

Valutazione previsionale

Impatto e clima acustico



IMPATTO e CLIMA Acustico

Committenti:

Panara Costruzioni srl
Piazza Marconi n. 32
50018 Scandicci FI

Costruzioni Faggi Federico e Saverio srl
Via Garcia Lorca 4
50013 Campi Bisenzio FI

Intervento: Impatto e clima acustico relativo alla nuova strada urbana del progetto unitario per la riconversione funzionale di area con plesso scolastico (ex scuola media superiore L. B. Alberti)
Piazza Boccaccio
50018 SCANDICCI (FI)

INDICE

Indice generale

PREMESSA.....	3
RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI.....	3
DEFINIZIONI.....	3
DESCRIZIONE DELL'AREA INTERESSATA.....	5
Descrizione dei ricettori sensibili individuati.....	5
Identificazione delle sorgenti sonore.....	5
Classificazione acustica del territorio.....	5
Tabella 1 - Valori limite di emissione (tabella B del D.P.C.M. 14 novembre 1997, art. 2).....	5
Tabella 2 - Valori limite di immissione (tabella C del D.P.C.M. 14 novembre 1997, art. 3)..	6
MISURA DEL CLIMA E IMPATTO ACUSTICO: RILIEVI FONOMETRICI.....	6
Parametri misurati.....	6
Dati relativi al rilevamento fonometrico.....	6
Punti di misura.....	7
Misurazioni fonometriche.....	7
Tabella 3 - Risultati delle misure fonometriche effettuate nelle varie postazioni.....	7
ANALISI DEI RISULTATI DEL CLIMA ACUSTICO.....	7
Tabella 4 - Conformità limite assoluto di zona nelle postazioni A.....	7
Valutazione Impatto Acustico.....	8
Descrizione delle sorgenti sonore e durata delle relative emissioni sonore.....	8
Verifica del rispetto dei valori limite di emissione, di immissione assoluto e differenziale....	8
Modello di calcolo.....	8
Criteri cautelativi adottati.....	9
Modello di calcolo IMMI.....	9
Isofoniche periodo diurno calcolate con IMMI.....	10
Isofoniche periodo diurno (ingrandimento) calcolate con IMMI.....	11
Livello ai ricettori periodo diurno calcolate con IMMI.....	12
Livello ai ricettori periodo notturno calcolate con IMMI.....	13
Livello ai ricettori periodo notturno (ingrandimento) calcolate con IMMI.....	14
Livello ai ricettori periodo notturno calcolate con IMMI.....	15
Tabella 5 - Conformità limiti di emissione.....	16
Tabella 6 - Conformità limiti di immissione.....	17
CONSIDERAZIONI SUI RISULTATI.....	18

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO E CLIMA ACUSTICO

AI SENSI DELLA LEGGE QUADRO SULL'INQUINAMENTO ACUSTICO 26 OTTOBRE 1995, n. 447.
per la nuova strada urbana relativa al progetto unitario per la riconversione funzionale di area con plesso scolastico (ex scuola media superiore L. B. Alberti) Piazza Boccaccio **SCANDICCI** (FI)

PREMESSA

La presente relazione, come previsto dalla normativa, comprende:

- la determinazione dei valori del livello di pressione sonora ambientale prodotto da tutte le sorgenti, da confrontare con i limiti di immissione;
- una analisi delle modificazioni prodotte dalla realizzazione dell'opera sulla zona dove verrà edificata;
- la valutazione del clima acustico.

In considerazione della realizzazione di un nuovo tratto di strada urbana di circa **60 metri lineari a una sola corsia di marcia**, si procede alla **valutazione previsionale di impatto e clima acustico** riferita al progetto unitario.

RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI

Per la valutazione di clima acustico e per le modalità di esecuzione dei rilievi fonometrici si è fatto riferimento alla normativa di seguito indicata:

- Legge n° 447 del 26 ottobre 1995, "Legge quadro sull'inquinamento acustico".
- D.P.C.M. 14-11-1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".
- Decreto Ministero dell'Ambiente 16 marzo 1998, "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".
- Legge Regionale Toscana 1° dicembre 1998, n. 89 "Norme in materia di inquinamento acustico".
- Giunta Regionale Toscana - Deliberazione n. 788 del 13/07/1999 "Definizione dei criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico e della relazione previsionale di clima acustico ai sensi dell'art.12, comma 2 e 3 della Legge Regionale n.89/98".
- Consiglio Regionale della Toscana - Deliberazione n. 77 del 22/02/2000 "Definizione dei criteri e degli indirizzi della pianificazione degli enti locali ai sensi dell'art.2 della L.R. n. n.89/98. Norme in materia di inquinamento acustico".
- Legge Regionale n. 67 del 29 novembre 2004 "Modifiche alla legge regionale 1 dicembre 1998, n. 89 (Norme in materia di inquinamento acustico)".
- DPGR Toscana n. 2 del 08-01-2014 Regolamento regionale di attuazione ai sensi dell'articolo 2. comma 1. della LR 1-12-1998. n. 89 Norme in materia di inquinamento acustico.

DEFINIZIONI

1. *Sorgente specifica*: sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico.
2. *Tempo a lungo termine (T_L)*: rappresenta un insieme sufficientemente ampio di T_R all'interno del quale si valutano i valori di attenzione. La durata di T_L è correlata alle variazioni dei fattori che influenzano la rumorosità a lungo periodo.
3. *Tempo di riferimento (T_R)*: 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.
4. *Tempo di osservazione (T_O)*: è un periodo di tempo compreso in T_R nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.
5. *Tempo di misura (T_M)*: all'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura (T_M) 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.
6. *Livelli dei valori efficaci di pressione sonora ponderata "A"*: L_{A5} , L_{A6} , L_{A1} : esprimono i valori efficaci in media logaritmica

mobile della pressione sonora ponderata "A" L_{pA} secondo le costanti di tempo "slow", "fast", "impulse".

7. **Livelli dei valori massimi di pressione sonora** L_{ASmax} L_{AFmax} L_{AImax} : esprimono i valori massimi della pressione sonora ponderata in curva "A" e costanti di tempo "slow", "fast", "impulse".

8. **Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A"**: 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.

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \left[\frac{1}{t_2 - t_1} \int_0^T \frac{p_A^2}{p_0^2} dt \right] dB(A)$$

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); $p_0 = 20 \mu Pa$ è la pressione sonora di riferimento.

9. **Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo al tempo a lungo termine TL** ($L_{Aeq,TL}$): il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo al tempo a lungo termine ($L_{Aeq,TL}$) può essere riferito: al valore medio su tutto il periodo, con riferimento al livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo a tutto il tempo TL, espresso dalla relazione

$$L_{Aeq,TL} = 10 \log \left[\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N 10^{0,1(L_{Aeq,TR}_i)} \right] dB(A)$$

Essendo N i tempi di riferimento considerati.

al singolo intervallo orario nei TR. In questo caso si individua un TM di 1 ora all'interno del TO nel quale si svolge il fenomeno in esame. ($L_{Aeq,TL}$) rappresenta il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" risultante dalla somma degli M tempi di misura TM, espresso dalla seguente relazione:

$$L_{Aeq,TL} = 10 \log \left[\frac{1}{M} \sum_{i=1}^M 10^{0,1(L_{Aeq,TR}_i)} \right] dB(A)$$

Dove i è il singolo intervallo di 1 ora nell' i -esimo TR.

E' il livello che si confronta con i limiti di attenzione.

10. **Livello sonoro di un singolo evento** L_{AE} (**SEL**): è dato dalla formula

$$SEL = L_{AE} = 10 \log \left[\frac{1}{t_0} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right] dB(A)$$

dove

$t_2 - t_1$ è un intervallo di tempo sufficientemente lungo da comprendere l'evento;

t_0 è la durata di riferimento (1s).

11. **Livello di rumore ambientale** (L_A): 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 dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. E'; il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione:

1) nel caso dei limiti differenziali, è riferito a T_M ;

2) nel caso di limiti assoluti è riferito a T_R .

Livello di rumore residuo (L_R): 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.

13. **Livello differenziale di rumore** (L_D): differenza tra livello di rumore ambientale (L_A) e quello di rumore residuo (L_R):

$$L_D = (L_A - L_R)$$

14. **Livello di emissione:** è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", dovuto alla sorgente specifica. E' il livello che si confronta con i limiti di emissione.

15. **Fattore correttivo (K_i):** è la correzione in dB(A) introdotta per tener 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 $K_I = 3$ dB

per la presenza di componenti tonali $K_T = 3$ dB

per la presenza di componenti in bassa frequenza $K_B = 3$ dB

I fattori di correzione non si applicano alle infrastrutture dei trasporti.

16. **Presenza di rumore a tempo parziale:** esclusivamente durante il tempo di riferimento relativo al periodo 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 un'ora. Qualora il tempo parziale sia compreso in 1 h il valore del rumore ambientale, misurato in $L_{eq}(A)$ deve essere diminuito di 3 Db(A); qualora sia inferiore a 15 minuti il $L_{eq}(A)$ deve essere diminuito di 5 Db(A).

17. **Livello di rumore corretto (L_C):** è definito dalla relazione:

$$L_C = L_A + K_I + K_T + K_B$$

DESCRIZIONE DELL'AREA INTERESSATA.

La nuova strada ed il relativo parcheggio pubblico sono situate nel Comune di Scandicci, in corrispondenza di **Piazza Boccaccio**. Esse risultano delimitate come segue:

- **a nord:** da un'area destinata a parcheggio pubblico (parcheggio di via Grazia Deledda) e, oltre, da ulteriori edifici esistenti;
- **a est:** da Piazza Boccaccio e, oltre, da altri edifici;
- **a sud:** dalle ex Scuole Alberti (attualmente oggetto di intervento progetto unitario per la riconversione funzionale di area con plesso scolastico), da via San Bartolo in Tuto e, oltre, da altri edifici;
- **a ovest:** da via Ugo Foscolo e, oltre, da ulteriori edifici.

Descrizione dei ricettori sensibili individuati

Considerata la finalità della presente relazione, volta a garantire il rispetto dei valori limite di legge in conformità al Piano di Classificazione Acustica comunale, si assumeranno come ricettori gli edifici circostanti la nuova strada.

Identificazione delle sorgenti sonore

Non vi sono particolari fonti di rumore ad eccezione del traffico veicolare nelle vie adiacenti (Piazza Boccaccio /via Foscolo e vie adiacenti), e quelli tipici di un centro cittadino.

Classificazione acustica del territorio

Il Comune di Scandicci ha classificato il proprio territorio dal punto di vista acustico, ai sensi dell'art. 6, comma 1, legge n.447/1995, approvando il piano di classificazione acustica del proprio territorio.

Consultando il Piano Comunale di Classificazione Acustica, risulta che l'area in oggetto ricade nella **classe III**, "Aree di tipo misto", mentre i ricettori circostanti ricadono nella **classe IV**, "Aree di intensa attività umana". Per tale zona valgono i limiti seguenti:

Tabella 1 - Valori limite di emissione (tabella B del D.P.C.M. 14 novembre 1997, art. 2)

Classi di destinazione d'uso del territorio	tempi di riferimento	
	Limite diurno (06-22) L _{Aeq} [dBA]	Limite notturno (22-06) L _{Aeq} [dBA]
III Aree di tipo misto	55	45

IV Aree di intensa attività umana	tempi di riferimento	
	60	50

Tabella 2 - Valori limite di immissione (tabella C del D.P.C.M. 14 novembre 1997, art. 3).

Classi di destinazione d'uso del territorio	tempi di riferimento	
	Limite diurno (06-22) LAeq [dBA]	Limite notturno (22-06) LAeq [dBA]
III Aree di tipo misto	60	50
IV Aree di intensa attività umana	65	55

Come previsto dall'art. 4 del D.P.C.M. 14 novembre 1997, i limiti differenziali di immissione non trovano applicazione per le infrastrutture viarie, poiché il rumore prodotto dal traffico stradale è regolato da normative specifiche.

MISURA DEL CLIMA E IMPATTO ACUSTICO: RILIEVI FONOMETRICI

Tecnici e strumentazione utilizzata

- Geom **Giovanni Bonansegna**: tecnico competente in acustica ambientale della Regione Toscana, inserito nell'elenco dei tecnici acustici competenti della provincia di Firenze al n° 60 con decorrenza 15/04/2002. **ENTECA n. 7946**.
- **Norsonic** modello 145 numero di serie: 14529998, preamplificatore Norsonic modello 1209 numero di serie 23641, microfono Norsonic modello 1227 numero di serie 512916; certificato di taratura LAT164 F1334_21 del 9 gennaio 2023.
- **Calibratore ND 9B** modello ND9B Calibrator numero di serie 988475 conformi alle norme I.E.C. 651 e I.E.C. 804 classe 1; certificato di taratura LAT164C1309_23 del 28 agosto 2023.

Il certificato di taratura è stato eseguito nel Centro di taratura n. LAT213, Microbel S.r.l., Corso Primo Levi 23b, 10098 Rivoli (TO), per il Norsonic.

Il certificato di taratura è stato eseguito nel Centro di taratura LAT n. 164 Laboratorio di sanità pubblica Area Vasta Toscana Sud Est, Strada del Ruffolo, 53100 Siena (SI), per il calibratore.

Come definito dal Decreto 16/03/1998 art.2 punto 3, prima e dopo la misurazione è stata effettuata la calibrazione del fonometro trovando alla seconda calibrazione una differenza entro $\pm 0,5$ dB, pertanto la misura è da ritenersi valida; per effettuare le misure il microfono, dotato di una cuffia antivento.

In occasione del progetto unitario di riconversione funzionale dell'ex scuola Alberti, erano state eseguite misure fonometriche, i cui risultati sono tuttora ritenuti validi e rappresentativi del clima acustico della zona.

Parametri misurati

L_{Aeq} : livello continuo equivalente misurato con curva di ponderazione A [dBA] (storia temporale con acquisizione del parametro ogni 100 millisecondi).

Dati relativi al rilevamento fonometrico

Data misurazioni fonometriche: 21-22 marzo 2024

Tempo di riferimento: diurno-notturno

Tempo di osservazione: dalle ore 11⁴⁵ del 21 marzo alle ore 12⁵⁰ del 22 marzo 2024.

Punti di misura

In relazione alla valutazione previsionale di clima acustico è stata individuata una postazione di misura:

- **Postazione A:** lato ovest del fabbricato, a 1 mt dalla futura facciata e circa 11 mt dal livello di campagna.

Misurazioni fonometriche

In tutti i punti il microfono è stato ad almeno 1 metro da superfici riflettenti. Le misurazioni sono riassunte nella seguenti tabelle indicando le condizioni ambientali presenti durante la prova. Durante tutte le misurazioni le condizioni meteorologiche erano nella norma e vi era vento inferiore a 5 m/s. Non sono state riscontrate componenti tonali e/o impulsive.

Tabella 3 - Risultati delle misure fonometriche effettuate nelle varie postazioni

MISURE DI RUMORE RESIDUO					
Misuraz. n°	Data e ora	Postazione	T di misura	Leq in dB(A)*	Descrizione
1 NOR145	21-03-24 11:01	A	3 ^h 53' 43"	55,0 _(54,9)	Misura del rumore ambientale diurno lato ovest del fabbricato, a 1 mt dalla futura facciata e circa 11 mt dal livello di campagna. Non vi sono particolari fonti di rumore prevalenti, ad eccezione del traffico veicolare cittadino.
2 NOR145	21/22-03-24 14:55	A	20 ^h 20' 02"	54,0 _(54,1)	Misura del rumore ambientale diurno/notturno lato ovest del fabbricato, a 1 mt dalla futura facciata e circa 11 mt dal livello di campagna. Non vi sono particolari fonti di rumore prevalenti, ad eccezione del traffico veicolare cittadino.

* valori arrotondati a 0.5 dB come previsto dall'allegato B al DM 16/03/1998.

Durante le misure si sono verificati eventi estranei al clima acustico della zona. Tali eventi (cane che abbaia e ambulanze), in via assolutamente cautelativa dal punto di vista acustico, non sono stati mascherati ed non sono esclusi dalla misura. Le misure fonometriche, sono stati elaborate attraverso il programma software "NorReview" versione 6.4 della società "Norsonic AS 2022".

ANALISI DEI RISULTATI DEL CLIMA ACUSTICO**Verifica del rispetto del limite assoluto di zona per il rumore ambientale nella postazione A**

Il D.P.C.M. 14 novembre 1997 (art.3) pone tra gli obblighi il rispetto del limite assoluto di immissione della zona ove è situato il ricettore.

Le misure fonometriche sono state analizzate ed elaborate distinguendo i dati rilevati nel periodo diurno da quelli del periodo notturno.

Si precisa il lotto in oggetto si trova all'interno della classe III del piano di zonizzazione comunale

Tabella 4 - Conformità limite assoluto di zona nelle postazioni A

Postazioni	Periodo di riferimento	Leq(A)	Classe Acustica	Limite di zona (dB(A))	Conformità limite di legge
Postazione A	diurno	56,0 _(55,8)	III	60	conforme
Postazione A	Notturmo	46,5 _(46,5)	III	50	conforme

Risulta evidente che il livello di pressione sonora durante entrambi i periodi di riferimento sono

sempre al di sotto dei limiti di legge.

Visto che abbiamo margine rispetto ai valori limite non si procede ad ulteriori verifiche ed analisi.

Valutazione Impatto Acustico.

La valutazione di impatto acustico riguarda il nuovo tratto di strada urbana e il relativo parcheggio pubblico. Il nuovo asse viario collegherà **via Ugo Foscolo** con **via Grazia Deledda**, in corrispondenza dell'innesto su **piazza Boccaccio**.

Il tratto stradale ha una lunghezza complessiva di circa **60 metri** e, lungo il lato destro rispetto alla direzione di marcia, è previsto un **parcheggio pubblico con 11 posti auto**.

Considerata la limitata estensione del tratto e la configurazione a **senso unico di marcia**, si assume una **velocità massima dei veicoli pari a 30 km/h**.

Descrizione delle sorgenti sonore e durata delle relative emissioni sonore.

Le sorgenti sonore più rilevanti dal punto di vista acustico sono le seguenti:

- Sorgenti sonore rilevanti in ambiente esterno

Le sorgenti indagate sono le seguenti

Sorgente area /DIN (1)				Variante 0			
FLQa001	Etichetta	Nuova strada		raggio azione/m		99999.00	
	Gruppo	Gruppo 0		Lw (Giorno) /dB(A)		81.33	
	Numero di nodi	5		Lw (Notte) /dB(A)		76.33	
	Lunghezza/m	148.52		Lw" (Giorno) /dB(A)		55.00	
	Lunghezza/m (2D)	148.49		Lw" (Notte) /dB(A)		50.00	
	Area /m ²	429.14		Tipo di sorgente		Strada	
	Geometria		N.	x/m	y/m	z(ass) /m	! z(rel) /m
		Nodi:	1	675717.41	4847081.71	46.93	0.00
			2	675777.25	4847049.41	46.60	0.00
			3	675773.92	4847043.96	46.47	0.00
			4	675714.27	4847076.30	46.37	0.00
			5	675717.41	4847081.71	46.93	0.00

Parcheggio /DIN (1)				Variante 0			
PRKa001	Etichetta	Parcheggio 20 posti auto		raggio azione/m		99999.00	
	Gruppo	Gruppo 0		Lw (Giorno) /dB(A)		50.00	
	Numero di nodi	5		Lw (Notte) /dB(A)		45.00	
	Lunghezza/m	147.32		Lw" (Giorno) /dB(A)		24.14	
	Lunghezza/m (2D)	147.30		Lw" (Notte) /dB(A)		19.14	
	Area /m ²	385.53		Altezza edifici /m		1.00	
	Geometria		N.	x/m	y/m	z(ass) /m	! z(rel) /m
		Nodi:	1	675717.36	4847081.69	47.93	1.00
			2	675720.08	4847086.50	48.39	1.00
			3	675779.94	4847054.44	47.69	1.00
			4	675777.21	4847049.31	47.60	1.00
			5	675717.36	4847081.69	47.93	1.00

Verifica del rispetto dei valori limite di emissione, di immissione assoluto e differenziale

Modello di calcolo

Lo studio è stato condotto utilizzando il software specifico **IMMI ver. 2024** (di seguito indicato semplicemente come *IMMI*).

IMMI consente di valutare il rumore emesso da diverse tipologie di sorgenti sonore, applicando vari standard normativi selezionabili dall'operatore in funzione del contesto di analisi.

I risultati vengono restituiti sia in forma **tabellare** sia **grafica**.

Per l'elaborazione del modello acustico è stata definita la **mapa del sito di interesse**, comprendente tutti gli elementi necessari alla generazione e propagazione del rumore:

le **sorgenti sonore**, le **linee di livello**, i **ricettori**, gli **edifici** e le **eventuali barriere acustiche**. Per ciascun oggetto sono stati impostati i relativi **parametri geometrici e acustici**.

Nel caso in esame, le sorgenti individuate risultano principalmente riconducibili:

- ai dispositivi che saranno installati **all'interno** degli edifici previsti in progetto;
- alle **unità esterne** (es. UTA) installate su copertura o facciata;
- all'**utilizzo delle aree esterne**, comprese le aree di parcheggio.

Il modello è stato impostato secondo i criteri di calcolo previsti dalla **norma ISO 9613-1/2**, relativa all'attenuazione del suono durante la propagazione "outdoor".

A partire dai dati di input, il software determina i livelli di emissione acustica equivalenti riferiti ai periodi **diurno** e **notturno**, a diverse quote dal piano di campagna e in condizioni di libera propagazione.

Criteri cautelativi adottati

Per ridurre le incertezze del modello numerico, le simulazioni sono state condotte applicando criteri di tipo **conservativo**, come di seguito indicato:

- la propagazione del suono è stata considerata **sottovento** rispetto ai ricettori;
- il **fattore G**, che rappresenta l'assorbimento del terreno, non è stato mai posto $> 0,5$; per il presente progetto, caratterizzato da **superfici riflettenti**, è stato assunto $G = 0$;
- le **sorgenti esterne** (impianti su tetto o facciata) sono state modellate come **sorgenti puntuali** (ISO 9613), poste ad una quota pari a quella della copertura o della facciata interessata, incrementata di 0,5–1,0 m, e caratterizzate dalla **potenza sonora dichiarata dal produttore**;
- le **aree di parcheggio interne** sono state modellate secondo la **DIN 18005**, valutando il contributo acustico dovuto alla potenziale movimentazione dei veicoli in relazione alla fruizione degli stalli;
- si è ipotizzato che **tutte le sorgenti** siano **contemporaneamente in funzione** nel periodo di riferimento (scenario peggiore).

Considerate le ipotesi conservative e le impostazioni modellistiche adottate, i risultati sono stati valutati come **conformi ai limiti di legge** solo qualora i livelli simulati risultassero **inferiori** (e non uguali) ai valori limite vigenti.

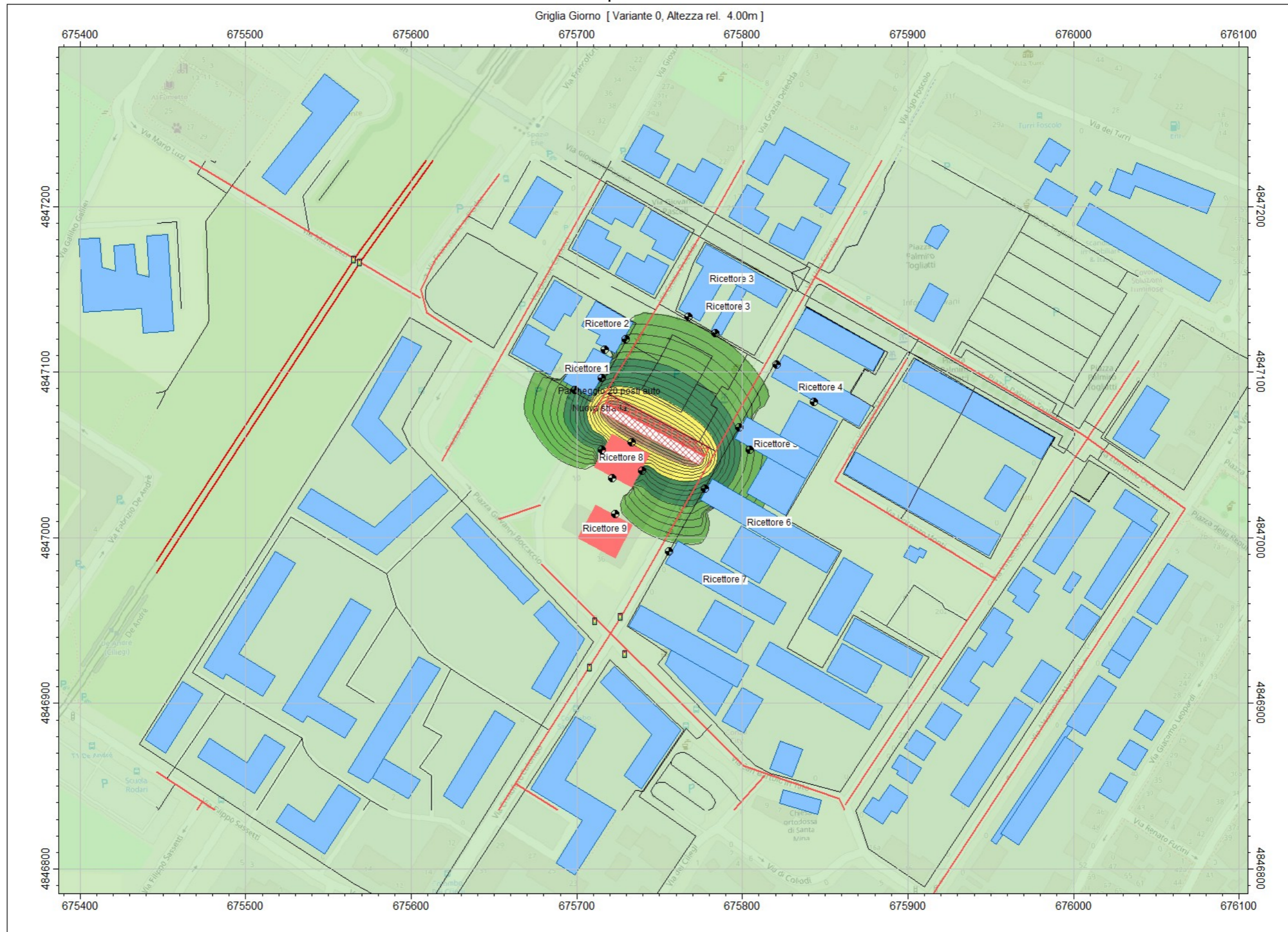
Tale approccio garantisce un'ulteriore **marginale di cautela** nella valutazione.

Modello di calcolo IMMI

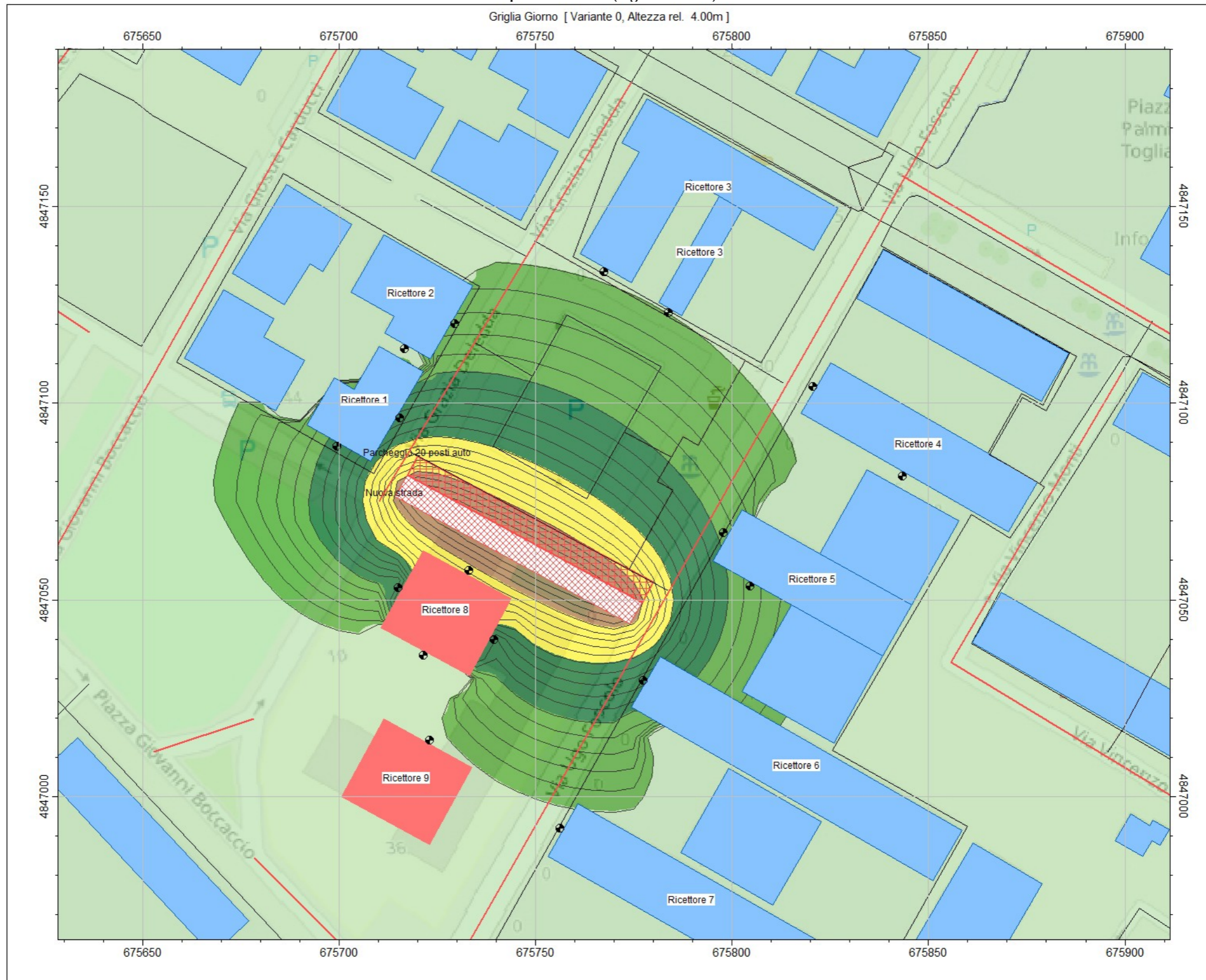
Di seguito si riporta un'immagine esemplificativa del modello acustico realizzato mediante il software **IMMI 2024**, con l'individuazione delle sorgenti e dei ricettori considerati.

Isofoniche periodo diurno calcolate con IMMI

Griglia Giorno [Variante 0, Altezza rel. 4.00m]



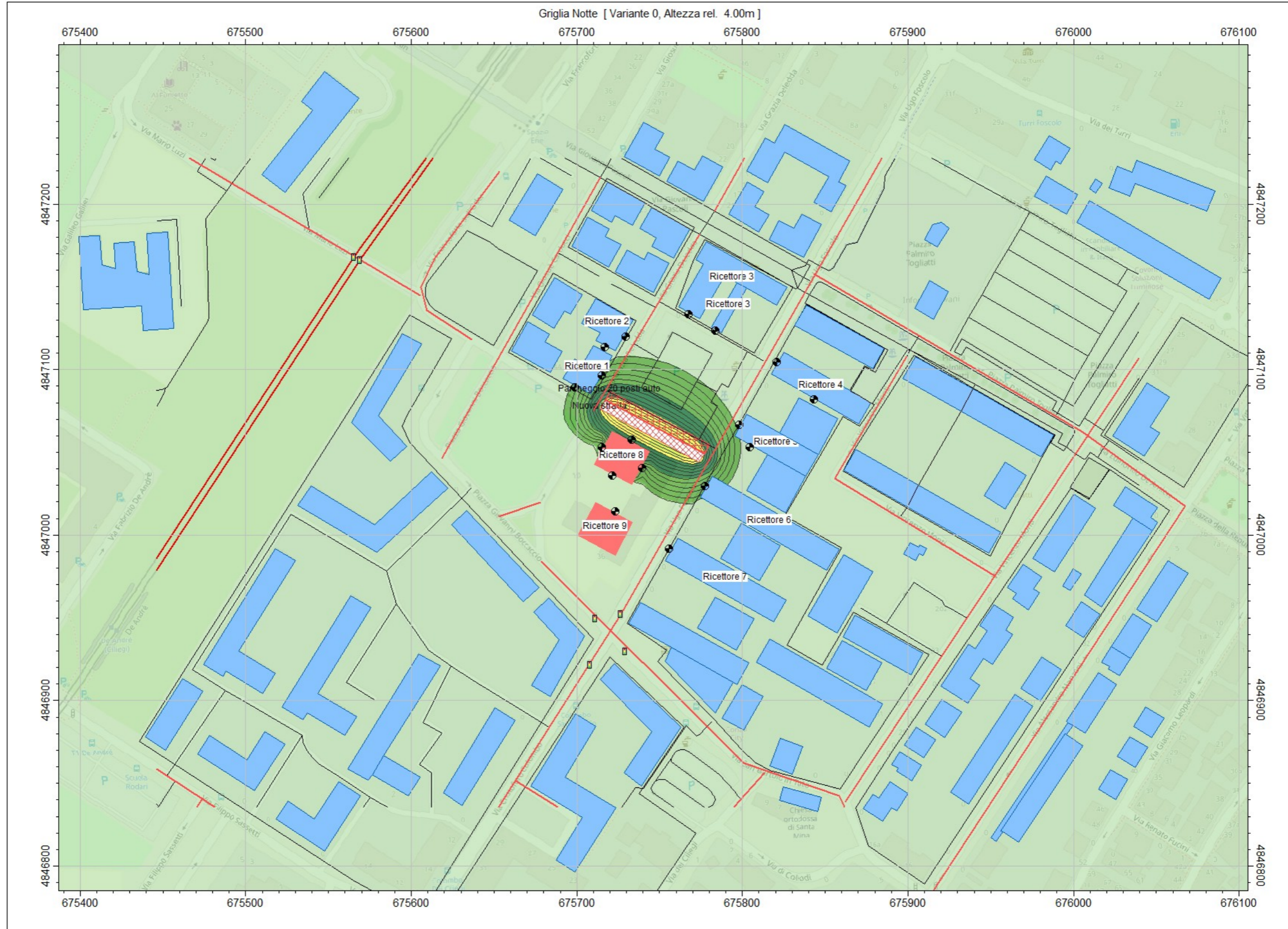
Isofoniche periodo diurno (ingrandimento) calcolate con IMMI



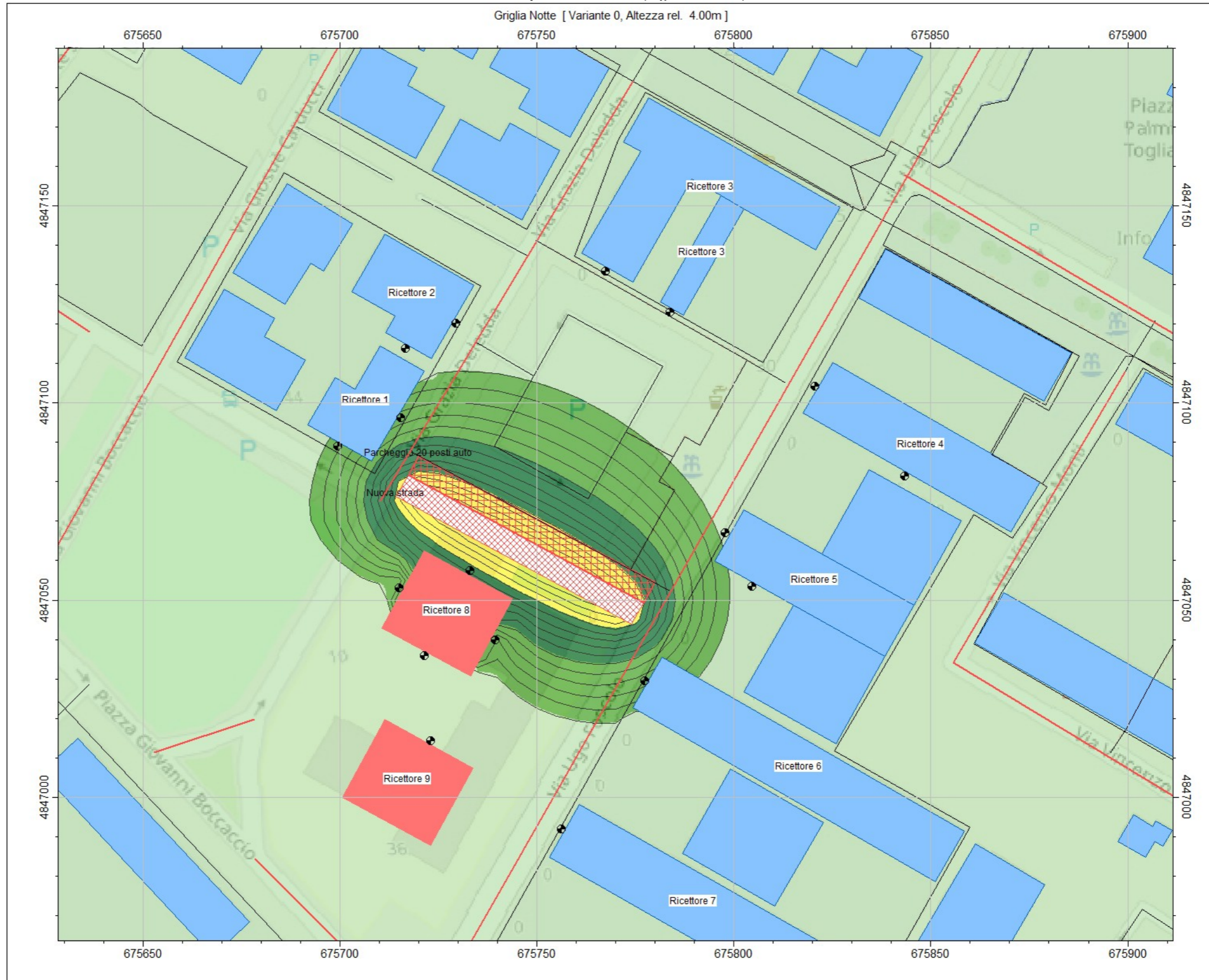
Livello ai ricettori periodo diurno calcolate con IMMI



Livello ai ricettori periodo notturno calcolate con IMMI



Livello ai ricettori periodo notturno (ingrandimento) calcolate con IMMI



Nella seguente tabella tali valori di emissioni calcolati tramite IMMI e vengono confrontati con i **limiti di legge** previsti per le rispettive **classi acustiche di appartenenza** secondo il **D.P.C.M. 14/11/1997**.

Tabella 5 - Conformità limiti di emissione

Identific.	Ricettori	Giorno dB(A)	Classe	Conf.	Notte dB(A)	Classe	Conf.				
IPkt001	Ricettore 1 1 PT S/O	40.94	IV 60	Conforme	35.94	IV 50	Conforme				
IPkt002	Ricettore 1 1 PS1S/O	40.86			35.86						
IPkt003	Ricettore 1 2 PT Est	42.70			37.70						
IPkt004	Ricettore 1 2 PS1Est	42.56			37.56						
IPkt005	Ricettore 2 1 PT S/E	37.53			32.53						
IPkt006	Ricettore 2 1 PS1S/E	37.48			32.48						
IPkt009	Ricettore 2 1 PT Sud	29.73			24.73						
IPkt010	Ricettore 2 1 PS1Sud	29.71			24.71						
IPkt011	Ricettore 3 1 PT S/O	34.55			29.55						
IPkt012	Ricettore 3 1 PS1S/O	34.63			29.63						
IPkt013	Ricettore 3 1 PT S/O	34.98			29.98						
IPkt014	Ricettore 3 1 PS1S/O	34.96			29.96						
IPkt015	Ricettore 4 1 PT S/O	13.62			8.62						
IPkt016	Ricettore 4 1 PS1S/O	13.59			8.59						
IPkt017	Ricettore 4 1 PT N/O	33.44			28.44						
IPkt018	Ricettore 4 1 PS1N/O	33.42			28.42						
IPkt019	Ricettore 5 1 PT N/O	39.63			34.63						
IPkt020	Ricettore 5 1 PS1N/O	39.57			34.57						
IPkt021	Ricettore 5 2 PT Ovest	38.65			33.65						
IPkt022	Ricettore 5 2 PS1Ovest	38.59			33.59						
IPkt023	Ricettore 6 1 PT N/O	42.57			37.57						
IPkt024	Ricettore 6 1 PS1N/O	42.45			37.45						
IPkt025	545107998 1 PT N/O	34.04			29.04						
IPkt026	545107998 1 PS1N/O	34.03			29.03						
IPkt027	Ricettore 8 1 PT N/E	49.35			IV 55			Conforme	44.35	III 45	Conforme
IPkt028	Ricettore 8 1 PS1N/E	49.16							44.16		
IPkt029	Ricettore 8 2 PT S/E	41.66	36.66								
IPkt030	Ricettore 8 2 PS1S/E	41.62	36.62								
IPkt031	Ricettore 8 3 PT S/O	21.17	16.17								
IPkt032	Ricettore 8 3 PS1S/O	21.18	16.18								
IPkt033	Ricettore 8 4 PT N/O	39.42	34.42								
IPkt034	Ricettore 8 4 PS1N/O	39.41	34.41								
IPkt035	Ricettore 9 1 PT N/E	34.12	29.12								
IPkt036	Ricettore 9 1 PS1N/E	34.12	29.12								

Considerando il **rumore residuo** rilevato dalle misure fonometriche, pari a **55,8 dB(A)** nel periodo **diurno** e **46,5 dB(A)** nel periodo **notturno**, e applicando la formula:

$$L_{im} = 10 \times \log_{10}(10(L^{amb/10}) + 10(L^{res/10}))$$

si ottengono i corrispondenti **livelli di immissione** complessivi.

Nella seguente tabella tali valori vengono confrontati con i **limiti di legge** previsti per le rispettive **classi acustiche di appartenenza** secondo il **D.P.C.M. 14/11/1997**.

Tabella 6 - Conformità limiti di immissione

Identific.	Ricettori	Giorno dB(A)	Giorno dB(A)	Classe	Conf.	Notte dB(A)	Giorno dB(A)	Classe	Conf.
IPkt001	Ricettore 1 1 PT S/O	40.94	55,9	IV 65	Conforme	35.94	46,9	IV 55	Conforme
IPkt002	Ricettore 1 1 PS1S/O	40.86	55,9			35.86	46,9		
IPkt003	Ricettore 1 2 PT Est	42.70	56,0			37.70	47,0		
IPkt004	Ricettore 1 2 PS1Est	42.56	56,0			37.56	47,0		
IPkt005	Ricettore 2 1 PT S/E	37.53	55,9			32.53	46,7		
IPkt006	Ricettore 2 1 PS1S/E	37.48	55,9			32.48	46,7		
IPkt009	Ricettore 2 1 PT Sud	29.73	55,8			24.73	46,5		
IPkt010	Ricettore 2 1 PS1Sud	29.71	55,8			24.71	46,5		
IPkt011	Ricettore 3 1 PT S/O	34.55	55,8			29.55	46,6		
IPkt012	Ricettore 3 1 PS1S/O	34.63	55,8			29.63	46,6		
IPkt013	Ricettore 3 1 PT S/O	34.98	55,8			29.98	46,6		
IPkt014	Ricettore 3 1 PS1S/O	34.96	55,8			29.96	46,6		
IPkt015	Ricettore 4 1 PT S/O	13.62	55,8			8.62	46,5		
IPkt016	Ricettore 4 1 PS1S/O	13.59	55,8			8.59	46,5		
IPkt017	Ricettore 4 1 PT N/O	33.44	55,8			28.44	46,6		
IPkt018	Ricettore 4 1 PS1N/O	33.42	55,8			28.42	46,6		
IPkt019	Ricettore 5 1 PT N/O	39.63	55,9			34.63	46,8		
IPkt020	Ricettore 5 1 PS1N/O	39.57	55,9			34.57	46,8		
IPkt021	Ricettore 5 2 PT Ovest	38.65	55,9			33.65	46,7		
IPkt022	Ricettore 5 2 PS1Ovest	38.59	55,9			33.59	46,7		
IPkt023	Ricettore 6 1 PT N/O	42.57	56,0	37.57	47,0				
IPkt024	Ricettore 6 1 PS1N/O	42.45	56,0	37.45	47,0				
IPkt025	545107998 1 PT N/O	34.04	55,8	29.04	46,6				
IPkt026	545107998 1 PS1N/O	34.03	55,8	29.03	46,6				
IPkt027	Ricettore 8 1 PT N/E	49.35	56,7	44.35	48,6	III 50	Conforme		
IPkt028	Ricettore 8 1 PS1N/E	49.16	56,7	44.16	48,5				
IPkt029	Ricettore 8 2 PT S/E	41.66	56,0	36.66	46,9				
IPkt030	Ricettore 8 2 PS1S/E	41.62	56,0	36.62	46,9				
IPkt031	Ricettore 8 3 PT S/O	21.17	55,8	16.17	46,5				
IPkt032	Ricettore 8 3 PS1S/O	21.18	55,8	16.18	46,5				
IPkt033	Ricettore 8 4 PT N/O	39.42	55,9	34.42	46,8				
IPkt034	Ricettore 8 4 PS1N/O	39.41	55,9	34.41	46,8				
IPkt035	Ricettore 9 1 PT N/E	34.12	55,8	29.12	46,6				
IPkt036	Ricettore 9 1 PS1N/E	34.12	55,8	29.12	46,6				

CONSIDERAZIONI SUI RISULTATI

In conclusione, i risultati della valutazione previsionale dimostrano che il nuovo tratto di strada ed il parcheggio pubblico rispettano i **valori limite di emissione e immissione** stabiliti dal **D.P.C.M. 14/11/1997** e dalla **classificazione acustica comunale** vigente.

Allegati:

- 1) Estratto cartografico in scala 1:2.000 ed estratto satellitare della zona;
- 2) estratto del P.C.C.A. del Comune Scandicci;
- 3) planimetrie con postazioni fonometriche;
- 4) stampe del L_{Aeq} delle misurazioni fonometriche eseguite.

Empoli, li' 29 ottobre 2025.

Tecnici che hanno effettuato le misurazioni ed hanno elaborato il presente documento:

Tecnico competente in acustica ambientale
Geometra Bonansegna Giovanni
Iscritto nell'elenco dei tecnici competenti
Provincia di Firenze n. 60 - Decreto Settore
Ambientale n. 2127 del 22 luglio 2002 - ENTECA n. 7946.

Il committente



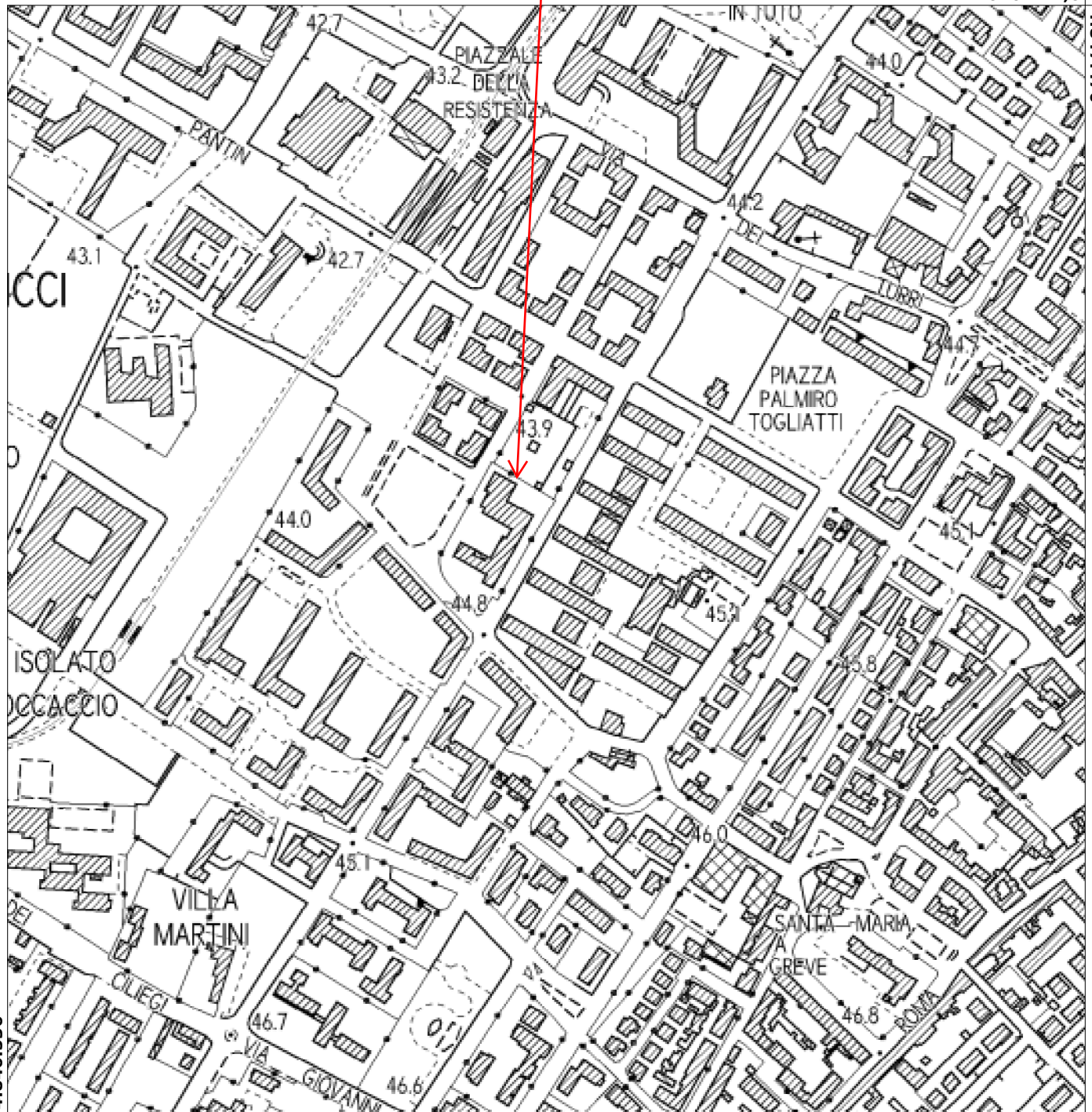
Regione Toscana - SIPT: Cartoteca

Scala 1 : 5.000

strada in progetto

676.224,6

4.847.470



675.316,1

EPSG:25832

Allegato 1
Panara Costruzioni srl - Costruzioni Faggi Federico e Saverio srl
Piazza Boccaccio - 50018 Scandicci FI

ALLEGATO 1 ESTRATTO SATELLITARE (fonte google maps)

Ex Scuole Alberti

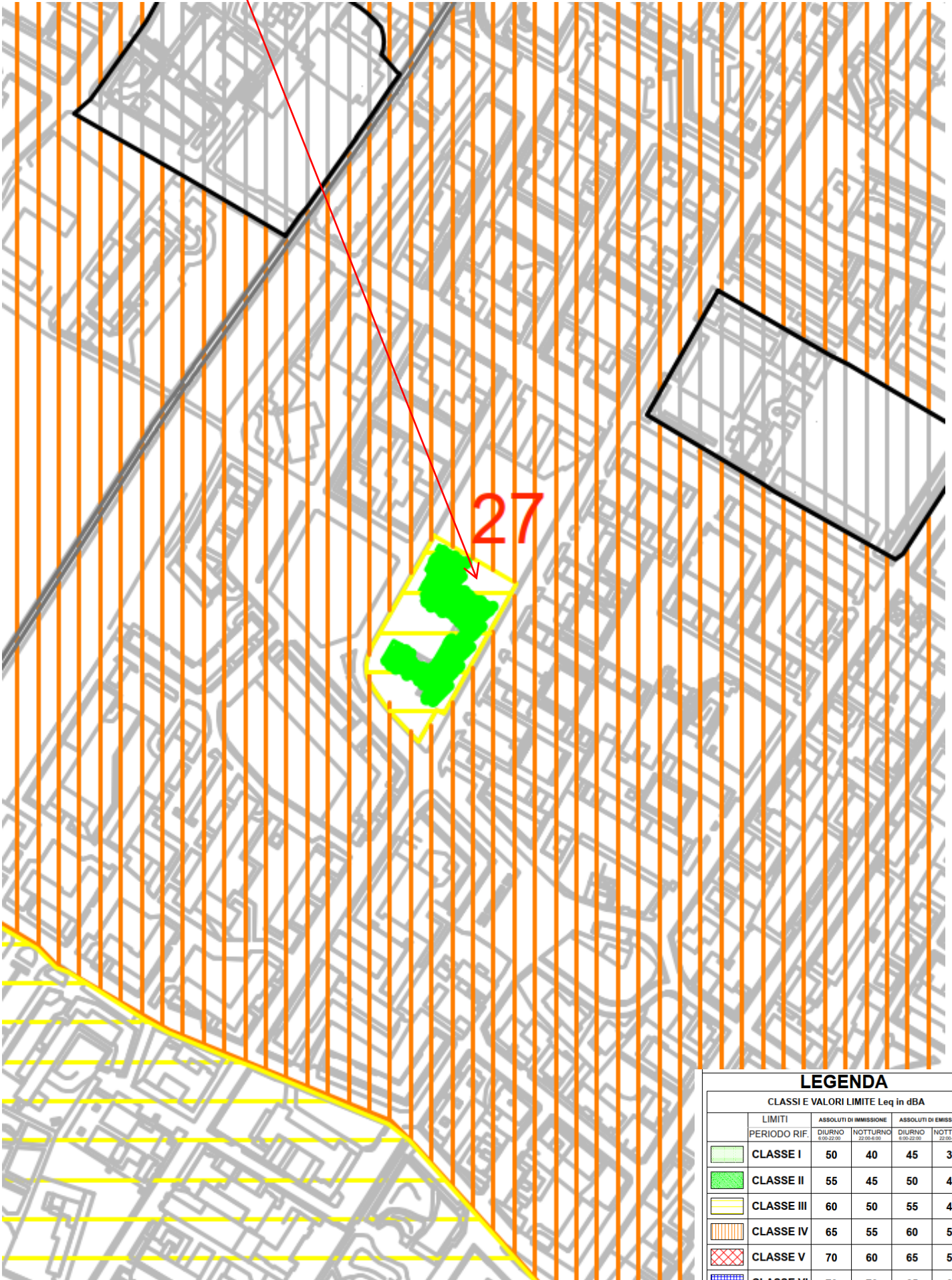
Strada in progetto

Postazione A



ALLEGATO 2
ESTRATTO PCCA - fuori scala

Area in oggetto

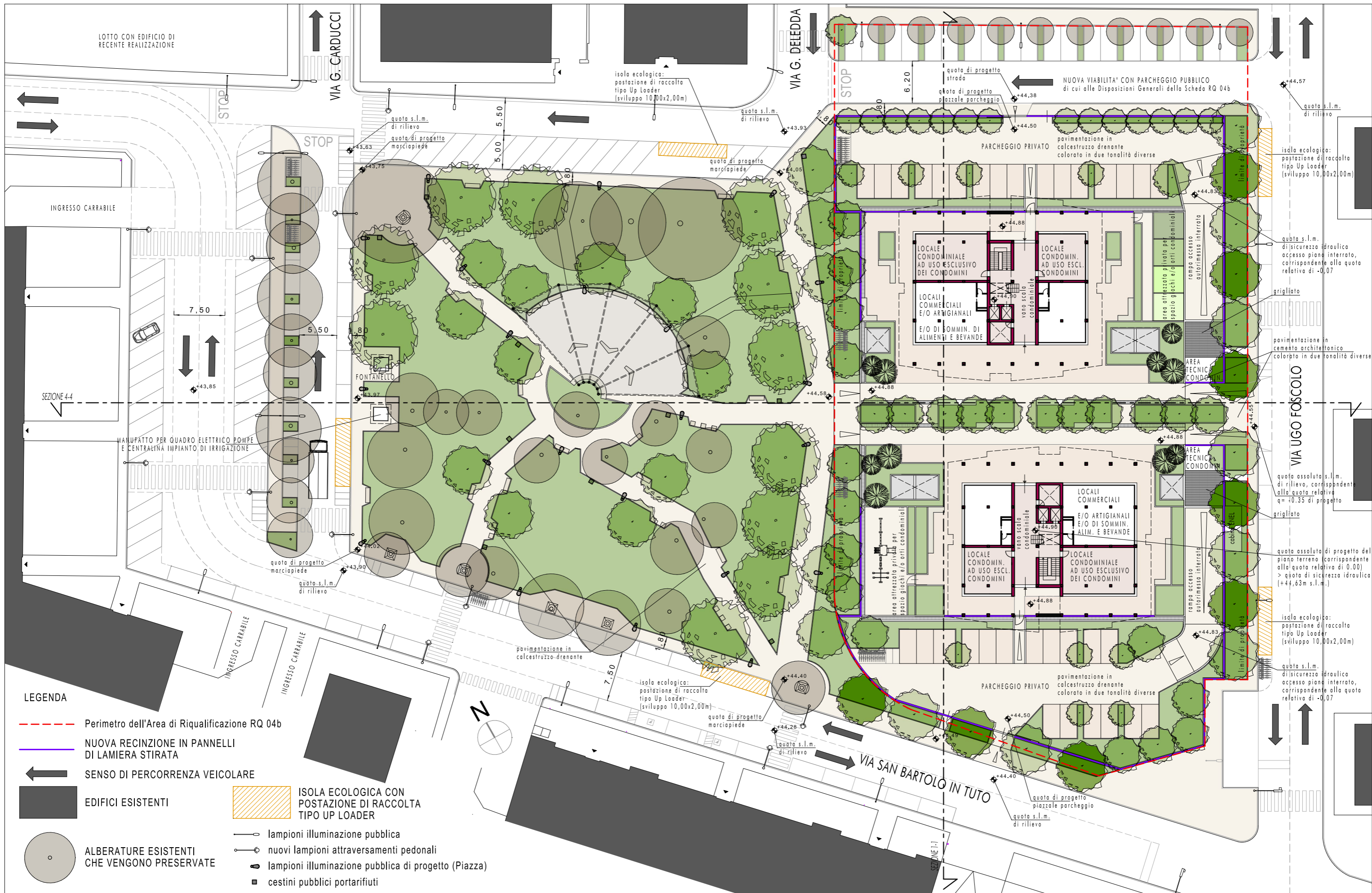


LEGENDA

CLASSI E VALORI LIMITE Leq in dBA

LIMITI	PERIODO RIF.	ASSOLUTI DI IMMISSIONE		ASSOLUTI DI EMISSIONE	
		DIURNO 8:00-22:00	NOTTURNO 22:00-6:00	DIURNO 8:00-22:00	NOTTURNO 22:00-6:00
CLASSE I		50	40	45	35
CLASSE II		55	45	50	40
CLASSE III		60	50	55	45
CLASSE IV		65	55	60	50
CLASSE V		70	60	65	55
CLASSE VI		70	70	65	65

□ Aree destinate a spettacolo



- LEGENDA**
- - - Perimetro dell'Area di Riqualificazione RQ 04b
 - NUOVA RECINZIONE IN PANNELLI DI LAMIERA STIRATA
 - ← SENSO DI PERCORRENZA VEICOLARE
 - EDIFICI ESISTENTI
 - ISOLA ECOLOGICA CON POSTAZIONE DI RACCOLTA TIPO UP LOADER
 - ALBERATURE ESISTENTI CHE VENGONO PRESERVATE
 - lampioni illuminazione pubblica
 - nuovi lampioni attraversamenti pedonali
 - lampioni illuminazione pubblica di progetto (Piazza)
 - cestini pubblici portarifiuti

COMUNE DI SCANDICCI

Progetto Unitario, ai sensi dell'art. 19 delle N.T.A. del Piano Operativo, per la riconversione funzionale di area con plesso scolastico

Proprietà:
 Panara Costruzioni s.r.l. - Scandicci, Via Edmondo De Amicis n° 19;
 Costruzioni Faggi Federico e Saverio s.r.l. - Campi Bisenzio, Via Garcia Lorca n° 4

Progetto: Arch. Michele Berlot
 Firenze, Via G. Caccini n° 8

SCHEDA RQ 04b del P.O. - AREA DI RIQUALIFICAZIONE SCUOLA MEDIA SUPERIORE L.B. ALBERTI

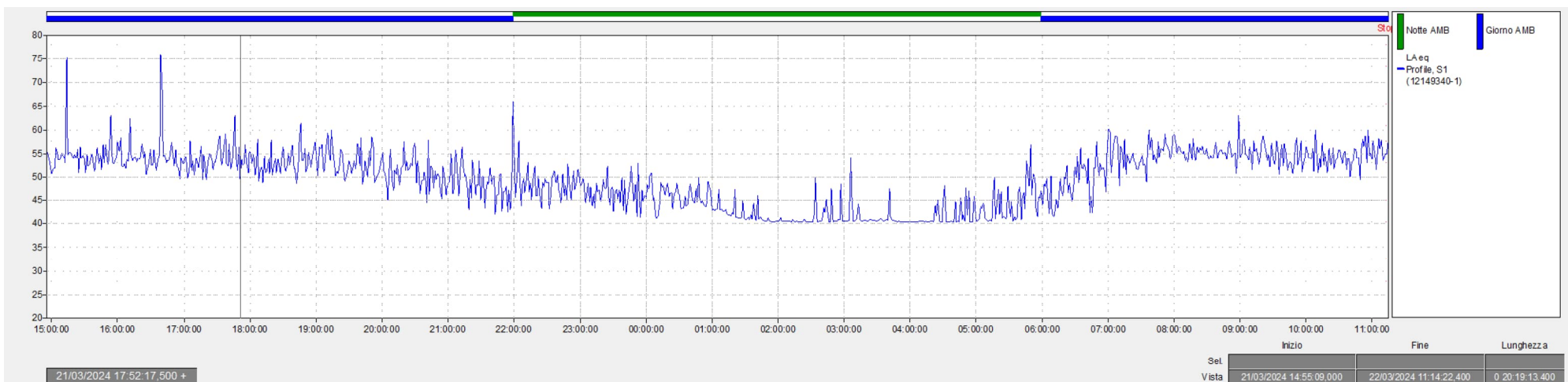
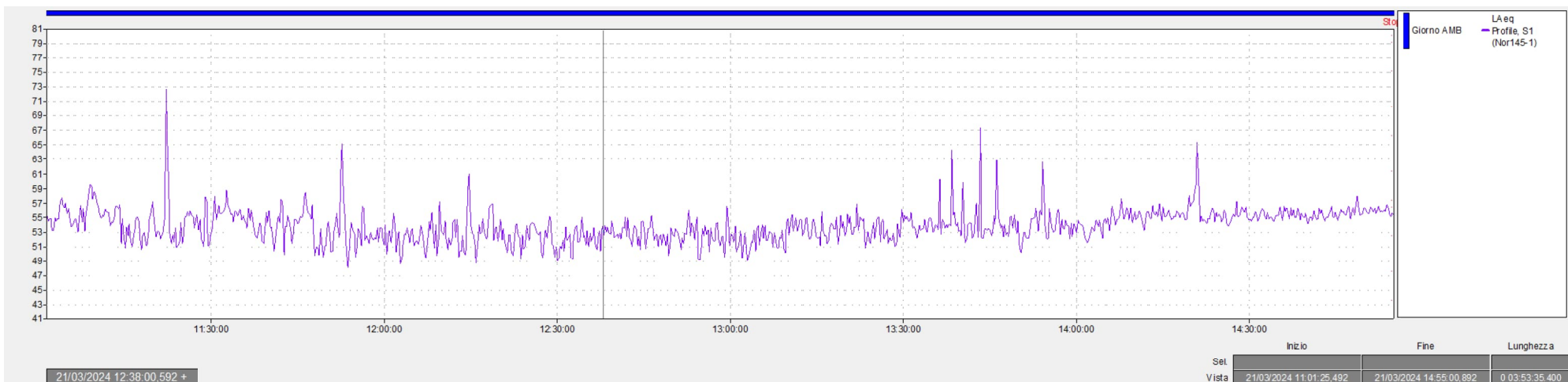
STATO DI PROGETTO - PLANIMETRIA GENERALE - PIANTA PIANO TERRA - scala 1:500

AR5
 TAV. 10
 SOSTIT.

ALLEGATO 4

MISURE FONOMETRICHE

21-22 marzo 2024



Misura	Calc. duration	LASmax, [dB]	Time of Max	Media: LAeq, [dB]
Misura 1	03:53:43.200	76,5 dB	21/03/2024 11:22	54,9 dB
Misura 2	20:20:02.000	89,3 dB	21/03/2024 16:40	54,1 dB

Periodo	Calc. duration	Media: LAeq, [dB]
Giorno AMB	16:13:45.200	55,8 dB
Notte AMB	07:59:30.000	46,5 dB

Empoli, 26 marzo 2024.

Geometra Giovanni Bonansegna

Tecnico competente in acustica ambientale,
Iscritto nell'elenco dei tecnici competenti - Provincia di
Firenze n. 60 con decorrenza dal 15-4-2002 - ENTECA n. 7946.