni architettoniche di facciata in grado di garantire livelli di rumorosità notturna inferiori a 55 dB(A) che potranno prevedere:

- L'assenza di infissi su locali di vita in direzione della facciata

L'uso di forme di facciata che assicurino anche a finestre aperte un'adeguata attenuazione (es. prevedendo balconi o ballatoi con parapetto pieno, frangisole fonoassorbenti, arretramento dell'ultimo piano)

Ing. Roberto Odorici
Tecnico competente in acustica
Elenco Nazionale: Nr.5108