Sicurezza dei Sistemi di Produzione

REGIONE MARCHE

PROVINCIA DI ANCONA

COMUNE DI ANCONA

Progetto parcheggio stagionale in località Portonovo

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO IN AMBIENTE ESTERNO

(art.8, Legge 447/95)

Committente:

	Azienda Agraria Luigi Pieri Frazione Poggio, 128 60129 Portonovo di Ancona

s.i.l.Teco srl Via F.lli Zuccari, 24/B - 60129 Ancona - Tel 071/31544 Fax 071/34232 - amministrazione@silteco.it

INDICE

1. Introduzione 3
2. Finalità 4
3. Dati generali 4
4. Descrizione dell'area 5
5. Tipologia e caratteristiche delle sorgenti sonore presenti nell'area. 6
6. Descrizione generale della nuova sorgente sonora 7
7. Rilevamento degli attuali livelli di rumorosità ambientale 8
8. Definizione dei Valori Limite (D.P.C.M. 14/11/1997) 10
9. Infrastrutture stradali 14
10. Caratterizzazione delle sorgenti 17
11. Metodologia di verifica 19
12. Metodo di verifica per la propagazione del rumore in ambiente esterno 19
13. Validazione del modello di calcolo 22
14. Risultati del calcolo previsionale 23
15. Valutazione dei livelli sonori 24
16. Conclusioni 27

Allegati: Mappatura acustica post operam (Allegato 1).

1. Introduzione

Relazione	N. R/154/2022
Data	28 ottobre 2022
Scopo	Valutazione previsionale di impatto acustico in ambiente esterno per parcheggio stagionale
Committente	Azienda Agraria Luigi Pieri
Sede impianto	Frazione Poggio, 128 – 6029 Portonovo Ancona

Legislazione nazionale

Legge n. 447 del 26/10/95	Legge quadro sull'inquinamento acustico
D.P.C.M. 14/11/97	Determinazione valori limite delle sorgenti sonore
D.M. 16/03/98	Tecniche di rilevamento e di misurazione inquinamento acustico
D.P.R. 30/03/04 n. 142	Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447
Circolare 06 settembre 2004	Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali.

Legislazione Regionale

L.R. Marche 14 novembre 2001 n. 28	Norme per la tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico nella Regione Marche
Regione Marche, Delibera G.R. 24.06.2003 n. 896 AM/TAM	Legge quadro sull'inquinamento acustico e L.R. n. 28/2001 "Norme per la tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico della Regione Marche" - approvazione del documento tecnico "Criteri e linee guida"

Legislazione Comunale

Comune di Ancona - Delibera Consiglio Comunale n.54/2005	Approvazione Classificazione Acustica Comunale

2. Finalità

La presente relazione ha lo scopo di valutare l'impatto acustico relativo al progetto per la realizzazione di un parcheggio stagionale provvisorio, con superficie complessiva di 14.000 mq e capienza massima di 460 posti auto, in località Poggio - Portonovo di Ancona, al fine di valutare i livelli di rumore immessi nell'ambiente circostante.

La valutazione è stata effettuata utilizzando un modello di calcolo previsionale, il quale ha permesso di prevedere la variazione dei livelli sonori a seguito del funzionamento del parcheggio.

La relazione è articolata secondo quanto previsto al punto 5.3.1, dell'allegato A, della Deliberazione della G.R. Marche n. 896 AM/TAM del 24/06/2003 (Criteri e linee guida).

3. Dati generali

Denominazione Azienda:	Azienda Agraria Luigi Pieri
Sede legale:	Frazione Poggio, 128 – 60129 Portonovo di Ancona
Sede attività:	Località Poggio – Portonovo di Ancona
Legale Rappresentante:	Luigi Pieri
Tipologia di attività:	Gestione di parcheggi e autorimesse (Parcheggio stagionale)
Codice ISTAT:	52.21.50

4. Descrizione dell'area

Il parcheggio stagionale, con superficie complessiva di 14.000 mq e capienza massima di 460 posti auto, sarà situato in Località Poggio – Portonovo di Ancona, con accesso carrabile in prossimità della SP 1 "Del Conero". Attualmente operano, oltre al parcheggio comunale, due parcheggi separati, uno con accesso dalla SP del Conero da 245 posti auto ed uno, con accesso dalla Strada Comunale denominata Via Campana, da 220 posti auto.

Il progetto prevede di unificare i due parcheggi, avvicinando all'imbocco del sentiero di Mezzavalle l'area di sosta, al fine di ottimizzare le modalità gestionali e, al contempo, ridurre il flusso pedonale lungo la strada provinciale. Il fondo è in terra battuta inerbita. La pendenza modesta e il tratto di ingresso è parallelo alla strada provinciale ed è pianeggiante.

Il parcheggio resterà aperto 90 gg all'anno, per tornare al termine fondo agricolo. Il parcheggio sarà completo i fine settimana e il mese di agosto. Invece, sarà mediamente al 50% di nel resto del periodo di apertura. Il parcheggio sarà utilizzato esclusivamente per l'accesso alla spiaggia di Mezzavalle e non sono previsti accessi serali. Il funzionamento previsto, pertanto, è esclusivamente durante il periodo diurno, con orari di massima affluenza tra le 9 e le 12 e tra le 16 e le 18.



Fig. 1: Planimetria dell'area

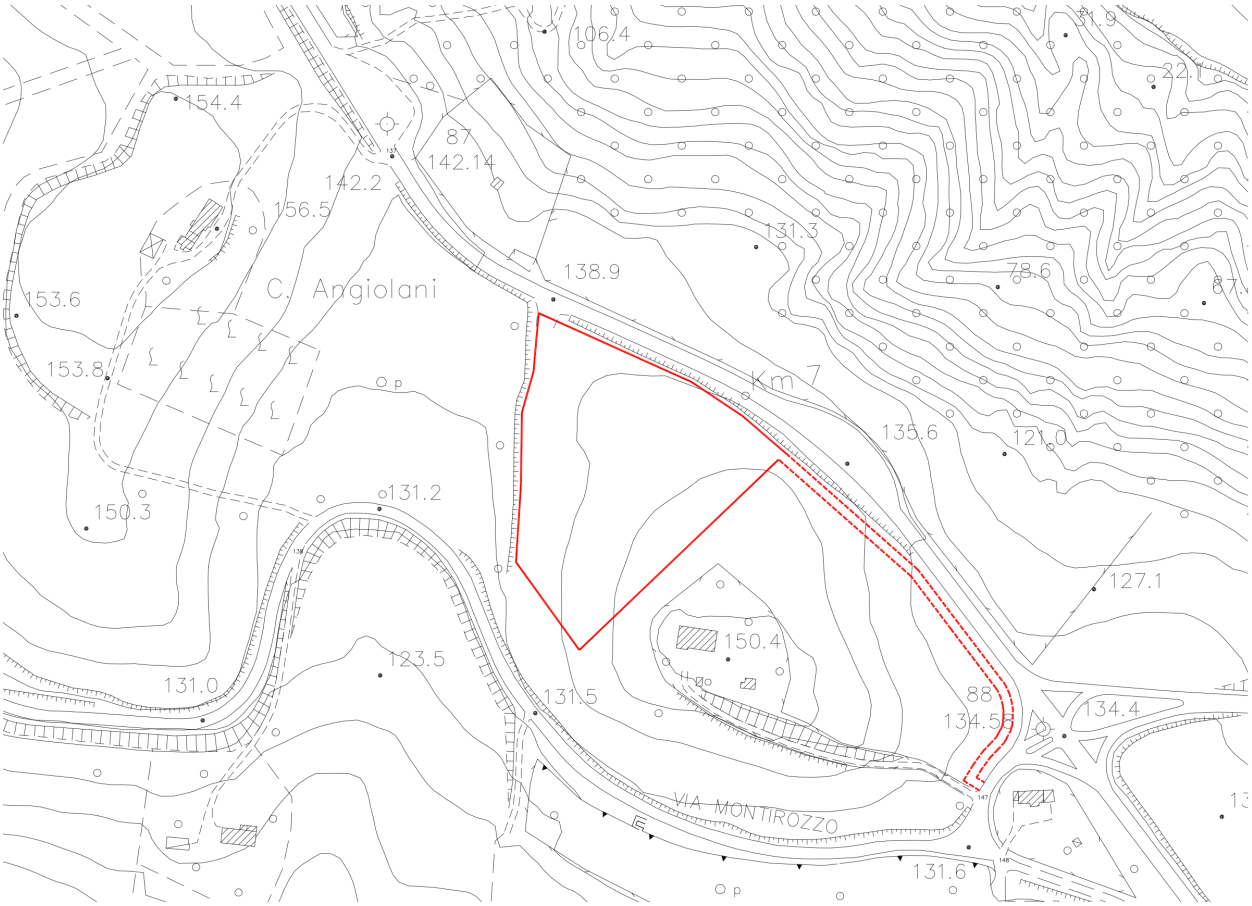


Fig. 2: Planimetria del parcheggio con percorso di ingresso

5. Tipologia e caratteristiche delle sorgenti sonore presenti nell'area.

Nell'area oggetto di studio i livelli di rumore presenti sono dovuti, oltre che alla presenza del parcheggio, all'intenso traffico veicolare presente sulla S.P. 1 "Del Conero" e dall'attività del limitrofo parcheggio comunale.

Per la valutazione della rumorosità indotta nell'ambiente esterno sono state effettuate misure fonometriche privilegiando posizioni di misura al confine dell'area del parcheggio ed in prossimità delle abitazioni, in quanto si è tenuto conto della presenza di altri edifici ed attività e della possibile presenza di spazi utilizzati da persone e comunità.

Per valutare i livelli di rumore immessi nell'ambiente esterno sono state effettuate delle misure fonometriche, in orari opportunamente scelti per essere rappresentativi della rumorosità presente nell'area durante il periodo diurno (ore 06-22).

6. Descrizione generale della nuova sorgente sonora

La sorgente sonora oggetto di analisi è il parcheggio stagionale, con superficie complessiva di 14.000 mq e capienza massima di 460 posti auto, situato in Località Poggio – Portonovo di Ancona, con accesso carrabile in prossimità della SP 1 “Del Conero”.

L’emissione sonora associata al parcheggio di una vettura si può suddividere in più fasi, che generalmente sono: il percorso delle vie di accesso alle corsie di parcheggio, la ricerca del posto auto libero, l’operazione di parcheggio vera e propria, l’apertura e la chiusura della portiera.

Pertanto, l’operazione di parcheggio completa tiene conto del contributo del singolo movimento di parcheggio relativo al singolo posto auto e del contributo delle vie di accesso al posto auto stesso nonché del traffico circolante nel parcheggio alla ricerca di un posto auto.

Considerati i volumi di traffico presenti lungo le strade circostanti, la tipologia di attività che unifica due parcheggi esistenti e la presenza di altro parcheggio comunale è possibile stimare che l’incremento di rumorosità dovuto al traffico indotto dalla nuova attività presso le infrastrutture stradali limitrofe non risulti essere significativo.

7. Rilevamento degli attuali livelli di rumorosità ambientale

Data dei rilevamenti: 15 giugno 2022

Tempo di riferimento: Diurno (ore 06-22)
Tempo di osservazione: Diurno (ore 06-22)
Tempo di Misura: 10 minuti
Modalità di misura: Conformi all'allegato B del D.M. 16/03/98

Condizioni meteo: day: Cielo sereno, velocità del vento inferiore 5 m/s
temperatura esterna 27°C
velocità del vento 3,4 m/s
direzione del vento SE

Apparecchiature utilizzate (conformi alle specifiche previste all'art.2 del D.M. 16/03/98):

- Analizzatore sonoro Brüel & Kjær 2250
- Certificato taratura: LAT 146/14490 del 05/05/2022

- Calibratore di livello sonoro Larson Davis CA250
- Certificato taratura calibratore: LAT 146/14492 del 05/05/2022

Operatori Ing. Antonio Iannotti
Iscritto nell'elenco nazionale dei tecnici competenti n. 3450 (D.G.R. n.2319 ME/AMB del 21/09/1999)



Fig. 3: Posizione nuove sorgenti (rosso nuova bassina, blu nuovo generatore)

Risultati delle misurazioni fonometriche

PERIODO DIURNO (06-22)

Pos	LAeq dB(A)	Note
1	42,5	Confine – Livello ambientale In prossimità di ambiente abitativo Traffico veicolare intenso in SP1
2	46,0	Confine – Livello ambientale Traffico veicolare intenso in SP1
3	60,5	Confine – Livello ambientale Traffico veicolare intenso in SP1

Note

- Tutte le misure sono state arrotondate a 0,5 dB (Punto 3 dell'allegato B del D.M. 16/03/98).
- Lo strumento di misura è stato posizionato a 1,50 m. di altezza e ad una distanza non inferiore a 1,00 m. da ogni superficie verticale.
- Il fonometro è stato calibrato prima e dopo ogni serie di misure (art. 2.3 del D.M. 16/03/98).
- I punti di misura sono indicati in figura n.3.

Valutazione della presenza di componenti tonali o impulsive

Non si rilevano componenti tonali e/o impulsive.

8. Definizione dei Valori Limite (D.P.C.M. 14/11/1997)

La zonizzazione acustica del Comune di Ancona, approvata con Delibera del Consiglio Comunale n.54/2005, prevede che l'area del parcheggio sia inserita parte in classe II e parte in classe III, così come definito nella tabella A del D.P.C.M. 14.11.1997.

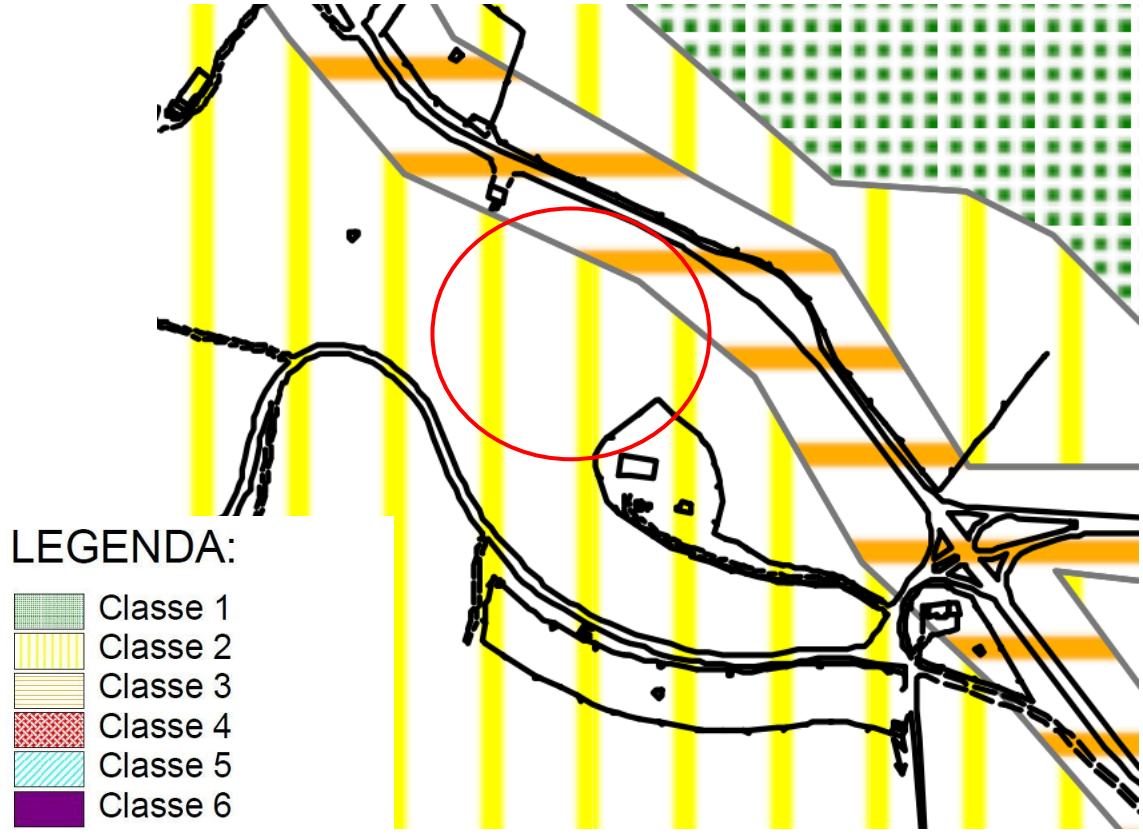


Fig.4: Classificazione acustica Area stabilimento

Tabella A: classificazione del territorio comunale (art. 1- DPCM 14/11/1997)

CLASSE I - aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.

CLASSE II - aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali

CLASSE III- aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici

CLASSE IV - aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.

CLASSE V - aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.

CLASSE VI - aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi

Tabella B: valori limite di emissione - (art.2)

Classi di destinazione del territorio		Tempi di riferimento	
		diurno (06.00-22.00)	notturno (22.00-06.00)
1°	aree particolarmente protette	45	35
2°	aree prevalentemente residenziali	50	40
3°	aree di tipo misto	55	45
4°	aree di intensa attività umana	60	50
5°	aree prevalentemente industriali	65	55
6°	aree esclusivamente industriali	65	65

Il valore limite di emissione è il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità degli spazi utilizzati da persone e comunità.

Tabella C: valori limite assoluto di immissione - (art.3)

Classi di destinazione del territorio		Tempi di riferimento	
		diurno (06.00-22.00)	notturno (22.00-06.00)
1°	Aree particolarmente protette	50	40
2°	Aree prevalentemente residenziali	55	45
3°	Aree di tipo misto	60	50
4°	Aree di intensa attività umana	65	55
5°	Aree prevalentemente industriali	70	60
6°	Aree esclusivamente industriali	70	70

Il valore limite assoluto di immissione è il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.

E' bene precisare che, in base a quanto previsto al punto 11 dell'allegato A del D.M. 16/03/1998, i valori di emissione ed i valori limite assoluti di immissione vanno riferiti al tempo di riferimento.

Si precisa, inoltre, che in base all'art.3, comma 2, del D.P.C.M. 14/11/97, per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime aeroportuali, ecc. i limiti di cui alla tabella C, allegata al sopracitato Decreto (valori limite assoluti di immissione), non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate dai relativi decreti attuativi. All'esterno di tali fasce, dette sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione. Inoltre il successivo comma 3 precisa che all'interno delle fasce di pertinenza, le singole sorgenti sonore diverse da quelle indicate al precedente comma 2 (infrastrutture dei trasporti), devono rispettare i limiti assoluti previsti dalla normativa vigente in materia secondo la classificazione che a quella fascia viene assegnata.

Valori limite di immissione in ambiente abitativo - (Art. 4 - D.P.C.M. 14/11/'97)

I limiti regolamentari per il rumore in ambiente abitativo sono definiti dai livelli differenziali intesi come la differenza tra il livello ambientale misurato con la sorgente specifica in funzione (livello sonoro ambientale La) ed il livello ambientale misurato senza la sorgente specifica in funzione (livello sonoro residuo Lr).
Il valore limite differenziale di immissione (La – Lr), misurato all'interno di un ambiente abitativo, non deve superare i seguenti valori:

- ✓ 5 dB(A) nel periodo diurno.
- ✓ 3 dB(A) nel periodo notturno.

Qualora il livello sonoro ambientale misurato all'interno dell'ambiente abitativo sia inferiore ai valori della tabella seguente, non risulta applicabile il valore limite differenziale (art. 4.2, DPCM 14/11/'97) ed il rumore immesso deve ritenersi non disturbante.

	Periodo diurno	Periodo notturno
Finestre aperte	< 50 dB(A)	< 40 dB(A)
Finestre chiuse	< 35 dB(A)	< 25 dB(A)

I valori limiti differenziali vanno riferiti, in base a quanto previsto al punto 11 dell'allegato A del D.M. 16/03/1998, al tempo di misura.

Le disposizioni di cui al presente articolo non si applicano alla rumorosità prodotta:

- ❑ dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime;
- ❑ da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;
- ❑ da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

Nell'impossibilità di accedere all'interno dell'abitazione, le valutazioni sono state effettuate in facciata agli edifici abitativi maggiormente esposti alla rumorosità prodotta dallo stabilimento, ipotizzando che tali risultati coincidano con le misure effettuate all'interno degli ambienti abitativi, nella condizione di finestre aperte, come previsto dai Criteri e Linee Guida della D.G.R. n.896 AM/TAM del 24/06/03.

9. Infrastrutture stradali

Con D.P.R. 30/03/04, n. 142 sono state emanate disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'art. 11 della legge 26/10/95, n. 447.

Tale Decreto individua i limiti di rumorosità dovuti esclusivamente all'infrastruttura stradale e stabilisce l'estensione delle fasce di pertinenza ed i limiti acustici da rispettare all'interno di esse in base alla tipologia della strada definita dal Codice della Strada.

Le infrastrutture stradali sono definite come segue dall'articolo 2 del decreto legislativo n. 285 del 1992, e successive modificazioni, nonché dall'allegato 1 al D.P.R. 30/03/04, n. 142:

A. autostrade;
B. strade extraurbane principali;
C. strade extraurbane secondarie;
D. strade urbane di scorrimento;
E. strade urbane di quartiere;
F. strade locali.

Si intende per infrastruttura stradale esistente: quella effettivamente in esercizio o in corso di realizzazione o per la quale e' stato approvato il progetto definitivo alla data di entrata in vigore del D.P.R. 30/03/04, n. 142; i limiti e le rispettive fasce di pertinenza sono riportate nella tabella 1.

Invece, si intende per infrastruttura stradale di nuova realizzazione: quella in fase di progettazione alla data di entrata in vigore del D.P.R. 30/03/04, n. 142 e comunque non ricadente nella nozione di infrastrutture esistenti.

Tabella 1: Limiti di immissione per infrastrutture stradali esistenti

Tipo di strada	Sottotipi ai fini acustici	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole, ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)
A) autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B) extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C) extraurbana secondaria	Ca (Strade a carreggiate separate)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb (Tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D) urbana di scorrimento	Da (Strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (Tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E) urbana di quartiere		30	Definiti dal Comune, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al DPCM del 14/11/97 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica, come prevista dall'articolo 6, comma 1, lettera a) della Legge n. 447 del 1995.			
F) locale		30				

La fascia di pertinenza acustica è la striscia di terreno misurata in proiezione orizzontale, per ciascun lato dell'infrastruttura, a partire dal confine stradale, per la quale il D.P.R. 30/03/04, n. 142 stabilisce i limiti di immissione del rumore.

Nel caso di fasce divise in due parti si dovrà considerare una prima parte più vicina all'infrastruttura denominata fascia A ed una seconda più distante denominata fascia B.

Per le infrastrutture stradali il rispetto dei valori riportati nelle tabelle e, al di fuori della fascia di pertinenza acustica, il rispetto dei valori stabiliti nella tabella C del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri in data 14 novembre 1997, e' verificato in facciata degli edifici ad 1 metro dalla stessa ed in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione nonché dei ricettori.

Si evidenzia che per le strade di tipo A, B, C, e D i limiti di immissione vengono stabiliti dal D.P.R. 30/03/04, n. 142, mentre per le strade di tipo E ed F, tali limiti sono definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati nella tabella C del D.P.C.M. 14/11/97 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica.

In base a quanto previsto dalla classificazione acustica delle strade provinciali (Allegato B del Piano di classificazione tecnico-funzionale della rete viaria provinciale - D.D. n. 89 del 15/12/2008), il punto di misura 3 si trova all’interno della fascia di pertinenza della SP1 “Del Conero”, strada di tipo F, con fascia di pertinenza di m.30.

10. Caratterizzazione delle sorgenti

L'operazione completa di parcheggio tiene conto del contributo del singolo movimento di parcheggio relativo al singolo posto auto e del contributo delle vie di accesso al posto auto stesso nonché del traffico circolante nel parcheggio alla ricerca di un posto auto

Pur non esistendo algoritmi normalizzati a livello europeo o internazionale, relativamente alla sorgente "parcheggio" esistono, tuttavia, importanti riferimenti a livello nazionale.

La Germania, ed in particolare la Regione Federale della Baviera, ha sviluppato algoritmi che sono particolarmente utili per caratterizzare acusticamente in via previsionale i parcheggi.

Le norme di interesse sono, nello specifico, la RLS 90 (1990) e la DIN 18005- 2 (1987) e lo studio della Regione Federale Bavarese dedicato interamente ai parcheggi e pubblicato nel 2007, a cui si farà riferimento nel seguito.

Pertanto, la norma di riferimento per la rumorosità dei parcheggi è il documento del 2007 "Parking Area Noise: Recommendations for the calculation of sound emissions of parking areas, motorcar centers an bus stations as well as of multi-storey car parks and underground car parks – 6. Revised edition" redatto da Bayerisches Landesamt für Umwelt.

Il parametro principale che caratterizza l'emissione sonora di un parcheggio è il numero di movimenti veicolari N nell'unità di tempo (l'ora) e relativa all'unità di riferimento B0 (si tenga conto che l'operazione completa di parcheggio di un veicolo, da questo punto di vista, consiste di due movimenti veicolari).

Questo parametro, definito come N/B0h, è dunque il parametro fondamentale per caratterizzare l'emissione sonora di una tipologia di parcheggio. Nel caso in esame l'unità di riferimento B è il numero di posti auto del parcheggio.

In aggiunta ai livelli di emissione determinati sulla base dei movimenti orari sono stati determinati dei fattori addizionali dovuti a precise sottospecie di parcheggio che sono riportati nel documento sopra citato. In sostanza, si tratta dei fattori K_{PA} e K_I.

Il fattore K_{PA} è legato essenzialmente alla tipologia di parcheggio, mentre il fattore K_I è legato alla caratteristica impulsiva.

Per un parcheggio generico si definisce la seguente relazione, che calcola la densità di potenza sonora di un generico parcheggio (metodo integrato):

$$Lw'' = L_{w0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{stro} + 10log(B*N) - 10log(S/S0) \qquad [dBA]$$

dove i diversi parametri hanno i seguenti significati:

- *Lw": densità di potenza sonora (potenza sonora riferita all'area), in dBA/m^2*
- *L_{w0}: potenza sonora associata ad un singolo movimento orario in un parcheggio;*
- *K_{PA}: fattore correttivo distinto per tipologia di parcheggio;*
- *K_I: fattore correttivo attribuibile all'impulsività, distinto per tipologia di parcheggio;*
- *K_D: fattore aggiuntivo dovuto al traffico passante e al contributo dovuto alla ricerca del posto auto;*
- *K_{stro}: fattore correttivo dovuto al tipo di pavimentazione stradale del parcheggio;*
- *B: quantità di riferimento (parametro che dipende dalla tipologia di parcheggio e nel caso in esame esprime il numero di posti auto);*
- *N: frequenza di movimento (movimenti veicoli per unità di quantità di riferimento B e per ora);*
- *S: superficie totale del parcheggio;*
- *S_0: superficie unitaria.*

Per il parcheggio considerato i parametri, desunti dalla norma tecnica, sono i seguenti:

- *L_{w0}: 62,7 dB(A);*
- *K_{PA}: 0 dB(A);*
- *K_I: 4 dB(A);*
- *K_D: 6,7 dB(A);*
- *K_{stro}: 2,5 dB(A);*
- *B: 460 posti auto;*
- *N: 0,10;*
- *S: 14000 m^2;*
- *S_0: 1 m^2;*

Pertanto, la densità di potenza sonora del parcheggio è pari a 51,0 dB(A)/m^2.

11. Metodologia di verifica

La valutazione è stata effettuata partendo dai livelli di densità di potenza sonora del parcheggio, considerato come una sorgente areale. Tali livelli sono stati utilizzati nel modello matematico per la verifica del rispetto dei limiti di rumore previsti dalla normativa vigente in materia.

Lo studio previsionale di impatto acustico è stato sviluppato attraverso il modello sonoro Predictor vers. 2022.12 della Brüel & Kjær, il quale ha permesso di valutare la rumorosità prodotta dal parcheggio una volta entrato in funzione.

12. Metodo di verifica per la propagazione del rumore in ambiente esterno

Per la valutazione dei livelli di rumore immessi nell'ambiente esterno dal parcheggio sono state utilizzate le seguenti norme:

- ISO 9613-1 *"Acoustics – Attenuation of sound during propagation outdoors – Part 1: Calculation of the absorption of sound by the atmosphere"*.
- ISO 9613-2 *"Acoustics – Attenuation of sound during propagation outdoors – Part 2: General method of calculation"*.

La formula utilizzata per calcolare i livelli di pressione sonora nelle posizioni dei ricevitori è definita in base a quanto previsto dalla norma ISO 9613-2:

$$L_{fT}(DW) = L_W + D_C - A$$

dove:

$L_{fT}(DW)$ = contributo al livello di pressione sonora complessivo della banda di ottava f, in condizioni di vento con direzione dalla sorgente al ricevitore;
L_W = livello di potenza sonora della sorgente puntiforme in funzione della banda di ottava;
D_C = correzione per la direttività della sorgente;
A = attenuazione in funzione della banda di ottava.

Il termine di attenuazione A è dato dalla formula:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

dove:
A_{div} = attenuazione dovuta alla divergenza geometrica;
A_{atm} = attenuazione dovuta all'attenuazione atmosferica;
A_{gr} = attenuazione dovuta all'effetto suolo;
A_{bar} = attenuazione dovuta alle barriere;
A_{misc} = attenuazione dovuta ad altri effetti.

Ipotesi di calcolo

- La sorgente considerata, di tipo areale, è stata schematizzata mediante una maglia di sorgenti sonore puntiformi;

- l'attenuazione è funzione della frequenza; conoscendo solo il livello di potenza sonora complessivo delle singole macchine, i valori di attenuazione a 500 Hz vengono utilizzati per stimare l'attenuazione rispetto al livello sonoro globale;

- il ground factor viene considerato uguale a 0 (terreno riflettente).

Successivamente lo studio previsionale di impatto acustico dell'asse viario di ingresso al parcheggio, parallelo alla SP1, è stato sviluppato attraverso lo stesso modello sonoro ed utilizzando il metodo di calcolo ufficiale francese "NMPB –Routes-96" così come definito dalla norma francese XP 31-133.

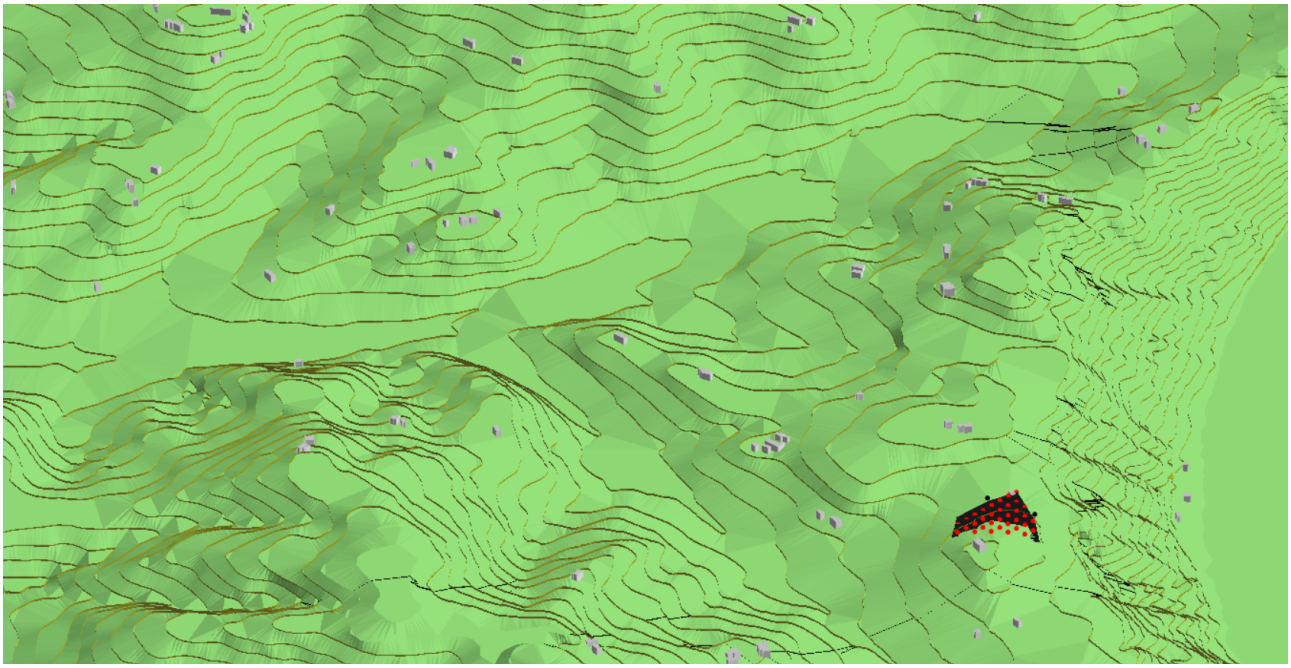


Fig.5: Rendering modello matematico

Le ipotesi operative utilizzate per il calcolo del livello sonoro dovuto alla strada di ingresso nel parcheggio, utilizzando il metodo di calcolo NMPB sono:

PERIODO DIURNO (ore 06 – 22)

Volume orario veicoli leggeri: 130 v/h;
Velocità media rilevata veicoli leggeri: 30 Km/h

13. Validazione del modello di calcolo

La valutazione è stata effettuata utilizzando il software di calcolo previsionale Predictor vers. 2022.12 della Brüel & Kjær, utilizzando il modello di calcolo previsto dalla norma ISO 9613-2 "Acoustics – Attenuation of sound during propagation outdoors – Part 2: General method of calculation" e il metodo di calcolo ufficiale francese "NMPB –Routes-96" così come definito dalla norma francese XP 31-133.
La stima dell'incertezza globale del modello di calcolo è fornita dal prospetto 5 della norma ISO 9613-2. La planimetria di riferimento è quella della CTR Regionale.
Le valutazioni relative alla configurazione "ante operam" sono state effettuate mediante misure fonometriche, in assenza del parcheggio.

Secondo l'Appendice E della norma UNI 11143-1 "*Acustica - Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti Parte 1: Generalità*" un modello può essere calibrato per confronto con misurazioni, al fine di ridurre le componenti d'incertezza associate all'uso del modello di calcolo. La calibrazione deve avvenire di preferenza per confronto con misurazioni relative al sito ed al caso specifico in esame. Solo se ciò non è possibile si ammette una calibrazione compiuta eseguendo sia i calcoli sia le misurazioni in un caso simile a quello in esame, ancorché semplificato.

Nel caso in esame il confronto con le misurazioni non è stato possibile nella situazione ante operam, in quanto il parcheggio non è presente. La nuova sorgente, comunque, viene calcolata attraverso due modelli di calcolo conosciuti ed ampiamente utilizzati e l'attendibilità dei risultati si ritiene sia garantita dall'utilizzo dei modelli in esame in molteplici contesti in cui si è sempre evidenziato il rispetto di quanto previsto all'Appendice E della norma UNI 11143-1, ovvero:

- sulla base dei valori misurati ai ricettori (calibrazione ai ricettori) la media degli scarti al quadrato tra valore misurato e valore calcolato è stata sempre minore al valore previsto dalla norma di 1,5 dB;
- lo scarto tra i livelli sonori calcolati e quelli misurati, in tutti i punti di verifica è stato sempre minore al valore previsto dalla norma di 3,0 dB(A).

Pertanto, si ritiene che il modello utilizzato per la valutazione previsionale di impatto acustico sia da ritenersi calibrato secondo la norma UNI 11143-1.

14. Risultati del calcolo previsionale

Nelle tavole allegate, i livelli sonori nella situazione post operam sono stati mappati con adeguata simbologia cromatica.

PERIODO DIURNO

Pos.	Leq post operam parcheggio dB(A)	Leq post operam strada ingresso dB(A)	Leq post operam totale dB(A)
1	45,5	32,2	45,7
2	47,6	24,5	47,6
3	50,2	31,5	50,3

15. Valutazione dei livelli sonori

Si precisa, infine, che in base all'art.3, comma 2, del D.P.C.M. 14/11/97, per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime aeroportuali, ecc. i limiti di cui alla tabella C, allegata al sopracitato Decreto (valori limite assoluti di immissione), non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate dai relativi decreti attuativi. All'esterno di tali fasce, dette sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.

Il parcheggio sarà completo i fine settimana e il mese di agosto. Invece, sarà mediamente al 50% di nel resto del periodo di apertura. Il parcheggio sarà utilizzato esclusivamente per l'accesso alla spiaggia di Mezzavalle e non sono previsti accessi serali. Il funzionamento previsto, pertanto, è esclusivamente durante il periodo diurno, con orari di massima affluenza tra le 9 e le 12 e tra le 16 e le 18.
A vantaggio di sicurezza si è ipotizzato il funzionamento completo (100% riempimento) per l'intero tempo di riferimento diurno (ore 06 - 22).

Situazione relativa al D.P.C.M. 14 novembre 1997

Periodo DIURNO Valori limite di EMISSIONE (stima riferita al tempo di riferimento)

P. di misura	Valore ambientale post operam dB(A)	Valore limite dB(A) diurno 06-22
1 – abitazione	45,5	50
2 – confine	47,5	50
3– confine	50,5	55

Periodo DIURNO Valori limite ASSOLUTI di IMMISSIONE (stima riferita al tempo di riferimento)

P. di misura	Valore ambientale post operam dB(A)	Valore limite dB(A) diurno 06-22
1 – abitazione	48,0	55
2 – confine	50,0	55
3– confine	50,5*	60

(*) La postazione di misura si trova all'interno della fascia di pertinenza dell'infrastruttura stradale SP1 "Del Conero"; pertanto, il contributo di tale sorgente viene eliminato. Il traffico presente lungo la SP1, durante le misurazioni, era composto prevalentemente da traffico leggero, con volume di traffico pari a circa 400 v/h, flusso che si è mantenuto costante durante tutte le misurazioni. Considerato che in queste postazioni la principale sorgente sonora, è rappresentata dal traffico veicolare lungo la SP 1, il contributo dell'infrastruttura stradale è stato quantificato attraverso il livello del rumore residuo.

Valori limite differenziale di immissione in ambiente abitativo - (Art. 4 - D.P.C.M. 14/11/'97)

Periodo DIURNO (stima riferita al tempo di misura)

Punto di misura	Livello ambientale La in dB(A)	Livello residuo Lr in dB(A)	Differenziale dB(A)
1	47,5	43,5	Non si applica ili valore limite differenziale di immissione art. 4.2, DPCM 14/11/1997

Nell'impossibilità di accedere all'interno dell'abitazione, le valutazioni sono state effettuate in facciata agli edifici abitativi maggiormente esposti alla rumorosità prodotta dalla ditta considerata, ipotizzando che tali risultati coincidano con le misure effettuate all'interno degli ambienti abitativi, nella condizione di finestre aperte, come previsto dai Criteri e Linee Guida della D.G.R. n.896 AM/TAM del 24/06/03.

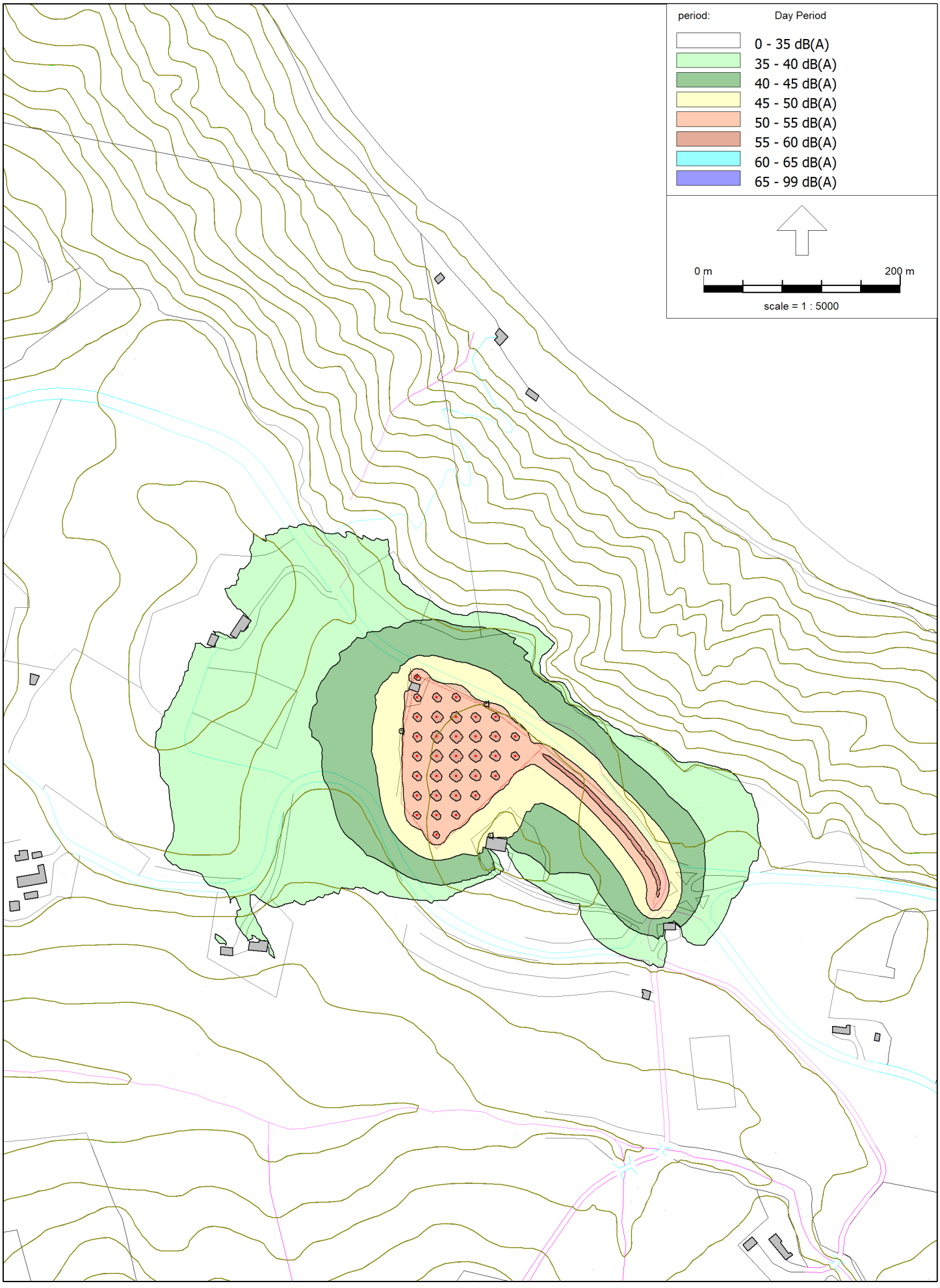
16. Conclusioni

In base alle misure effettuate nella condizione attuale, ai dati in ipotesi ed al calcolo previsionale, i livelli sonori immessi nell'ambiente esterno dal nuovo parcheggio rispettano i limiti previsti dal D.P.C.M. del 14/11/97.

E' utile precisare che eventuali altri tracciati alternativi di ingresso al parcheggio non modificano in modo apprezzabile lo scenario acustico e gli impatti descritti.

Tecnico competente in acustica ambientale:
Ing. Antonio Iannotti, PhD

Iscritto nell'elenco nazionale dei tecnici competenti n. 3450
(D.G.R. n.2319 ME/AMB del 21/09/1999)



ISO 9613, [version of Area - initial model] , Predictor V2022.1 rev 2 Licensed to SILTECO SRL, Italy