

titolo del progetto

## P.R.U. IP\_6 - OSPIZIO

Variante al PUA approvato dal Consiglio Comunale di Reggio Emilia con Delibera di C.C.  
P.G. n. 18745/218 del 9/10/2006 Via Emilia Ospizio – Comune di Reggio Emilia

committente

**CONAD CENTRO NORD Società Cooperativa**

Campegine (RE), Via Kennedy, 5

C.F. e Partita I.V.A. 01751820356

titolo dell'elaborato

### DOCUMENTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO (DMA) E VALUTAZIONE DI CLIMA ACUSTICO

num. prat.	data emissione	redatto da	fase operativa	nome file
3854	SETTEMBRE 2015	SC E LORENZO CERVI	PRU	3854D-RIA

rev.	data revisione	descrizione	redatto da

Il responsabile della  
Progettazione



Progettista



**CONAD**  
CENTRO NORD  
Società Cooperativa



N. elaborato

28

collaboratori:

- Ing. Simone Caiti
- Ing. Davide Bedogni
- Geom. Libero Bedogni
- Arch. Riccardo Silingardi
- Ing. Andrea Albertini



**INDICE**

<b>1.</b>	<b><u>PREMESSA</u></b>	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b><u>QUADRO NORMATIVO E DEFINIZIONI</u></b>	<b>4</b>
2.1.	VALORI LIMITE ASSOLUTI E DIFFERENZIALI	5
<b>3.</b>	<b><u>DESCRIZIONE DELL'AREA</u></b>	<b>6</b>
<b>4.</b>	<b><u>DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO EDILIZIO</u></b>	<b>8</b>
<b>5.</b>	<b><u>RICETTORI SENSIBILI</u></b>	<b>11</b>
<b>6.</b>	<b><u>DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO</u></b>	<b>13</b>
6.1.	DESCRIZIONE DELLE SORGENTI SONORE	14
6.2.	CONTRIBUTO DELLE SORGENTI LINEARI	15
6.3.	CONTRIBUTO DELLE SORGENTI PUNIFORMI	17
<b>7.</b>	<b><u>MONITORAGGIO ACUSTICO</u></b>	<b>19</b>
7.1.	DESCRIZIONE DEI RILIEVI	19
7.2.	STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	22
7.3.	RISULTATI DEI RILIEVI	22
<b>8.</b>	<b><u>TARATURA DEL MODELLO DI SIMULAZIONE ACUSTICA</u></b>	<b>27</b>
<b>9.</b>	<b><u>SIMULAZIONE ACUSTICA STATO DI PROGETTO</u></b>	<b>31</b>
<b>10.</b>	<b><u>RISULTATI PREVISIONALI</u></b>	<b>36</b>
10.1.	CONFRONTO CON LIMITI DI IMMISSIONE ASSOLUTI E DI EMISSIONE	36
10.2.	CONFRONTO CON LIMITI DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE	39
<b>11.</b>	<b><u>CONCLUSIONI</u></b>	<b>42</b>
<b>12.</b>	<b><u>ALLEGATI</u></b>	<b>43</b>



## 1. PREMESSA

Il presente studio costituisce l'analisi previsionale per la valutazione del clima acustico in corrispondenza degli edifici di progetto all'interno del "PRU Ospizio" situato in via Emilia Ospizio a Reggio Emilia, in relazione alla destinazione d'uso, e dell'impatto acustico dovuto alle attività commerciali e terziarie previste, in relazione ai ricettori sensibili più vicini, sia all'interno del perimetro di PRU che all'esterno di esso.

La documentazione è stata redatta seguendo la DGR 673/04 "Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico ai sensi della L.R. 9 Maggio 2001, N. 15 recante disposizioni in materia di inquinamento acustico".

Verrà dunque valutato l'impatto acustico e il clima acustico attraverso la verifica del rispetto dei limiti assoluti di zona e dei limiti differenziali (in facciata esterna) in riferimento ai periodi diurno e notturno.

Il presente studio costituisce l'aggiornamento della precedente valutazione previsionale redatta nell'anno 2014 sulla base di recenti rilievi fonometrici utili alla caratterizzazione acustica allo stato di fatto dell'area di intervento.

## 2. QUADRO NORMATIVO E DEFINIZIONI

Le leggi e i decreti principali considerati per l'analisi previsionale sono di seguito riportati:

**DPCM 01/03/1991:** Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.

**L. 26/10/1995 n. 447:** Legge quadro sull'inquinamento acustico.

**DPCM 14/11/1997:** Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore.

**DM 16/03/1998:** Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico.

**DPR 30 Marzo 2004 n. 142:** Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'art.11 della legge 26 ottobre 1995, n° 447.

**DPR 18 Novembre 1998 n. 459:** Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario.

**DGR 673/04:** Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto e della valutazione del clima acustico ai sensi della LR 9 maggio 2001, n. 15 Recante 'disposizioni in materia di inquinamento acustico'.

### **Classificazione acustica del Comune di Reggio Emilia**

I parametri di misura prescritti dalla normativa a cui si fa riferimento nella relazione sono il livello di rumore ambientale, il livello di rumore residuo e il livello di rumore differenziale di seguito meglio specificati.

#### **LIVELLO DI RUMORE AMBIENTALE (L<sub>A</sub>)**

E' il livello continuo equivalente di pressione sonora pesato "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.

**LIVELLO DI RUMORE RESIDUO (L<sub>R</sub>)**

E' il livello continuo equivalente di pressione sonora pesato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante e deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale epurato da eventi sonori atipici.

**LIVELLO DIFFERENZIALE DI RUMORE (L<sub>D</sub>)**

Rappresenta la differenza tra il livello di rumore ambientale (L<sub>A</sub>) e il livello di rumore residuo (L<sub>R</sub>), ovvero (L<sub>D</sub> = L<sub>A</sub> - L<sub>R</sub>).

**PERIODO DIURNO E NOTTURNO**

Il periodo temporale di riferimento diurno è quello compreso tra le 6.00 e le 22.00 mentre il periodo notturno va dalle 22.00 alle 6.00.

**2.1. VALORI LIMITE ASSOLUTI E DIFFERENZIALI**

La normativa fissa sia i limiti assoluti di accettabilità che quelli differenziali, cioè relativi alla differenza tra i valori LA ed LR, come definiti ai punti precedenti.

I valori limite di immissione e di emissione, sia assoluti che differenziali, fissati dalla legge quadro e ripresi anche dalla DGR 2053/01 sono riportati di seguito.

<b>Classi di destinazione d'uso</b>	<b>Limiti assoluti di emissione diurno/notturno</b>	<b>Limiti assoluti di immissione diurno/notturno</b>	<b>Limiti differenziali diurno/notturno</b>
I aree particolarmente protette	45/35	50/40	5/3
II aree prevalentemente residenziali	50/40	55/45	5/3
III aree di tipo misto	55/45	60/50	5/3
IV aree di intensa attività umana	60/50	65/55	5/3
V aree prevalentemente industriali	65/55	70/60	5/3
VI aree esclusivamente industriali	65/65	70/70	-/-

I valori limite assoluti di immissione di tabella si riferiscono al rumore immesso in ambiente esterno da tutte le sorgenti (si specifica a questo riguarda che il rumore immesso dalle infrastrutture stradali, così come per quelle ferroviarie vigono specifici limiti all'interno di proprie fasce di pertinenza, mentre all'esterno delle stesse fasce le infrastrutture concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione fissati dal piano acustico comunale).

I valori limite di emissione si riferiscono al valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora (detti valori si verificheranno negli stessi punti ricettori ove si verificheranno anche i corrispondenti limiti di immissione).

Le sorgenti sonore, nel loro insieme dovranno rispettare i limiti della tabella secondo la classificazione assegnata nel Piano di Classificazione Acustica Comunale.

I limiti differenziali non si applicano nei seguenti casi:

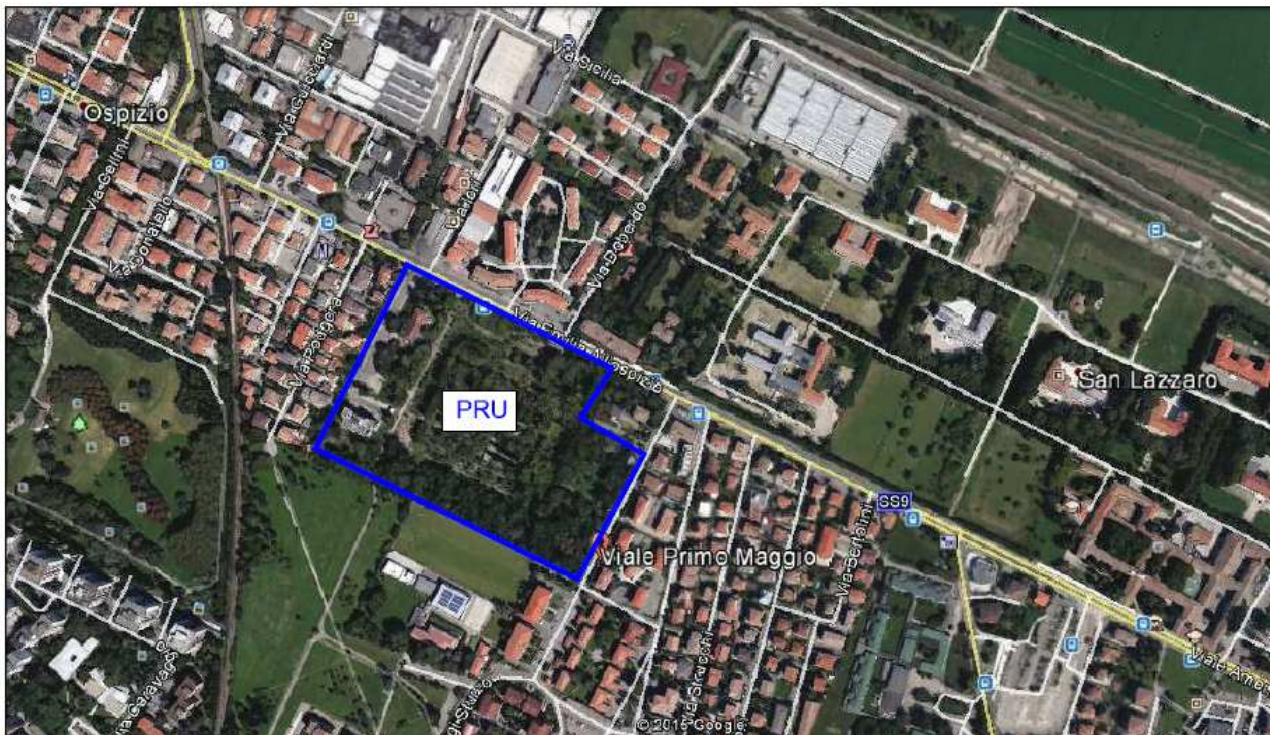
- nelle aree di classe VI
- rumore prodotto da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali
- se il livello di rumore misurato a finestre aperte, presso il ricettore sensibile, è inferiore a 50 dBA nel periodo diurno e 40 dBA nel periodo notturno
- se il livello di rumore misurato a finestre chiuse, presso il ricettore sensibile, è inferiore a 35 dBA nel periodo diurno e 25 dBA nel periodo notturno

negli ultimi due casi ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile (art. 4 DPCM 14/11/97).

### 3. DESCRIZIONE DELL'AREA

Il lotto oggetto del programma di recupero urbano è localizzato lungo la Via Emilia Ospizio in Reggio Emilia.

Figura 3-1 – Localizzazione PRU da foto aerea



Il lotto si affaccia sul tratto urbano della via Emilia che in quel punto conta un traffico medio orario di circa 1700 veicoli equivalenti ed è la principale fonte di rumore nella zona.

Nell'intorno inoltre vi sono ambiti a funzione mista residenziale, commerciale e di terziario mentre più a nord ovest sono collocati anche capannoni artigianali.

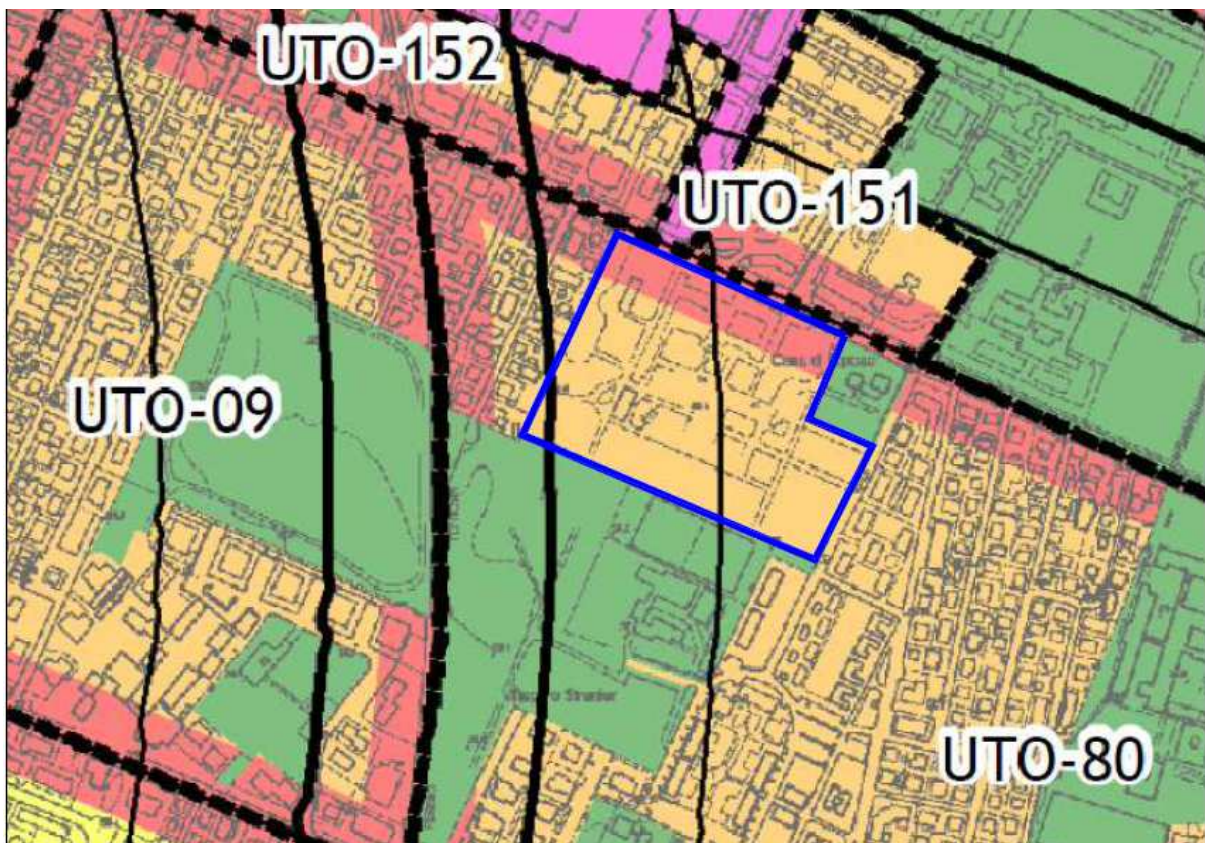
Ad oltre 90 metri ad ovest corre la linea Ferroviaria Reggio – Dinazzano, mentre a sud si trova il parco urbano degli Ippocastani oltre ad un ambito scolastico. Un ulteriore ambito scolastico è collocato in corrispondenza dell'angolo nord – est, sull'incrocio tra la via Emilia e viale Primo Maggio.

A nord-est della via Emilia è collocato il complesso Ex San Lazzaro in cui si trovano edifici di uso diverso tra cui quello sanitario e scolastico.

Dal punto di vista della classificazione acustica l'area in cui ricade il comparto di riqualificazione è inserita in classe III - Aree di tipo misto, i cui limiti di immissione risultano essere 60 dB(A) per il periodo diurno e 50 dB(A) per quello notturno, ad eccezione della fascia dei primi 50 m dalla via Emilia (o tale da ricomprendere il primo fronte edificato entro tale distanza) che è invece in classe IV - Aree di intensa attività umana, con limiti di immissione 5 dBA più elevati di quelli di classe III.

Il comparto inoltre confina direttamente con un ambito scolastico di classe I posto sull'incrocio tra via Emilia e viale Primo Maggio, con un parco e un ulteriore ambito scolastico entrambi in classe I a sud cui competono limiti di 50 dBA nel periodo diurno e 40 dBA nel periodo notturno.

Figura 3-2 - Estratto Classificazione Acustica



#### Stato attuale

##### 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, aree scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali e di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.

##### CLASSE II - Aree Prevalentemente residenziali

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione e limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed 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 e di uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali, aree rurali 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.

#### Stato di progetto

##### 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, aree scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali e di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.

##### CLASSE II - Aree Prevalentemente residenziali

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione e limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed 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 e di uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali, aree rurali 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.



Metà del comparto rientra inoltre all'interno della fascia "B" dell'infrastruttura ferroviaria FER in base a quanto indicato dal DPR 459/98, in cui sono ammessi per la linea ferroviaria livelli non superiori a 65 dBA diurni e 55 dBA notturni.

La via Emilia è classificata ai fini acustici come una strada di tipo Db (strada urbana di scorrimento) cui compete secondo quanto dettato dal DPR 142/04 una fascia di pertinenza acustica di 100 metri, sui due lati della carreggiata, con limiti di 65 dBA di giorno e 55 dBA di notte, in corrispondenza di scuole, ospedali, case di cura e riposo valgono invece i limiti della classe I.

Figura 3-3 – Estratto Classificazione ai fini Acustici delle strade



Tipo di strada secondo il codice della strada

Autostrade
B. Strade extraurbane principali
Ca. Strade extraurbane secondarie (strade a carreggiate separate e tipo IV Cnr 1980)
Cb. Strade extraurbane secondarie (tutte le altre strade extraurbane di scorrimento)
Da. Strade urbane di scorrimento (strade a carreggiate separate e interquartiere)
Db. Strade urbane di scorrimento (tutte le altre strade urbane di scorrimento)
E. Strade urbane di quartiere
F. Strade locali

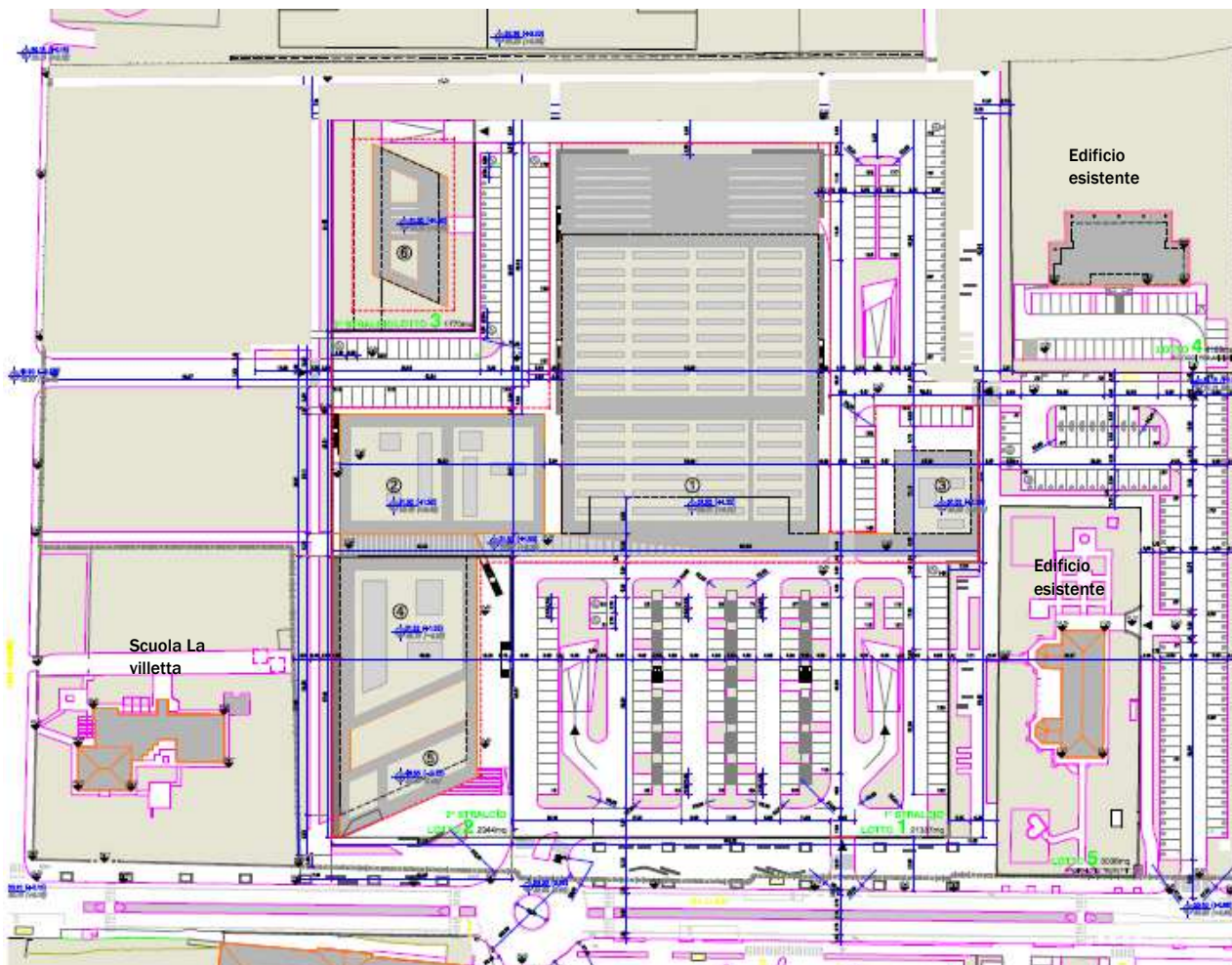
#### 4. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO EDILIZIO

Il progetto di PRU prevede la localizzazione di funzioni residenziali nell'edificio 6, commerciali per alimentari nell'edificio 1, commerciali non alimentari nell'edificio 3, commerciali e servizi nell'edificio 2, servizi e terziario nell'edificio 4 e 5.

Il lotto 4 e il lotto 5 pur essendo all'interno del PRU sono interventi già realizzati e non fanno parte dell'intervento in esame oggetto del futuro permesso di costruire ma concorrono alla determinazione della classe acustica del complessivo PRU.

Le funzioni previste all'interno del comparto attuativo sono prevalentemente direzionali commerciali, che indurrebbero alla modifica dell'esistente classificazione acustica inserendo il PRU direttamente in classe IV, tuttavia considerata la presenza di una porzione residenziale per residenza convenzionata e la vicinanza di ambiti di classe I si ritiene corretto eseguire una verifica della classe attuale seguendo i criteri della DGR 2053/01 con cui si assegnano le classi acustiche alle UTO di progetto.

Figura 4-1 – Schema di ripartizione



All'interno del PRU sono previsti circa 2400 mq di alloggi a funzione residenziale \_ ERS e circa 12960 mq di progetto per superfici commerciali e per servizi.

Nel lotto 4 sono presenti 4183 mq per usi residenziali mentre nel lotto 5 sono presenti circa 3036 mq per servizi.

Applicando i criteri della DGR 2053/01 per determinare la classe acustica di un ambito territoriale si ottiene per il PRU l'assegnazione parametrica della terza classe.

Per calcolare la densità abitativa si è fatto riferimento al parametro unitario di 37mq per abitante.

LUOGO	AMBITO	Sup. (mq)	POPOLAZIONE		ATT. COMMERCIALI		ATT. PRODUTTIVE		CLASSIFICAZIONE	
			Densità D	Punti	Densità C	Punti	Densità P	Punti	Totale	Classe
Ospizio	PRU	51770,00	31	1,00	26,73	3,0	0,00	1,0	5,0	III

Le funzioni meno impattanti si sono previste sul lato EST del comparto a tutela e schermatura degli ambiti di classe I.

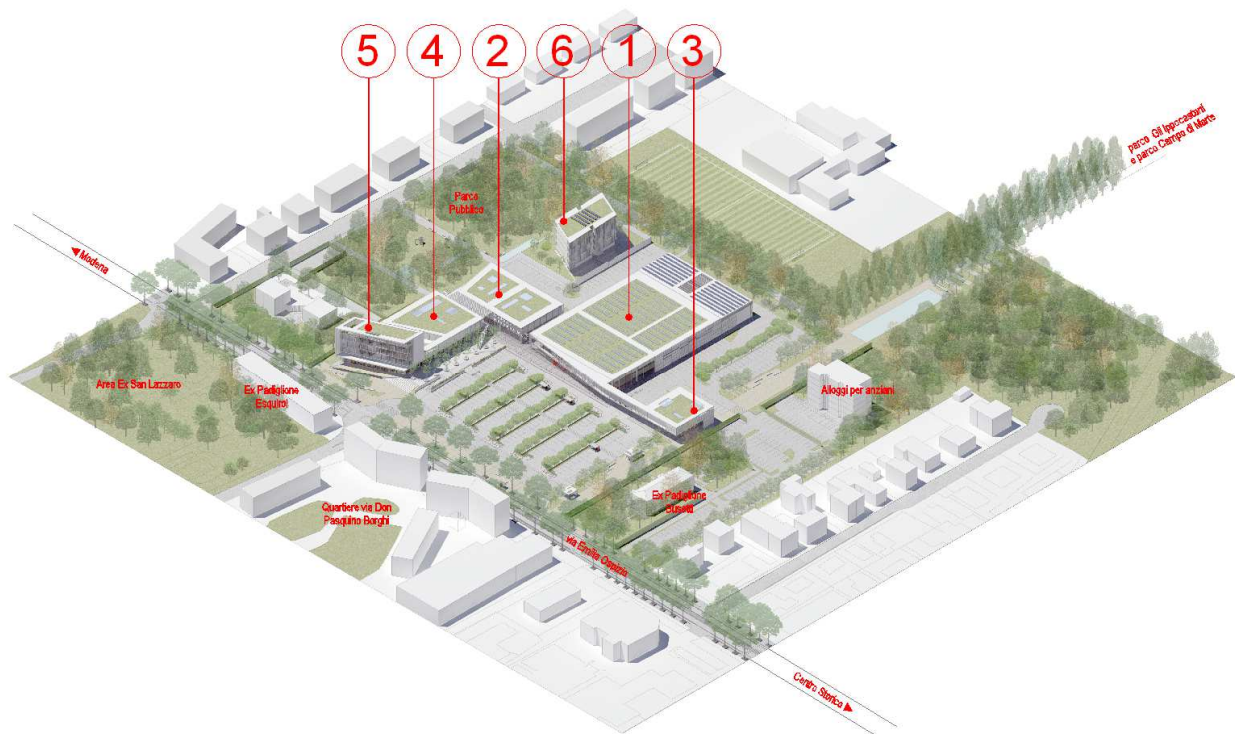
Inoltre sullo stesso lato non è previsto il transito di nessun veicolo diretto agli edifici 2, 4, 5.

Presentando il lato cieco in direzione dell'ambito scolastico possiamo ritenere che gli edifici 4 e 5 fungano da barriera acustica per i transiti indotti nel parcheggio che si attesta sulla via Emilia.

Come si nota nella vista tridimensionale seguente sul lato vicino all'ambito scolastico in angolo tra via Emilia e via Primo Maggio sono previsti edifici da 2 a 5 piani fuori terra (edifici 2, 4, 5).

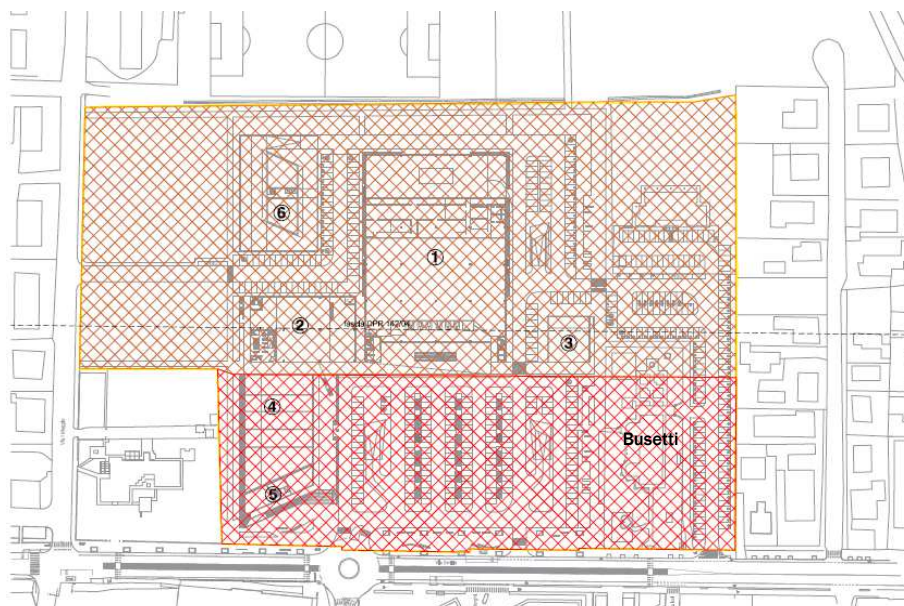
Gli edifici 1 e 3 sono a 2 piani fuori terra mentre l'edificio residenziale 6 è previsto a 5 piani fuori terra.

Figura 4-2 - Schema planivolumetrico



I blocchi 4 e 5, così come il padiglione Busetti, sono compresi entro la fascia dei primi 50 m dalla strada, la necessità di classificare acusticamente in modo omogeneo questi edifici induce ad estendere la prima fascia di classe IV in modo tale da ricomprendere di fatto l'area del parcheggio principale del comparto di fronte alla via Emilia.

Figura 4-3 - Classificazione acustica del comparto



## 5. RICETTORI SENSIBILI

Ai fini previsionali si condurrà la verifica dei limiti di zona e del criterio differenziale presso i ricettori sensibili individuati in planimetria.

Figura 5-1 – Vista aerea e ricettori esaminati



### Ricettore R1:

Al confine con l'area di PRU è costituito dall'ambito scolastico "Scuola comunale dell'infanzia la Villetta".

Per tale ricettore scolastico si considera il solo limite diurno della classe I (immissione 50 dBA).

Presso la facciata del ricettore scolastico verrà verificato anche il rispetto del criterio differenziale nel periodo diurno.

### Ricettore R2:

Al confine con l'area di PRU è costituito dall'ambito sportivo/scolastico a sud del comparto (scuola "Elsa Morante").

Per tale ricettore scolastico si considera il solo limite diurno della classe I (50 dBA).

Presso la facciata del ricettore scolastico, più distante (è frapposto un campo da calcio), verrà verificato anche il rispetto del criterio differenziale nel periodo diurno se il livello ambientale è superiore a 50 dBA, altrimenti si rientra nei casi di non applicabilità.

**Ricettore R3:**

In corrispondenza della facciata del ricettore, attualmente non fruito, in classe IV (65 dBA diurni e 55 dBA notturni) che costituisce il primo fronte edificato sul lato nord della Via Emilia (Ex padiglione Esquirol, area Ex San Lazzaro).

Presso la facciata del ricettore verrà verificato anche il rispetto del criterio differenziale.

**Ricettore R4:**

In corrispondenza dell'edificio residenziale di progetto in classe III all'interno del PRU sul margine sud est del comparto.

Per tale ricettore verranno verificati i limiti della classe III (60 dBA diurni e 50 dBA notturni).

Presso la facciata del ricettore pur facendo parte dello stesso comparto di intervento verrà verificato anche il rispetto del criterio differenziale nel periodo diurno e nel periodo notturno.

**Ricettore R5:**

In corrispondenza del ricettore residenziale in classe III all'interno del PRU sul margine sud ovest del comparto, edificio già realizzato.

Per tale ricettore verranno verificati i limiti della classe III (60 dBA diurni e 50 dBA notturni).

Presso la facciata del ricettore pur facendo parte dello stesso comparto di intervento verrà verificato anche il rispetto del criterio differenziale nel periodo diurno e notturno.

**Ricettore R6:**

In corrispondenza del ricettore per servizi (padiglione Busetti) in classe IV all'interno del PRU sul margine ovest del comparto, già realizzato.

Per tale ricettore verranno verificati i limiti della classe IV (65 dBA diurni e 55 dBA notturni), esso infatti ricade entro i primi 50 m dal bordo strada della via Emilia.

Presso la facciata del ricettore pur facendo parte dello stesso comparto di intervento verrà verificato anche il rispetto del criterio differenziale nel periodo diurno e notturno.

## 6. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'intero PRU prevede la localizzazione di funzioni residenziali (blocco 6), quindi non rumorose vista la bassa densità (non più di 20 alloggi con accesso dal lato est), in corrispondenza dell'angolo sud est, ovvero più vicino agli ambiti di classe I. Prevede inoltre un blocco edilizio adibito ad usi commerciali alimentari (blocco 1) in posizione centrale con accessi principali sul parcheggio che si attesta sulla via Emilia mentre sul retro del blocco edilizio (nel punto più vicino all'area sportiva annessa al ricettore scolastico "Elsa Morante" in classe I), sono previsti solo ambienti di servizio poco utilizzati, con accesso per le merci dal passo carraio posto ad ovest che tra l'altro è schermato da un muro a tutta altezza in direzione del ricettore scolastico e da una copertura a tettoia utile anche per alloggiare impianti che scherma le aree in direzione degli edifici residenziali.

Un blocco per pubblici esercizi (blocco 3) è localizzato sul lato ovest con affaccio diretto sul parcheggio centrale con accesso dalla via Emilia.

Un blocco per funzioni di servizio e terziario con palestra (blocco 2) è previsto al centro del lato est, vicino al parco dell'ambito scolastico, con accesso carrabile previsto dal parcheggio centrale sulla via Emilia.

Un ultimo blocco per funzioni di servizio e terziario (blocchi 4-5), con una porzione di 5 piani fuori terra che si affaccia sulla via Emilia, è previsto in corrispondenza dell'angolo nord - est del PRU, a schermatura dell'ambito scolastico "La villetta", collocandosi tra l'edificio scolastico e il parcheggio centrale sulla via Emilia da cui si ha accesso principale.

L'accesso principale al comparto è previsto dalla rotatoria di progetto in corrispondenza dell'incrocio tra via Doberdò e la via Emilia, un ulteriore accesso secondario è previsto sulla via Emilia, solo per chi arriva dal centro città in corrispondenza del margine ovest del parcheggio. Il progetto prevede inoltre un collegamento tra la porzione sud ovest del nuovo parcheggio e il parcheggio in corrispondenza degli alloggi esistenti per anziani e padiglione Busetti con accesso diretto dalla via Emilia.

Vista la conformazione del piano urbanistico e la localizzazione delle funzioni, si può affermare che le sorgenti sonore prevedibili saranno essenzialmente dovute al traffico indotto in ingresso e in uscita dal parcheggio centrale che si affaccia sulla via Emilia che prevederà anche i transiti di mezzi pesanti per il conferimento delle merci al negozio alimentare, si prevederanno inoltre alcune sorgenti sonore in copertura agli edifici per la climatizzazione degli ambienti interni, e in copertura all'edificio per commercio alimentare anche per la refrigerazione dei comparti surgelatori.

I mezzi in transito nel parcheggio non supereranno la velocità di 15 - 20 km/h.

## 6.1. DESCRIZIONE DELLE SORGENTI SONORE

Le sorgenti acustiche considerate rilevanti ai fini previsionali sono dunque quelle esterne agli edifici rappresentate da:

- UTA per climatizzazione (identificata con sigla S1)
- Gruppi frigo (S2)
- Operazioni di carico scarico merci presso il passo carraio dell'edificio per commercio alimentare (S3)
- Transiti di autovetture nel parcheggio (tratti T1)
- Transiti di mezzi pesanti per il conferimento merci (Tratti T2)
- Aree di parcheggio collocate all'interno del PRU (sigla P)

di seguito si riporta il contributo caratteristico di ogni sorgente sonora sopraindicata.

Tabella 6-1 - Sorgenti sonore

Sorgente	Descrizione	Periodo	SEL dBA	Lw dBA	Note
S1	UTA	diurno - notturno		75	
S2	Gruppi Frigo	diurno - notturno		82	
S3	Operazioni Carico e Scarico	diurno		74	
T1	Transiti veicoli leggeri	diurno - notturno	69		d rif. = 7.5 m
T2	Transiti veicoli pesanti	diurno	82		d rif. = 7.5 m
P	Aree varie di parcheggio	diurno - notturno		(*)	

\* Il livello di potenza sonora Lw tiene conto delle dimensioni e della tipologia dell'area di parcheggio come poi verrà descritto.

I transiti veicolari indotti sono stati valutati come sorgenti di tipo lineare.

Il contributo acustico delle operazioni di carico e scarico merce (che nella realtà si svolgeranno all'interno della proprietà in corrispondenza del passo carraio sud dell'edificio 1, che come detto in precedenza è schermata da un muro in direzione sud e da una tettoia) è stato comunque calcolato schematizzando la sorgente di tipo puntiforme rispetto ai ricettori in esame.

Analogamente è stato considerato il contributo acustico delle sorgenti sonore di tipo puntiforme UTA e gruppi frigo.

Le aree di parcheggio costituiscono di fatto delle sorgenti sonore areali, la cui potenza verrà calcolata tenendo in considerazione il numero dei posti auto e le caratteristiche di utilizzo delle singole aree di parcheggio.

## 6.2. CONTRIBUTO DELLE SORGENTI LINEARI

Per valutare l'apporto degli eventi di transito si è considerato il livello di pressione sonora generato in un dato intervallo di tempo, calcolato attraverso il valore del parametro caratteristico SEL (Single Event Level) e il numero di eventi stimati nell'intervallo di tempo stesso.

Nel calcolo è stata adottata la seguente relazione che fornisce il livello equivalente alla distanza di riferimento:

$$L(T) = 10 \cdot \log [(n \cdot 10^{SEL/10})/T]$$

dove: n = n° eventi nel periodo T e T= periodo di riferimento in secondi.

I dati acustici tipici per i transiti di mezzi pesanti e autoveicoli in aree di parcheggio con velocità di circa 15 km/h sono di seguito riportati, desunti dalla appendice D della norma UNI/TR 11327 "Acustica - Criteri per la predisposizione dei piani di azione destinati a gestire i problemi di inquinamento acustico ed i relativi effetti".

Tabella 6-2 - Dati di rumorosità per transito

evento	SEL [dBA]	distanza [m]
transito automobili	69	7.5
transito mezzi pesanti	82	7.5

In via cautelativa il transito di un furgone si è considerato equivalente al transito di un mezzo pesante.

Tutti i transiti e i movimenti di mezzi pesanti avvengono esclusivamente nelle fasce orarie del periodo diurno.

La formula riportata in seguito quantifica l'attenuazione per divergenza geometrica da sorgente lineare del livello sonoro dovuta alla distanza sorgente (transito) - ricettore:

$$A_{div} = 10 \cdot \log (d / d_{rif}), \quad (\text{dBA})$$

dove:

d = distanza sorgente-ricettore

d<sub>rif</sub> = distanza di riferimento alla quale è noto il livello sonoro della sorgente.

### CONTRIBUTO TRANSITI INDOTTI AREA ACCESSO DA VIA EMILIA (PRESSO I RICETTORI R1, R3 E R6)

Le analisi sulla mobilità indotta, svolte per la redazione della relazione di VAS allegata al progetto, hanno messo in evidenza che il piano urbanistico determina nel punto più critico (ingresso al comparto presso nuova rotatoria e parcheggio su via Emilia) un traffico indotto di circa 660 transiti massimi orari nell'ora di punta serale (fascia oraria dalle 18.00 alle 20.00).

Nei calcoli si sono considerati i transiti di 6 ore di punta e 10 ore di morbida.

Nell'ora di morbida si prevedono circa 300 transiti.

Nel periodo notturno si considerano i transiti indotti da metà degli alloggi (10 alloggi di 20 totali, con 2 auto per alloggio per un totale di 20 transiti), per le restanti funzioni si considera il passaggio dei veicoli pari al 40% dei parcheggi esterni sulla via Emilia (pari a 97 transiti).



Il totale dei transiti nel periodo notturno è dunque pari a circa **117**.

Considerando il periodo di riferimento orario il numero di transiti massimo stimato è pari a 660 nel periodo diurno e 39 nel periodo notturno.

La relazione di VAS riporta inoltre che mediamente in negozi alimentari equivalenti a quello di progetto sono previsti 9 furgoni dalle 8.00 alle 12.00 (circa 2 furgoni ora) tutti i giorni, 5 autocarri nell'arco di tempo che va dalle 6.00 del mattino alle 10.00 del mattino (circa 1 autocarro ora) per 3 volte alla settimana, mentre i restanti giorni è previsto il passaggio di 1 solo autocarro.

Quindi in via cautelativa si considerano 18 transiti di furgoni e 10 transiti di mezzi pesanti nel periodo diurno per un totale di 28 transiti e 7 transiti massimi in un'ora.

Le precedenti considerazioni sono schematizzate e riassunte nella seguente tabella:

Tabella 6-3 – Flussi veicolari indotti, area accesso comparto da via Emilia

<b>traffico indotto</b>	<b>numero transiti</b>	<b>numero transiti</b>	<b>numero transiti</b>	<b>numero transiti</b>
<b>tratti stradali</b>	<b>ora punta diurno</b>	<b>ora punta notturno</b>	<b>totali diurni</b>	<b>totali notturni</b>
T1,1 - automobili	660	39	6960	117
T2,1 - mezzi pesanti	7	0	28	0

#### **CONTRIBUTO TRANSITI INDOTTI AREA LATI SUD E SUD-EST PRESSO I RICETTORI R2, R4**

Per il calcolo del contributo acustico del traffico indotto presso il ricettore R2 ed R4 si è considerato il transito dei veicoli diretti alla futura palazzina residenziale e ai parcheggi collocati nell'angolo sud est del comparto.

Si stimano dunque nel periodo diurno 2 veicoli per 4 transiti per ogni alloggio (80 transiti) e 67 veicoli dovuti ai parcheggi che compiono 4 transiti (pari a 268 transiti).

Il totale dei transiti nel periodo diurno è dunque pari a 348.

Nel periodo notturno si considerano i transiti indotti da metà degli alloggi (10 alloggi di 20 totali, con 2 auto per alloggio per un totale di 20 transiti) per le restanti funzioni si considera il passaggio dei veicoli dovuti al 40% dei parcheggi esterni (pari a 27 transiti).

Il totale dei transiti nel periodo notturno è dunque pari a 47.

Il transito massimo orario in periodo diurno è pari a 107.

Il transito massimo orario in periodo notturno è stimato in 16 passaggi (un terzo del totale notturno).

Tabella 6-4 – Flussi veicolari indotti, area lati sud e sud-est

<b>traffico indotto</b>	<b>numero transiti</b>	<b>numero transiti</b>	<b>numero transiti</b>	<b>numero transiti</b>
<b>tratti stradali</b>	<b>ora punta diurno</b>	<b>totali diurni</b>	<b>ora punta notturno</b>	<b>totali notturni</b>
T1,2 - automobili	107	348	16	47

#### **CONTRIBUTO TRANSITI INDOTTI AREA LATO SUD-OVEST PRESSO R5**

Per il calcolo del contributo acustico del traffico indotto presso il ricettore R5 si è considerato il transito dei veicoli diretti alla palazzina residenziale e ai parcheggi collocati nell'angolo sud ovest del comparto. Presso

questo ricettore si considerano anche i transiti dei mezzi pesanti diretti al passo carraio del centro alimentare come per i ricettori R1, R3 e R6.

Si stimano dunque nel periodo diurno 2 veicoli per 4 transiti per ogni alloggio (80 transiti) e 172 veicoli dovuti ai parcheggi che compiono 4 transiti (pari a 688 transiti).

Il totale dei transiti nel periodo diurno è dunque pari a 768.

Nel periodo notturno si considerano i transiti indotti da metà degli alloggi (10 alloggi di 20 totali, con 2 auto per alloggio per un totale di 20 transiti) per le restanti funzioni si considera il passaggio dei veicoli pari al 40% dei parcheggi esterni (pari a 69 transiti).

Il totale dei transiti nel periodo notturno è dunque pari a 89.

Il transito massimo orario in periodo diurno è pari a 212.

Il transito massimo orario in periodo notturno è pari a 30.

Tabella 6-5 – Flussi veicolari indotti, area sud-ovest

<b>traffico indotto</b>	<b>numero transiti</b>	<b>numero transiti</b>	<b>numero transiti</b>	<b>numero transiti</b>
<b>tratti stradali</b>	<b>ora punta diurno</b>	<b>totali diurni</b>	<b>ora punta notturno</b>	<b>totali notturni</b>
T1,3 - automobili	212	768	30	89
T2,3 - mezzi pesanti	7	28	0	0

### 6.3. CONTRIBUTO DELLE SORGENTI PUNTIFORMI

I livelli acustici determinati dalle sorgenti puntiformi nei punti di ricezione sono stati ottenuti dal livello di potenza acustico caratteristico della sorgente attenuato opportunamente per la propagazione del fronte sonoro.

Le sorgenti sonore considerate sono UTA per il raffrescamento degli alloggi residenziali e degli uffici, UTA e gruppi frigo in copertura al blocco commerciale per climatizzazione locali e reparti frigoriferi del negozio alimentare (queste ultime sorgenti saranno collocate in un'area in copertura delimitata da schermatura perimetrale con funzione fonoisolante).

Tali sorgenti, in via cautelativa, si considerano attive per tutte le 24 ore della giornata, in realtà soprattutto per le unità di trattamento aria e climatizzazione il funzionamento sarà parziale.

Il dato riportato è dunque caratteristico sia per determinare il contributo massimo orario che quello medio diurno/notturno.

La sorgente S3 è relativa alle operazioni di carico e scarico merci che avvengono solo in certi orari del periodo diurno, tali operazioni inoltre sono schermate in parte dalla conformazione edilizia dell'edificio. Si stima che un'attività di carico / scarico su camion possa durare mediamente 30 minuti, mentre su furgone possa durare mediamente 10 minuti.

Tabella 6-6 – Numero di scarichi merce e tempi di attività giornalieri

<b>orario</b>	<b>autocarri in S3</b>	<b>Furgoni in S3</b>
6.00 - 8.00	2	3
8.00 - 10.00	3	0
10.00 - 12.00	0	6
tempo totale (minuti)	150	90

La formula riportata in seguito quantifica l'attenuazione per divergenza geometrica da sorgente puntiforme del livello sonoro dovuta alla distanza sorgente-ricettore sensibile:

$$A_{div} = 20 * \text{Log} (d / d_{rif}), \quad (\text{dBA})$$

dove:

d = distanza sorgente-ricettore

d rif = distanza di riferimento alla quale è noto il livello sonoro della sorgente

## 7. MONITORAGGIO ACUSTICO

### 7.1. DESCRIZIONE DEI RILIEVI

Si è proceduto, ai fini delle valutazioni previsionali, ad eseguire una preliminare campagna di misurazioni fonometriche. Sono stati effettuati n° 3 campionamenti fonometrici in continuo mediante apposita centralina e ulteriori rilievi di completamento, di durata inferiore e presidiati dall'operatore. I rilievi sono di seguito descritti:

- Campionamento in continuo **CC1** effettuato alla distanza di 7 m dal bordo strada della via Emilia in corrispondenza dell'intersezione con via Doberdò. La misura è avvenuta nei giorni compresi dal 10 settembre (giovedì) al 16 settembre 2015 (mercoledì).
- Campionamento in continuo **CC2** effettuato alla distanza di 16 m dal bordo strada di viale Primo Maggio. La misura è avvenuta da mercoledì 16 a giovedì 17 settembre 2015.
- Campionamento in continuo **CC3** effettuato presso il confine sud-ovest del comparto del PRU, di fronte all'area di parco. La misura è avvenuta da giovedì 24 a venerdì 25 settembre 2015.
- Misura presidiata dall'operatore al punto **M1**, di fronte alla facciata del condominio alloggi per anziani, ricettore R5. Il rilievo è avvenuto dalle ore 15:55 alle ore 16:55 di venerdì 25 settembre 2015.
- Misura presidiata dall'operatore al punto **M2**, di fronte alla facciata del padiglione Busetti, ricettore R6. Il rilievo è avvenuto dalle ore 17:00 alle ore 17:30 di venerdì 25 settembre 2015.

Tabella 7-1 – Descrizione campionamenti fonometrici

Punto	Descrizione	Inizio misura	Fine misura	Altezza microfono
<b>CC1</b>	Campionamento in continuo d = 7 m da bordo strada via Emilia Ospizio	10/09/15 - 18:50	16/09/15 - 19:30	4 m
<b>CC2</b>	Campionamento in continuo d = 16 m da bordo strada viale Primo Maggio	16/09/15 - 20:05	17/09/15 - 18:50	4 m
<b>CC3</b>	Campionamento in continuo confine sud-ovest comparto con area parco	24/09/15 - 15:56	25/09/15 - 15:40	4 m
<b>M1</b>	Misura presidiata presso facciata condominio R5	25/09/15 - 15:55	25/09/15 - 16:55	4 m
<b>M2</b>	Misura presidiata presso facciata padiglione Busetti R6	25/09/15 - 17:00	25/09/15 - 17:30	4 m

Si veda tavola 1 allegata per l'individuazione su planimetria dei punti di misura.

I campionamenti sono stati eseguiti in ottemperanza a quanto disposto dal D.M. 16/03/'98, con velocità del vento inferiore ai 5 m/s; laddove si è verificata pioggia, in alcune fasce orarie del campionamento CC1 effettuato su scala settimanale, i corrispondenti intervalli poiché non significativi sono stati esclusi dalla valutazione. Il microfono, posizionato ad un'altezza di 4 m da terra, era munito di cuffia antivento, come richiesto dalla normativa per le misure in esterno.

La modalità di acquisizione impostata ha permesso di rilevare i valori di  $L_{eq}$ ,  $L_{min}$ ,  $L_{max}$  e dei principali parametri statistici (tra cui  $L_{95}$ ). Tutti i parametri acustici sono stati acquisiti con costante di tempo Fast e filtro di ponderazione A.

Il parametro acustico assunto a riferimento è il Livello continuo equivalente espresso in dBA ( $L_{eq}$  in dBA) che è il parametro di valutazione indicato da raccomandazioni internazionali (ISO DIS 01/03/'91) e nazionali (Legge Quadro n.447/'95) per la valutazione della rumorosità all'esterno e negli ambienti abitativi.

Figura 7-1 – Foto del punto di misura CC1, di fronte a via Emilia



Figura 7-2 – Foto del punto di misura CC2, di fronte a viale primo Maggio



Figura 7-3 – Foto del punto di misura CC3, confine sud/ovest comparto



Figura 7-4 – Foto del punto di misura M1, confine ovest con nuova residenza per anziani



Figura 7-5 – Foto del punto di misura M2, confine ovest con padiglione Busetti



## 7.2. STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

La catena strumentale utilizzata, rispondente alle specifiche norme IEC 804 e 651 classe 1, si compone di:

- ▀ Nr. 1 analizzatore digitale in spettro in tempo reale 01 dB SOLO;
- ▀ Nr. 1 microfono per esterni 01 dB MCE212;
- ▀ calibratore di livello sonoro 01 dB mod. CAL21.

La calibrazione degli strumenti di misura è stata effettuata prima dell'inizio dell'indagine e verificata al termine della stessa.

La taratura della strumentazione è stata eseguita da un laboratorio autorizzato dal SIT (Servizio di Taratura Italiana), come previsto dal D.M. 16/03/1998 art. 2.

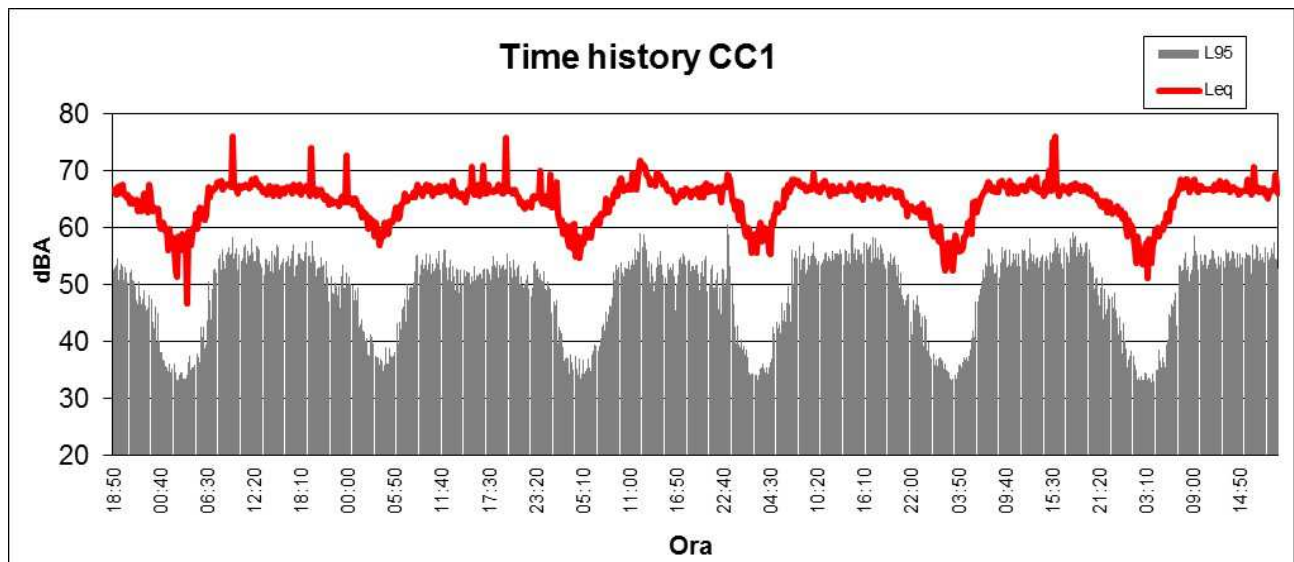
Si allegano certificati di taratura a fine relazione (validità biennale). Si rimanda all'allegato 1.

## 7.3. RISULTATI DEI RILIEVI

### Campionamento CC1 – via Emilia Ospizio

Campionamento effettuato ad una distanza di 7 m dal bordo strada. Si riporta l'andamento temporale del livello sonoro di riferimento (parametro Leq) su intervalli di 10 minuti, utile per le valutazioni successive. Il grafico visualizza anche il parametro statistico L95, che quantifica la rumorosità di fondo dell'area.

Figura 7-6 – Andamento temporale parametro Leq, misura CC1



L'andamento del parametro L95 segue quello del parametro Leq, con aumenti negli orari di maggiore traffico stradale: ciò testimonia l'assenza di sorgenti sonore fisse e continue nell'area (quali possono essere ad esempio impianti tecnici) come peraltro verificato nell'ambito dei sopralluoghi. Si segnala la presenza di un autolavaggio sul primo fronte edificato ma oltre il comparto sul lato ovest, in direzione del centro cittadino.

Dal grafico compaiono picchi del parametro Leq 10' ben oltre i 70 dBA, dovuti a brevi eventi sonori molto intensi prossimi alla centralina, che si ritengono anomali e che sono stati esclusi per il calcolo dei livelli medi diurni e notturni.

Sono inoltre stati esclusi dalla valutazione gli intervalli compresi tra le 11:30 e le 15:00 di domenica 13 settembre, così come l'intervallo tra le 20:30 di domenica e le ore 6:00 di lunedì 14 in quanto interessati da pioggia.

Nella tabella seguente si riportano i risultati del parametro Leq sull'intero periodo diurno (TR 16h) e notturno (TR 8h).

Tabella 7-2 - Risultati numerici misura CC1 (valori arrotondati a  $\pm 0.5$  dBA)

<b>Periodo diurno</b>	<b>Leq</b>	<b>L95</b>
<i>giovedì 10 set</i>	65.5	51.5
<i>venerdì 11 set</i>	66.5	53.5
<i>sabato 12 set</i>	66.5	51.5
<i>domenica 13 set</i>	66.0	51.0
<i>lunedì 14 set</i>	66.5	53.5
<i>martedì 15 set</i>	66.5	54.0
<i>mercoledì 16 set</i>	67.0	53.5
<b>media livelli TRd feriale</b>	<b>66.5</b>	<b>53.5</b>
<b>media livelli TRd festivo</b>	<b>66.0</b>	<b>51.0</b>
<b>media livelli TRd settimanale</b>	<b>66.5</b>	<b>53.0</b>

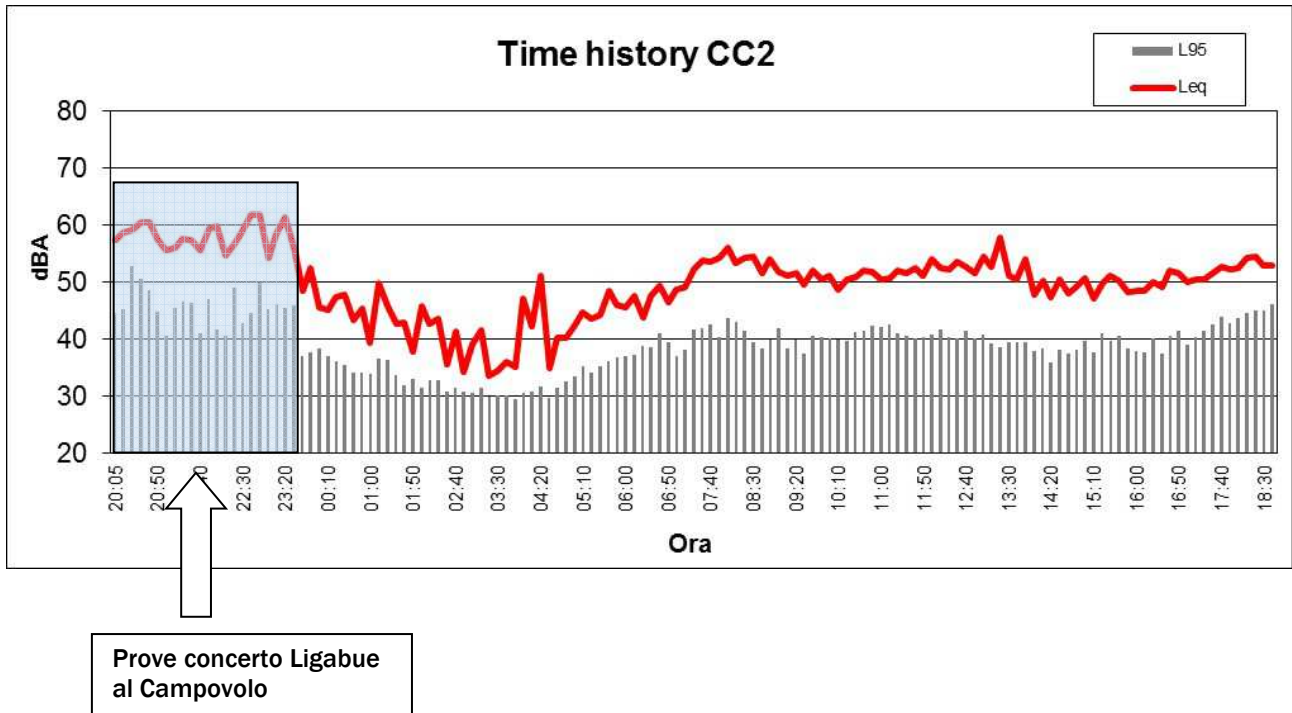
<b>Periodo notturno</b>	<b>Leq</b>	<b>L95</b>
<i>gio 10-ven 11 set</i>	61.5	39.0
<i>ven 11-sab 12 set</i>	63.0	43.0
<i>sab 12-dom 13 set</i>	63.5	43.5
<i>dom 13-lun 14 set</i>	-	-
<i>lun 14-mar 15 set</i>	60.5	38.5
<i>mar 15-mer 16 set</i>	60.5	38.5
<b>media livelli TRn feriale</b>	<b>61.0</b>	<b>39.5</b>
<b>media livelli TRn festivo</b>	<b>63.0</b>	<b>43.5</b>
<b>media livelli TRn settimanale</b>	<b>61.5</b>	<b>41.0</b>



### Campionamento CC2 - viale Primo Maggio

Campionamento effettuato ad una distanza di 16 m dal bordo strada. Si riporta l'andamento temporale del livello sonoro di riferimento (parametro Leq) su intervalli di 10 minuti, utile per le valutazioni successive. Il grafico visualizza anche il parametro statistico L95, che quantifica la rumorosità di fondo.

Figura 7-7 - Andamento temporale parametro Leq, misura CC2



La prima parte del campionamento, sino alle ore 23:40 circa, non è risultata significativa in quanto il clima acustico dell'area è stato fortemente influenzato dalle prove musicali per il concerto di Ligabue presso il non lontano Campovolo in programmazione per il successivo fine settimana. A partire dalle ore 23:40, a prove terminate, la misura è invece risultata utile alla valutazione.

Tabella 7-3 - Risultati numerici misura CC2 (valori arrotondati a  $\pm 0.5$  dBA)

Periodo diurno	Leq	L95
<i>media livelli TRd</i>	<b>51.5</b>	<b>40.0</b>
Periodo notturno	Leq	L95
<i>media livelli TRn</i>	<b>45.0</b>	<b>33.0</b>

### Campionamento CC3 – confine sud/ovest comparto PRU

Campionamento effettuato al confine con la retrostante area di parco. Si riporta l'andamento temporale del livello sonoro di riferimento (parametro Leq) su intervalli di 10 minuti, utile per le valutazioni successive. Il grafico visualizza anche il parametro statistico L95, che quantifica la rumorosità di fondo. I picchi sonori sono principalmente dovuti ai transiti ferroviari, passeggeri e merci, sulla linea FER Reggio E.-Dinazzano che interessano sia il periodo diurno che quello notturno. Dall'analisi del tracciato temporale è stato possibile quantificare con sufficiente attendibilità il contributo indotto dai soli transiti ferroviari, in particolare di quelli per trasporto merce che influenzano maggiormente il quadro acustico e il cui contributo risulta chiaramente percepibile rispetto al rumore di fondo.

Figura 7-8 – Andamento temporale parametro Leq, misura CC3

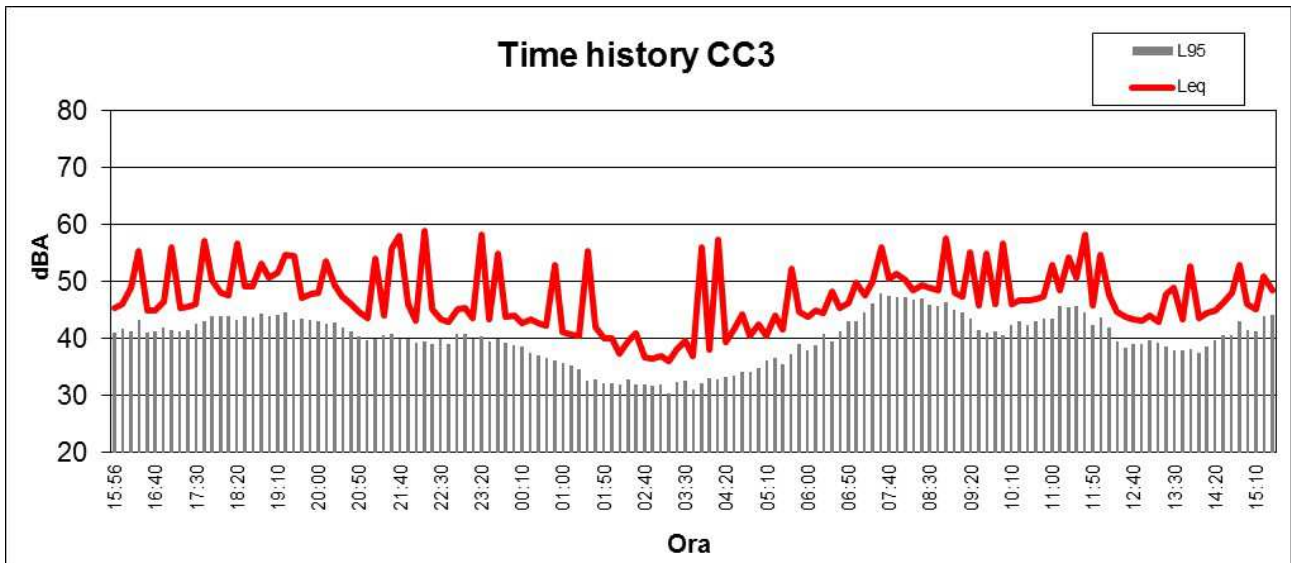


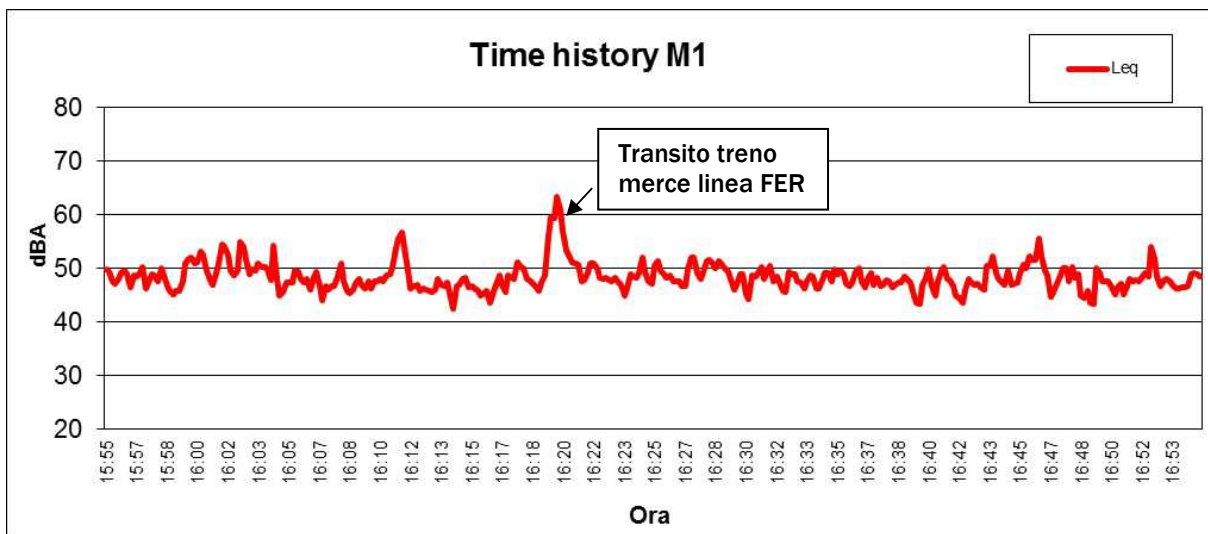
Tabella 7-4 – Risultati numerici misura CC3 (valori arrotondati a  $\pm 0.5$  dBA)

<b>Periodo diurno</b>	<b>Leq</b>	<b>L95</b>	<b>Leq treni</b>
<i>media livelli TRd</i>	<b>51.0</b>	<b>42.5</b>	<b>48.6</b>
<b>Periodo notturno</b>	<b>Leq</b>	<b>L95</b>	<b>Leq treni</b>
<i>media livelli TRn</i>	<b>49.0</b>	<b>35.5</b>	<b>48.3</b>

**Campionamento M1 – confine con residenze anziani R5**

Misura di durata 1 h.

Figura 7-9 – Andamento temporale parametro Leq, misura M1

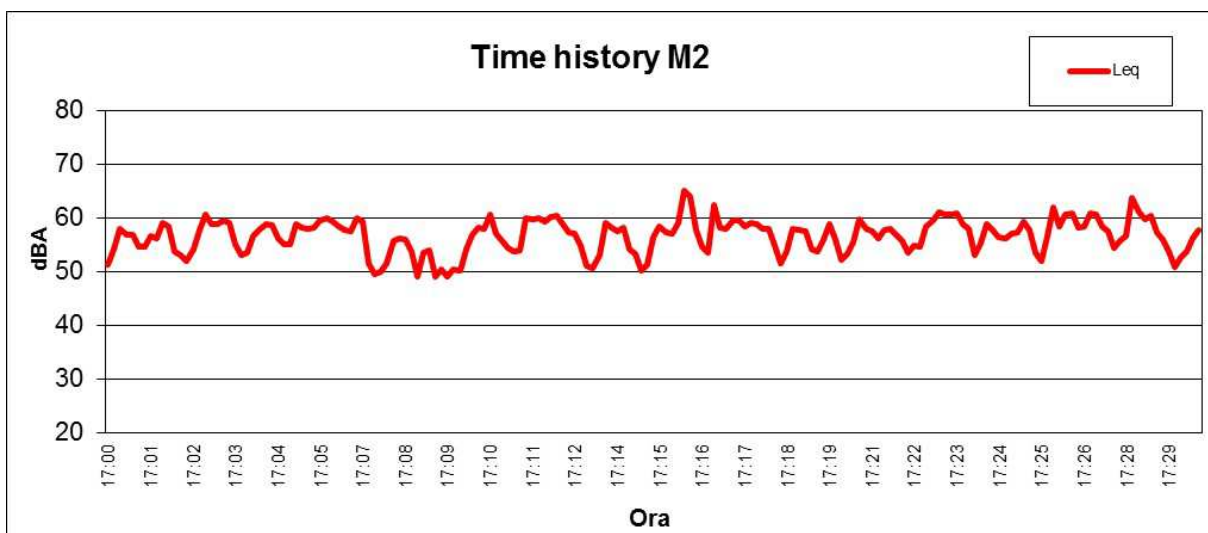
Tabella 7-5 – Risultati numerici misura M1 (valori arrotondati a  $\pm 0.5$  dBA)

Periodo diurno	Leq	L95
<i>media livelli TRd</i>	<b>49.5</b>	<b>44.0</b>

**Campionamento M2 – confine con padiglione Busetti R6**

Misura di durata 0.5 h.

Figura 7-10 – Andamento temporale parametro Leq, misura M2

Tabella 7-6 – Risultati numerici misura M2 (valori arrotondati a  $\pm 0.5$  dBA)

Periodo diurno	Leq	L95
<i>media livelli TRd</i>	<b>57.5</b>	<b>50.0</b>

## 8. TARATURA DEL MODELLO DI SIMULAZIONE ACUSTICA

Il programma di simulazione utilizzato (**SoundPLAN Essential 3.0**) ha consentito di realizzare la mappatura acustica dell'area e di stimare in tutto il comparto i livelli di rumore, nei seguenti scenari:

- stato attuale, per la taratura del modello previsionale sulla base di quanto rilevato nei campionamenti fonometrici.
- stato di progetto, con l'inserimento degli edifici e attività di progetto.

SoundPLAN è un programma applicativo per il calcolo dell'inquinamento acustico che contiene sia gli standard di emissione sonora sia gli algoritmi per la propagazione. Esso permette il calcolo in accordo con gli specifici standard di molti paesi e la modellizzazione simultanea delle sorgenti di rumore di varia tipologia. Nello specifico, gli standard utilizzati sono stati:

- RLS 90 per il calcolo e la propagazione del contributo acustico del traffico veicolare. Il traffico stradale viene considerato come una sorgente lineare posta a 0.5 m al di sopra della superficie della strada. Il calcolo sviluppato è il seguente (livello medio di emissione generato dal tratto stradale):

$$LmE = Lm(25,basic) + Croadsurface + Cgradient + Cref$$

dove:

$Lm(25,basic)$  è il livello di rumore alla distanza di riferimento di 25 m dall'asse stradale;

$Croadsurface$ ,  $Cgradient$ ,  $Cref$  = coefficienti funzione della tipologia di superficie stradale (superficie liscia, posto pari a 0), del gradiente dell'asse viario (< 5%, posto pari a 0) e della riflessione acustica.

- RMR 2002 per la propagazione del contributo acustico del traffico ferroviario sulla linea FER (il cui contributo è stato quantificato al punto di misura CC3, al confine sud/ovest del comparto distante circa 150 m dal binario).
- ISO 9613 per il calcolo e la propagazione all'aperto dei contributi acustici delle sorgenti di tipo industriale (nel caso in esame è utilizzato per i nuovi impianti tecnici e le attività di carico/scarico merce)
- ISO 9613 e linee guida "Parking Area Noise" della Bayerisches Landesamt Umwelt per il rumore derivante dai nuovi parcheggi a servizio delle attività previste nel comparto (Parking Lot Study 2007)

Per la taratura del modello previsionale sono state inserite nel geo-database del software le sorgenti lineari esistenti, quelle stradali (principalmente via Emilia Ospizio, viale Primo Maggio) e ferroviaria (linea FER Reggio-Dinazzano), gli edifici più vicini e le proprietà di assorbimento del terreno (area verde fonoassorbente o area con asfalto e cemento fonoriflettente). Il campionamento in continuo CC1 ha consentito di caratterizzare l'emissione acustica stradale della via Emilia (misura di tipo sorgente-orientata), mentre gli altri due campionamenti in continuo CC2 e CC3 hanno consentito di caratterizzare rispettivamente i lati est e sud del comparto caratterizzati da una minore esposizione a rumore.

I livelli acustici ottenuti attraverso il software previsionale tengono conto degli effetti di riflessione, assorbimento e diffrazione dati dagli elementi lungo il cammino di propagazione del rumore fornendo una valutazione più realistica del clima acustico.

Le simulazioni sono state effettuate con passo della griglia di calcolo = 5 m, incremento angolare = 1, grado di riflessione = 2 e abilitando la diffrazione laterale.

Al termine del processo di taratura del modello previsionale, si ricava un accordo molto buono ai punti di misura tra quanto ottenuto dai rilievi fonometrici e dal software di calcolo, con differenze entro  $\pm 1$  dB:

Tabella 8-1 - Risultati della taratura del modello di calcolo

Ricettore	Periodo di rif.	h (m)	Leq da misure (dBA)	Leq da calcolo (dBA)	$\Delta$ (dBA)
CC1	diurno	4	66.5	66.5	0.0
	notturno	4	61.7	61.5	0.2
CC2	diurno	4	51.7	52.0	-0.3
	notturno	4	45.1	46.1	-1.0
CC3	diurno	4	51.0	51.0	0.0
	notturno	4	49.2	48.4	0.8
M1	diurno	4	49.7	50.5	-0.8
M2	diurno	4	57.6	57.8	-0.2

Tabella 8-2 - Dati di input del modello per le principali sorgenti sonore esistenti

Sorgente lineare	Ld	Ln	Nota
via Emilia Ospizio	62	57	valori Leq a 25 m da mezzeria
viale Primo Maggio	46.9	38	valori Leq a 25 m da mezzeria
ferrovia FER RE_Dinazzano	60.7	59.5	valori Leq a 20 m da binario

Le figure seguenti mostrano le simulazioni dello stato di fatto alla quota di 4 m dal suolo (si vedano anche tavole 3 e 4 allegate).

Figura 8-1 - Simulazione dello stato di fatto, periodo diurno

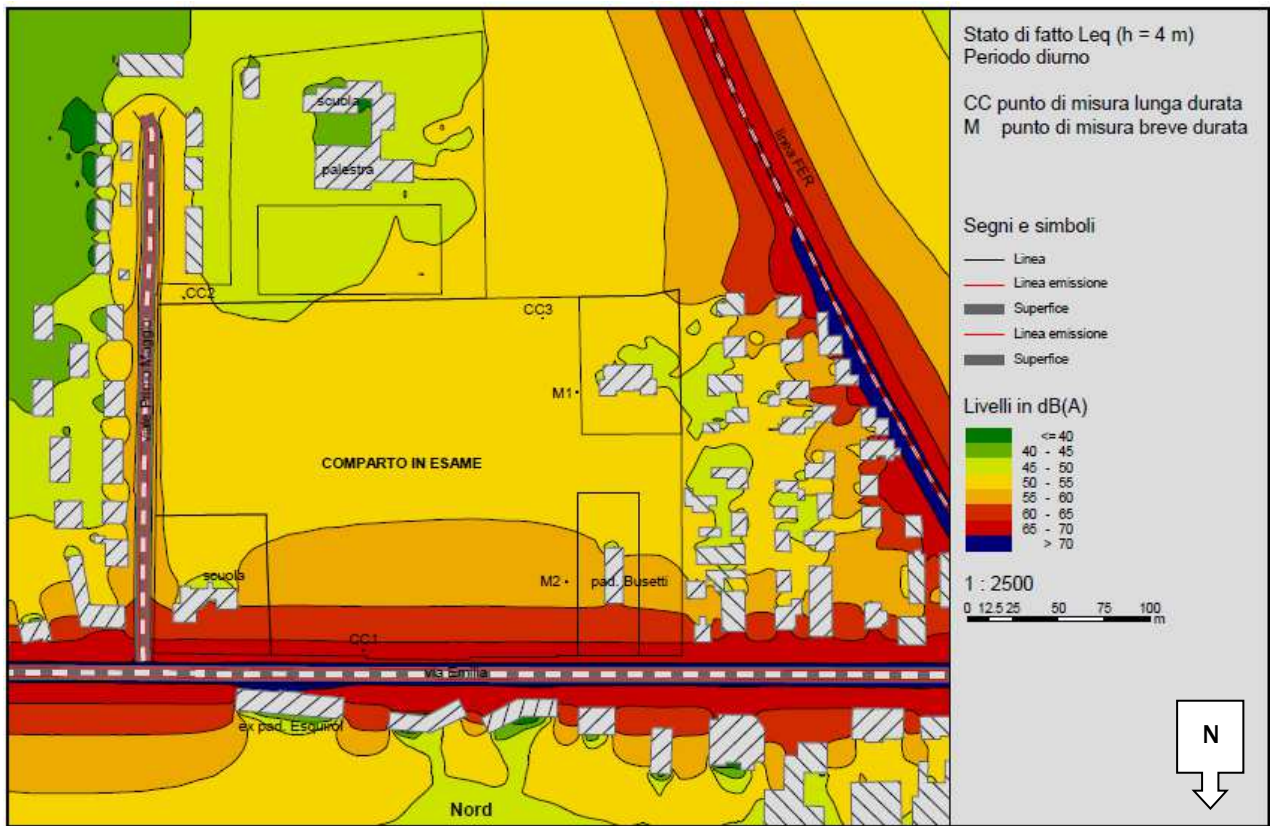
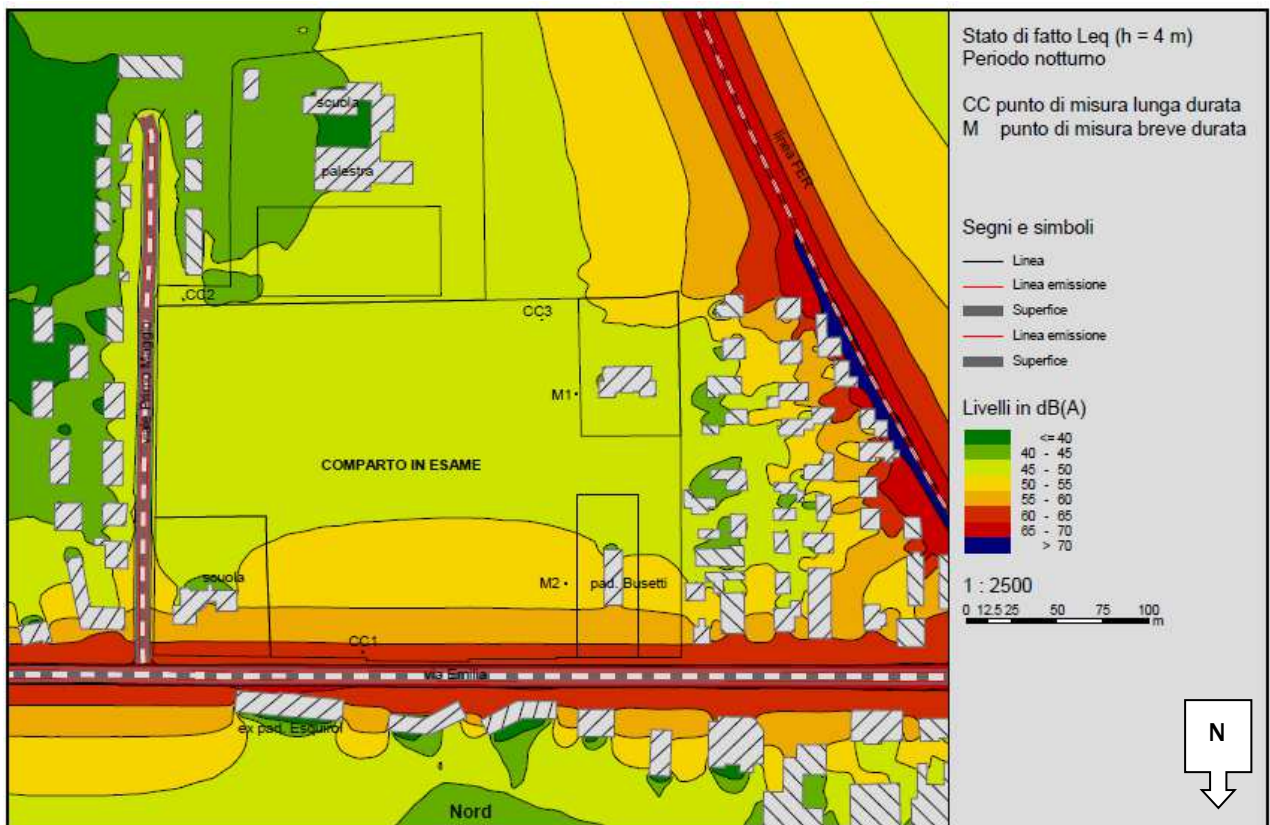


Figura 8-2 - Simulazione dello stato di fatto, periodo notturno



**Commenti relativi allo stato di fatto**

Lo stato attuale mostra come all'interno del comparto in esame il quadro acustico sia determinato prevalentemente dal contributo del traffico stradale sulla via Emilia, lato nord. L'angolo sud-ovest del comparto è altresì influenzato dal contributo del traffico ferroviario sulla linea FER RE-Dinazzano per il transito dei treni merce (conteggiati nel periodo notturno tra il 24 e il 25 settembre almeno 7 treni merce).

Per quanto riguarda le aree scolastiche si osserva un superamento, consistente sul lato strada, del limite diurno presso la scuola "La villetta" in angolo tra via Emilia e viale Primo Maggio, mentre per quanto riguarda la scuola "Elsa Morante" il quadro acustico diurno è decisamente più confortevole essendo lontana in particolare dalla via Emilia. Tale struttura risente in parte del traffico ferroviario, i livelli in facciata (lati sud e ovest dell'edificio scolastico) si prevedono compresi entro i 50 dBA.

## 9. SIMULAZIONE ACUSTICA STATO DI PROGETTO

A seguito del processo di taratura, si è introdotto nel programma di simulazione il progetto di nuovo comparto, si è introdotta la nuova rotatoria sulla via Emilia al posto dell'attuale incrocio semaforico, la viabilità interna al comparto, le aree di parcheggio a servizio delle nuove attività, le sorgenti sonore fisse connesse al comparto (impianti in copertura e punto di carico/scarico merce). Si veda tavola 2 allegata.

Si presenta nel seguito la descrizione dei modelli di calcolo per tipologia di sorgente.

### Rumore stradale (viabilità principale e nuovi tratti interni)

Lo standard utilizzato è RLS 90 che è basato sul flusso dei veicoli e restituisce come risultato i livelli, diurno e notturno, attesi ai ricevitori di interesse e ai punti della griglia per la mappatura acustica.

Per quanto riguarda la via Emilia, la nuova rotatoria determinerà un rallentamento del traffico veicolare che comporterà una diminuzione media stimabile in circa 2 dBA (le linee guida ANPA riportano un guadagno acustico compreso tra 1 e 4 dB), per un tratto compreso entro i 60 m dalla nuova rotatoria, rispetto alla situazione attuale.

Per quanto riguarda la viabilità interna al comparto il livello acustico alla distanza di riferimento di 25 m introdotto in Soundplan è stato calcolato dal modello a partire dal numero dei transiti e dal parametro SEL (contributo energetico di un evento di transito riferito ad 1 sec.) caratteristico di autovetture, furgoni e autocarri in rapporto alla velocità di marcia secondo la seguente relazione:

$$L_{eq,T,ddr} = 10 \cdot \log \left[ \frac{N}{T} \cdot 10^{\frac{SEL}{10}} \right], \quad [\text{dBA}]$$

dove:

N è il numero dei transiti totali stimati nel periodo di riferimento (diurno 16 h = 57600 secondi, notturno 8 h = 28800 secondi, orario = 3600 secondi)

SEL = si assume alla distanza di riferimento di 7.5 m dall'asse stradale di percorrenza un valore di 69 dBA per velocità  $\leq 20$  km/h per le autovetture, 82 dBA per i furgoni e autocarri a 3-4 assi (il dato è di cautela per i furgoni) in ingresso e uscita dalle aree interne al comparto (valori ricavati dalla appendice D della norma UNI/TR 11327)

I tratti interni sono stati indicati con la sigla T1 per le autovetture e T2 per i mezzi pesanti (furgoni e autocarri).

Con riferimento alla tavola 2 allegata, per le autovetture i tratti T1.1 si riferiscono all'area di ingresso principale (lato nord) di fronte al supermercato, i tratti T1.2 sono sui lati sud e sud/est nelle prossimità dell'edificio ad uso residenziale (ric. R4), infine il tratto T1.3 è sul lato ovest tra il parcheggio principale e l'area di carico/scarico sul lato sud del supermercato.

Per i mezzi pesanti i tratti T2.1 si riferiscono all'area di ingresso principale (lato nord) di fronte al supermercato, il tratto T2.3 è sul lato ovest tra il parcheggio principale e l'area di carico/scarico sul lato sud del supermercato.



I veicoli indotti sulla via Emilia sono stati ripartiti al 50% nelle due direzioni, est e ovest.

Tabella 9-1 – Dati di input del modello per i nuovi tratti stradali interni (Leq a 25 m)

traffico indotto tratti stradali	Leq TR diurno	Leq TR notturno	Leq ora max diurno	Leq ora max notturno
T1,1 ingresso	54.9	40.3	56.7	44.5
T1,1 parcheggio	51.9	37.3	53.7	41.5
T2,1 ingresso	44.6	0.0	50.0	0.0
T2,1 parcheggio	41.6	0.0	47.0	0.0
T1,2 - automobili	41.9	36.3	48.8	40.5
T1,3 - automobili	45.4	39.0	51.8	43.3
T2,3 - mezzi pesanti	44.6	0.0	50.0	0.0

#### Rumore generato da sorgenti puntuali

Impianti tecnologici e attività di carico/scarico, in ragione delle distanze che li separano dai ricettori di interesse, possono essere assimilati a sorgenti sonore puntiformi.

Lo standard utilizzato per il calcolo e la propagazione all'aperto dei contributi acustici delle sorgenti di tipo industriale è la ISO 9613-2.

La pressione sonora ai ricevitori è valutata sulla base della formula:

$$LS = [ LW + DI + K0 ] - [ DS + \Sigma D ]$$

dove:

LS è il livello di pressione sonora

Lw potenza sonora

Di direttività della sorgente

K0 coefficiente per il modello sferico di propagazione

Ds effetto della propagazione del rumore che deriva dalla relazione  $Ds = 20 \cdot \log(\text{dist}) + 11$  (dBA)

$\Sigma D$  sommatoria degli effetti sulla propagazione del rumore dovuti a aria, suolo, schermi, etc.

Le sorgenti S1 (S1.1. ÷ S1.6) sono le UTA, le sorgenti S2 (S2.1 e S2.2) sono i gruppi frigo a servizio del supermercato. Sono state considerate attive con continuità nelle 24 h, per principio di cautela.

Tabella 9-2 – Livelli di potenza sonora delle nuove sorgenti fisse

Nome sorgente	Riferimen	Livello dB(A)	Spettro in frequenza (normalizzato a 0 dB) [dB(A)]								Correttivi			
			63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Cwall dB(A)	CI dB(A)	CT dB(A)	
S1.5	Unità	Giorno	75.0	52.6	60.7	65.2	68.6	69.8	68.0	64.8	59.7	-	-	-
		Notte	75.0	52.6	60.7	65.2	68.6	69.8	68.0	64.8	59.7	-	-	-
S2.1	Unità	Giorno	82.0	69.3	76.8	78.3	72.3	67.3	67.3	64.8	63.3	-	-	-
		Notte	82.0	69.3	76.8	78.3	72.3	67.3	67.3	64.8	63.3	-	-	-
S2.2	Unità	Giorno	82.0	69.3	76.8	78.3	72.3	67.3	67.3	64.8	63.3	-	-	-
		Notte	82.0	69.3	76.8	78.3	72.3	67.3	67.3	64.8	63.3	-	-	-
S1.6	Unità	Giorno	75.0	52.6	60.7	65.2	68.6	69.8	68.0	64.8	59.7	-	-	-
		Notte	75.0	52.6	60.7	65.2	68.6	69.8	68.0	64.8	59.7	-	-	-
S1.4	Unità	Giorno	75.0	52.6	60.7	65.2	68.6	69.8	68.0	64.8	59.7	-	-	-
		Notte	75.0	52.6	60.7	65.2	68.6	69.8	68.0	64.8	59.7	-	-	-
S1.3	Unità	Giorno	75.0	52.6	60.7	65.2	68.6	69.8	68.0	64.8	59.7	-	-	-
		Notte	75.0	52.6	60.7	65.2	68.6	69.8	68.0	64.8	59.7	-	-	-
S1.2	Unità	Giorno	75.0	52.6	60.7	65.2	68.6	69.8	68.0	64.8	59.7	-	-	-
		Notte	75.0	52.6	60.7	65.2	68.6	69.8	68.0	64.8	59.7	-	-	-
S1.1	Unità	Giorno	75.0	52.6	60.7	65.2	68.6	69.8	68.0	64.8	59.7	-	-	-
		Notte	75.0	52.6	60.7	65.2	68.6	69.8	68.0	64.8	59.7	-	-	-
S3	Unità	Giorno	68.0									-	-	-
		Notte	-									-	-	-

**Intervento di mitigazione previsto:** in copertura al supermercato gli impianti saranno posizionati in un'apposita area delimitata sui 4 lati da schermatura fonoisolante che avrà altezza almeno 1 m superiore all'altezza massima degli impianti.

La sorgente S3 costituisce l'attività di carico e scarico merce. Il livello di potenza sonora di 68 dBA è il valore medio diurno, mentre il valore massimo orario utile alla verifica del criterio differenziale è 77 dBA, assumendo il caso peggiorativo di contemporaneo carico/scarico da furgone ( $L_w = 74$  dBA) e autocarro ( $L_w = 74$  dBA).

#### Rumore generato dai parcheggi

Per modellizzare i parcheggi si è fatto ricorso a standard implementati nel software previsionale, quali la ISO 9613 e linee guida "Parking Area Noise" della Bayerisches Landesamt Umwelt (Parking Lot Study 2007). Il calcolo delle emissioni che ne derivano è stato svolto per lo più attraverso il "metodo separato" sulla base del tipo di parcheggio, del numero di posti auto, del grado di turnover. Delle corsie interne al comparto si è tenuto conto attraverso la modellizzazione dei vari tratti interni, come sopra descritto, con la stima del volume di traffico.

Il livello di potenza sonora per unità di superficie di tutti i processi di parcheggio è dato da:

$$L_w'' = L_{w0} + K_{pa} + K_I + 10 \cdot \log(B \cdot N) - 10 \cdot \log\left(\frac{S}{1m^2}\right) \quad [\text{dBA}/m^2]$$

(dove S è la superficie totale del parcheggio) da cui si ottiene che il livello di potenza sonora complessiva è:

$$L_w = L_{w0} + K_{pa} + K_I + 10 \cdot \log(B \cdot N) \quad [\text{dBA}]$$

dove:

$L_{w0}$  = 63 dBA - livello di potenza iniziale per un movimento/ora su un parcheggio

$K_{pa}$  = correzione per tipologia di parcheggio (nel caso presente posto uguale a 3 come indicato dalle linee guida per parcheggi di supermercati, dovuto all'uso di carrelli standard su asfalto)

$K_I$  = correzione per eventi impulsivi (posto uguale a 4)

$B \cdot N$  = tutti i movimenti dei veicoli per ogni ora sull'intera superficie del parcheggio

$B$  = quantità di riferimento (posti auto)

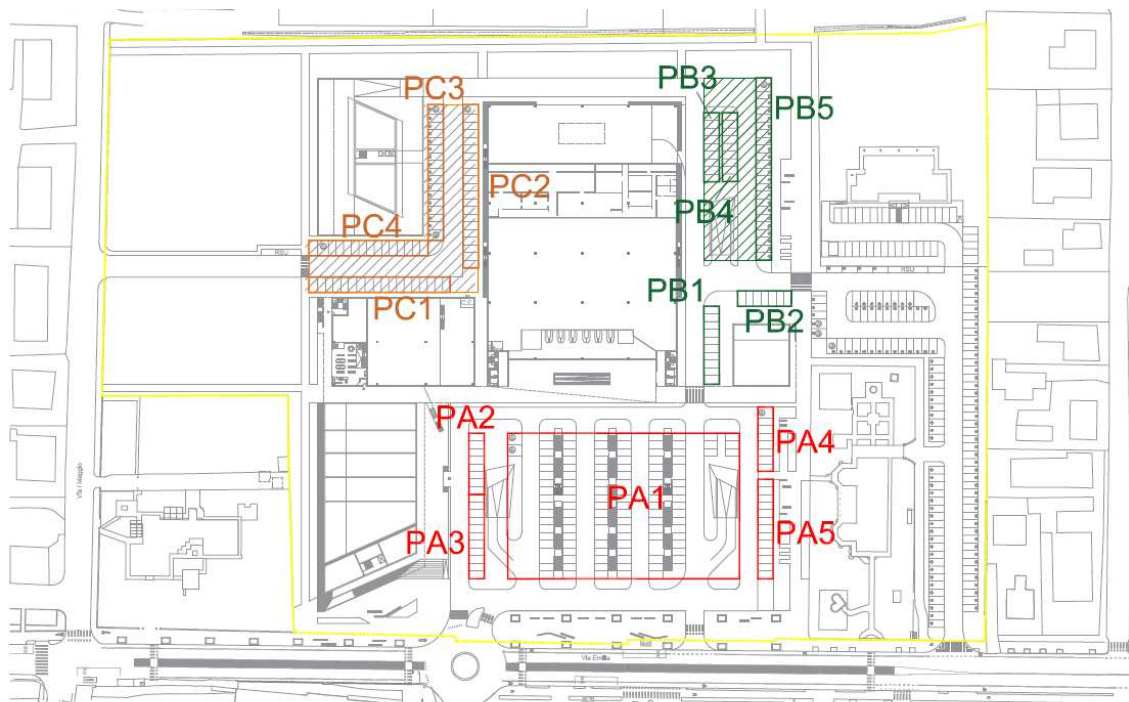
N = frequenza dei movimenti (movimenti per unità di riferimento per ora), ad es. 1 auto arriva e 1 auto riparte → 2 movimenti: tale coefficiente è indicato nelle Linee guida, in funzione della tipologia di parcheggio (commerciale, direzionale, ...). Nel caso presente N è stato assunto per lo più pari a 0.1 (medio periodo diurno), 0.05 (medio periodo notturno), 0.09 (ora più rumorosa notturna).

La tabella seguente riporta a titolo rappresentativo i livelli di potenza sonora diurni dei vari parcheggi (gruppo PA, PB, PC). Il gruppo di parcheggi con sigla PA (1-5) sono quelli principali posti di fronte alla via Emilia che verranno fruiti prevalentemente dai clienti del supermercato ma anche da parte delle attività di servizio e terziarie presenti negli edifici 1-2-3-4-5. I parcheggi con sigla PB (1-5) sono sul lato ovest e sud/ovest e saranno fruiti in parte sia dai clienti del supermercato sia da visitatori e staff delle attività nell'edificio 3. Non si prevede l'inserimento di punti di raccolta dei carrelli della spesa nell'area più prossima al lato ovest. I parcheggi con sigla PC (1-4) sono sul lato sud/est e sono costituiti da quelli a servizio dell'edificio residenziale 6 e in parte per visitatori e staff delle attività negli edifici 1-2-4-5. Non si prevede l'inserimento di punti di raccolta dei carrelli della spesa in quest'area.

Tabella 9-3 – Livelli di potenza sonora parcheggi interni al comparto

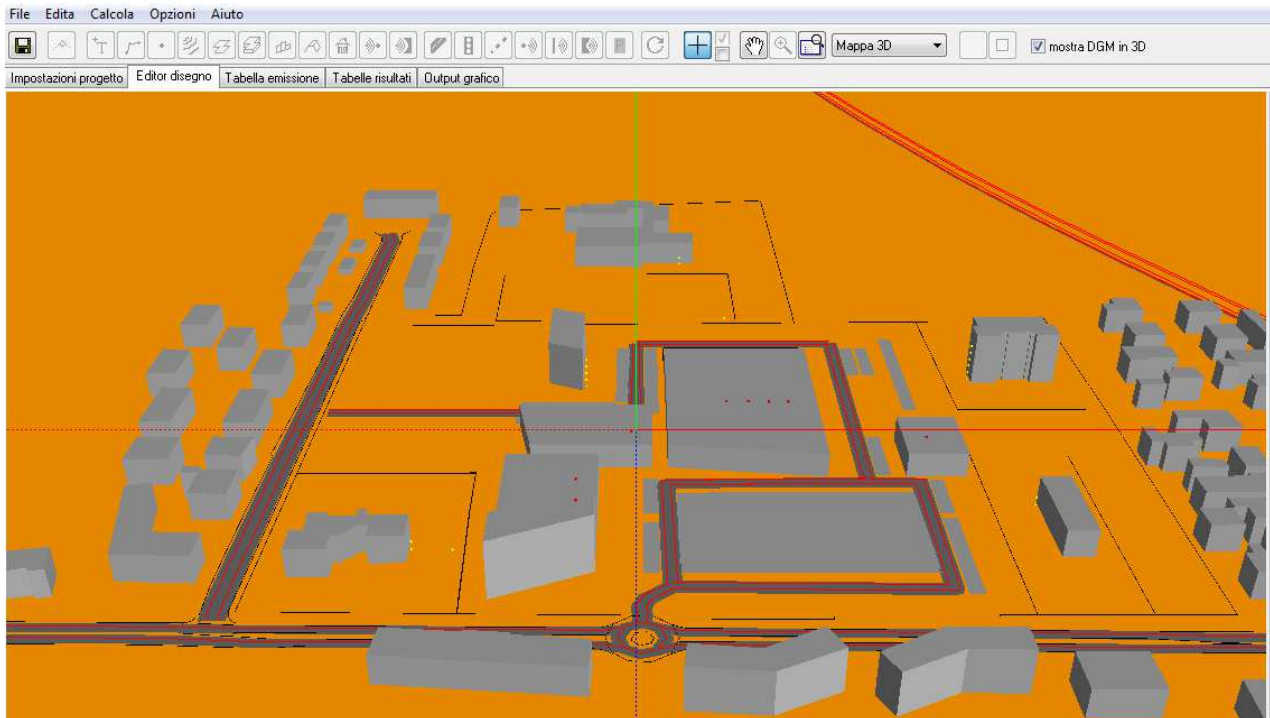
Nome	Tipo di parcheggio	Carrelli silenziati	Dimensione	Superficie stradale	Metodo separato	Livello dB(A)
PA.1	Discount	nessun	114 numero di posti auto	Corsie in asfalto	nessun	95.6
PA.2	Discount	nessun	8 numero di posti auto	Corsie in asfalto	si	79.0
PA.3	Discount	nessun	11 numero di posti auto	Corsie in asfalto	si	80.4
PA.4	Discount	nessun	8 numero di posti auto	Corsie in asfalto	si	79.0
PA.5	Discount	nessun	13 numero di posti auto	Corsie in asfalto	si	81.1
PB.1	Discount	nessun	8 numero di posti auto	Corsie in asfalto	si	79.0
PC.4	Complesso residenziale	-	15 numero di posti auto	Corsie in asfalto	si	78.8
PC.1	Visitatori e staff	-	18 numero di posti auto	Corsie in asfalto	si	79.6
PC.2	Visitatori e staff	-	21 numero di posti auto	Corsie in asfalto	si	80.2
PC.3	Complesso residenziale	-	17 numero di posti auto	Corsie in asfalto	si	79.3
PB.3	Discount	nessun	9 numero di posti auto	Corsie in asfalto	si	79.5
PB.4	Discount	nessun	9 numero di posti auto	Corsie in asfalto	si	79.5
PB.5	Visitatori e staff	-	23 numero di posti auto	Corsie in asfalto	nessun	83.5
PB.2	Discount	nessun	9 numero di posti auto	Corsie in asfalto	nessun	79.5

Figura 9-1 – Planimetria generale con individuazione delle aree di parcheggio esaminate



**Intervento di mitigazione previsto:** nelle aree retinate nella figura precedente negli angoli sud/est e sud/ovest del comparto non si prevede l'inserimento di punti di raccolta dei carrelli per la spesa a servizio del supermercato, che all'aperto si collocheranno invece nel parcheggio principale PA1 ed eventualmente presso l'area dei parcheggi PB1 e PB2: tale accorgimento consentirà di garantire una maggiore tutela acustica nei confronti degli edifici ad uso residenziale.

**Figura 9-2 – Modello geometrico 3D della simulazione numerica (stato di progetto)**



E' stata modellizzato sia lo scenario medio diurno e notturno per il confronto con i limiti assoluti di immissione ed emissione, sia lo scenario di massima emissione sonora diurna e notturna da parte del comparto per il confronto con i limiti differenziali.

Anche se non necessario in quanto fanno parte del PRU stesso, presso i ricettori residenziali R4, R5 e presso il padiglione Busetti R6, è stato stimato il contributo massimo orario dovuto a tutte le sorgenti potenzialmente udibili all'interno del PRU.

Nel calcolo del livello differenziale diurno e notturno per il nuovo ricettore R4 si è escluso il contributo dovuto ai parcheggi di propria pertinenza all'aperto posti frontalmente al ricettore (parcheggi PC3-PC4) e i transiti veicolari indotti dallo stesso edificio-ricettore.

## 10. RISULTATI PREVISIONALI

### 10.1. CONFRONTO CON LIMITI DI IMMISSIONE ASSOLUTI E DI EMISSIONE

La simulazione dello stato di progetto ha consentito di ricavare i contributi acustici medi, diurni e notturni, dati dalle sorgenti sonore connesse al comparto per il confronto con i limiti di emissione fissati dal DPCM 14/11/97 (5 dBA inferiori ai corrispondenti limiti di immissione).

Tabella 10-1 - Livelli di emissione (valori in dBA)

Ric.	Piano	Leq Contributo Comparto D	Leq Contributo Comparto N	Lim. Emiss. D	Lim. Emiss. N	Rispetto limite diurno	Rispetto limite notturno
<b>R1 - confine</b>	pt	38.9	31.4	45.0	-	SI	-
<b>R1 - facciata</b>	pt	43.0	33.8	45.0	-	SI	-
	1° p	43.6	35.1	45.0	-	SI	-
<b>R2 - confine</b>	pt	44.0	38.0	45.0	-	SI	-
<b>R2 - facciata</b>	pt	39.9	33.7	45.0	-	SI	-
	1° p	40.6	34.6	45.0	-	SI	-
<b>R3</b>	pt	53.0	42.1	60.0	50.0	SI	SI
	1° p	54.3	42.5	60.0	50.0	SI	SI
<b>R4</b>	pt	50.4	43.2	55.0	45.0	SI	SI
	1° p	51.1	44.3	55.0	45.0	SI	SI
	2° p	51.2	44.7	55.0	45.0	SI	SI
	3° p	51.2	44.9	55.0	45.0	SI	SI
	4° p	51.0	44.9	55.0	45.0	SI	SI
<b>R5</b>	pt	46.3	39.9	55.0	45.0	SI	SI
	1° p	47.0	40.4	55.0	45.0	SI	SI
	2° p	47.7	40.9	55.0	45.0	SI	SI
	3° p	48.5	41.5	55.0	45.0	SI	SI
	4° p	48.9	41.8	55.0	45.0	SI	SI
<b>R6</b>	pt	52.8	43.3	60.0	50.0	SI	SI
	1° p	53.9	43.7	60.0	50.0	SI	SI

La tabella mostra contributi indotti dalle attività nel comparto compatibili con i limiti di emissione presso tutti i ricettori individuati.

Sommando logaritmicamente i contributi acustici medi indotti dal comparto con i livelli medi di rumore residuo (prevalentemente di origine stradale e ferroviaria) si ricavano i livelli ambientali futuri da porre a confronto con i limiti di immissione assoluti.

Tabella 10-2 – Livelli di immissione assoluti (valori in dBA)

Ric.	Plano	Leq Res. D	Leq Res. N	Leq Contributo Comparto D	Leq Contributo Comparto N	Leq Amb. D	Leq Amb. N	Lim. Immiss. D	Lim. Immiss. N	Rispetto il limite diurno	Rispetto il limite notturno
<b>R1 - confine</b>	pt	57.9	52.3	38.9	31.4	<b>58</b>	<b>52.3</b>	50.0	-	<u>NO</u>	-
<b>R1 - facciata</b>	pt	57.7	51.9	43.0	33.8	<b>57.8</b>	<b>52</b>	50.0	-	<u>NO</u>	-
	1° p	58.8	53.0	43.6	35.1	<b>58.9</b>	<b>53.1</b>	50.0	-	<u>NO</u>	-
<b>R2 - confine</b>	pt	46.1	43.5	44.0	38.0	<b>48.2</b>	<b>44.6</b>	50.0	-	SI	-
<b>R2 - facciata</b>	pt	46.2	43.0	39.9	33.7	<b>47.1</b>	<b>43.5</b>	50.0	-	SI	-
	1° p	47.7	44.9	40.6	34.6	<b>48.5</b>	<b>45.3</b>	50.0	-	SI	-
<b>R3</b>	pt	68.8	62.9	53.0	42.1	<b>68.9</b>	<b>62.9</b>	65.0	55.0	<u>NO</u>	<u>NO</u>
	1° p	69.0	63.0	54.3	42.5	<b>69.1</b>	<b>63</b>	65.0	55.0	<u>NO</u>	<u>NO</u>
<b>R4</b>	pt	47.1	44.6	50.4	43.2	<b>52.1</b>	<b>47</b>	60.0	50.0	SI	SI
	1° p	47.9	45.2	51.1	44.3	<b>52.8</b>	<b>47.8</b>	60.0	50.0	SI	SI
	2° p	49.4	46.1	51.2	44.7	<b>53.4</b>	<b>48.5</b>	60.0	50.0	SI	SI
	3° p	50.8	47.5	51.2	44.9	<b>54</b>	<b>49.4</b>	60.0	50.0	SI	SI
	4° p	51.2	47.5	51.0	44.9	<b>54.1</b>	<b>49.4</b>	60.0	50.0	SI	SI
<b>R5</b>	pt	48.7	43.4	46.3	39.9	<b>50.7</b>	<b>45</b>	60.0	50.0	SI	SI
	1° p	49.5	44.0	47.0	40.4	<b>51.4</b>	<b>45.6</b>	60.0	50.0	SI	SI
	2° p	50.3	45.0	47.7	40.9	<b>52.2</b>	<b>46.4</b>	60.0	50.0	SI	SI
	3° p	51.1	45.7	48.5	41.5	<b>53</b>	<b>47.1</b>	60.0	50.0	SI	SI
	4° p	51.4	45.9	48.9	41.8	<b>53.3</b>	<b>47.3</b>	60.0	50.0	SI	SI
	5° p	51.3	46.0	48.9	41.8	<b>53.3</b>	<b>47.4</b>	60.0	50.0	SI	SI
<b>R6</b>	pt	56.0	50.3	52.8	43.3	<b>57.7</b>	<b>51.1</b>	65.0	55.0	SI	SI
	1° p	56.5	50.8	53.9	43.7	<b>58.4</b>	<b>51.6</b>	65.0	55.0	SI	SI

La tabella mostra situazioni di superamento del limite diurno di immissione assoluto di classe I per il ricettore scolastico R1 in angolo tra via Emilia e viale Primo Maggio (confine e facciata), dei limiti diurno e notturno di classe IV per il ricettore R3 che costituisce il primo fronte edificato adiacente la via Emilia (ex padiglione Esquirol), attualmente non fruito. In tutti i casi il superamento del limite di immissione è però determinato dal livello di rumore residuo, già superiore agli stessi limiti: nel caso del ricettore scolastico R1 non si prevede alcun apprezzabile aumento della rumorosità attuale dovuto al comparto, così come per il ricettore R3 ove predomina il contributo stradale dovuto alla via Emilia.

Agli edifici del comparto del PRU più interni (ric. R4 e R5), a destinazione d'uso residenziale, si prevedono rispettati in entrambi i periodi di riferimento i limiti di immissione di classe III. Al ricettore R6 (padiglione Buseti), ricompreso nella fascia in classe IV di pertinenza dei primi 50 m dalla via Emilia (primo fronte edificato), si prevedono rispettati i limiti di immissione.

Figura 10-1 - Simulazione dello stato di progetto, periodo diurno

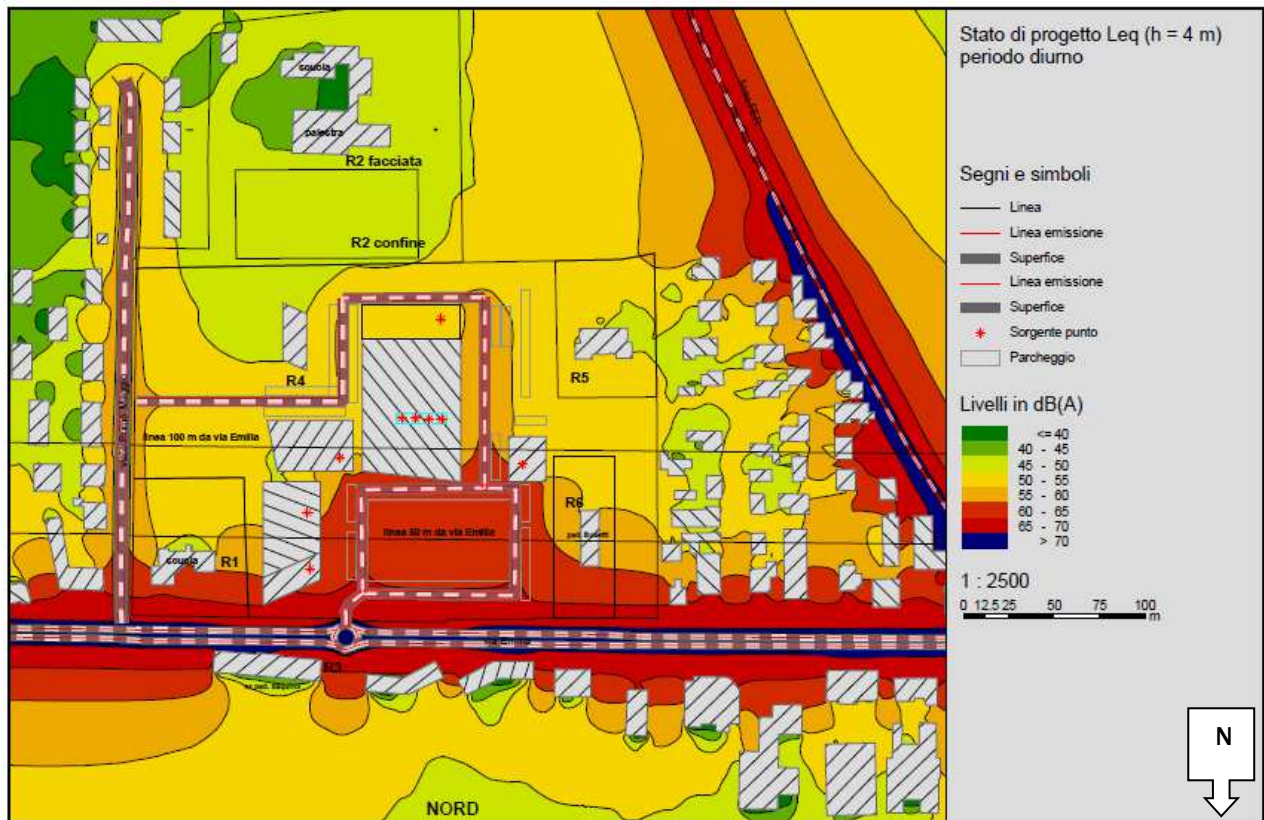
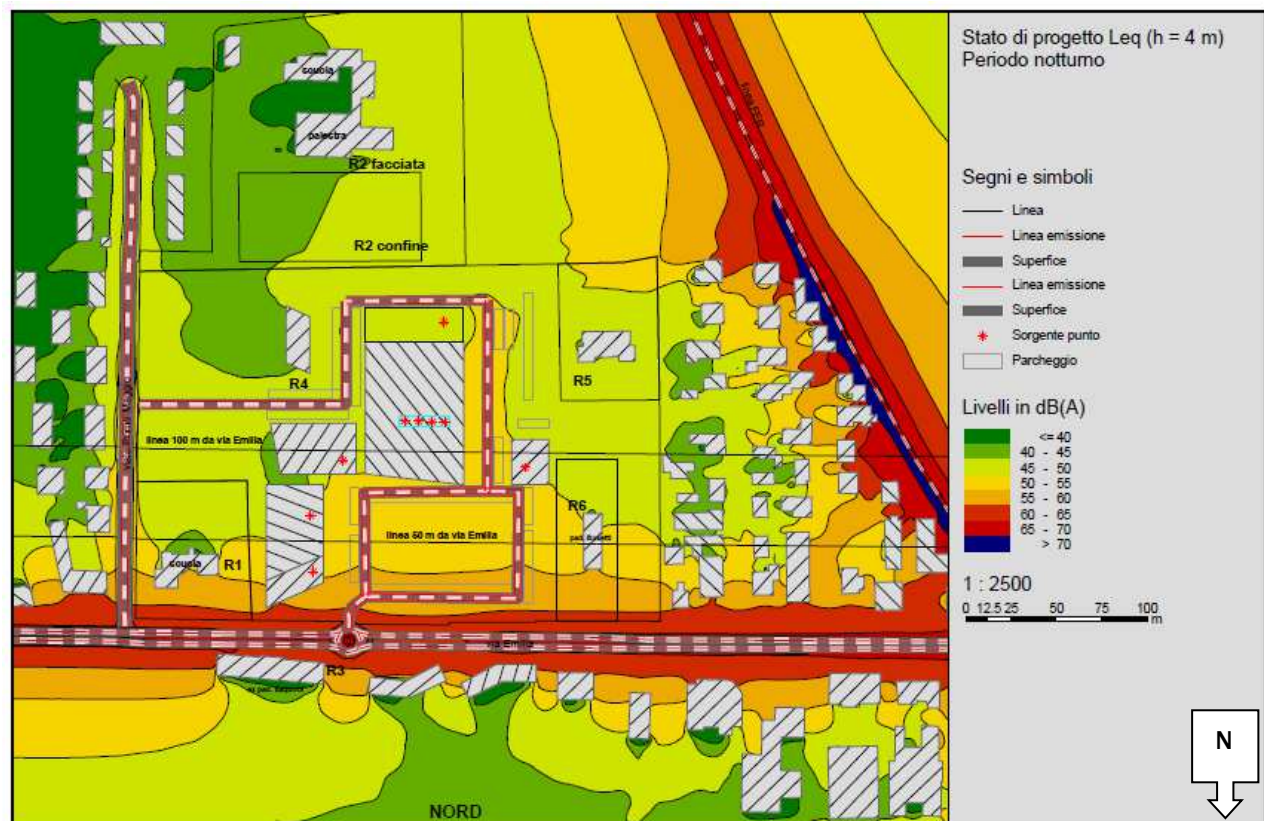


Figura 10-2 - Simulazione dello stato di progetto, periodo notturno



## 10.2. CONFRONTO CON LIMITI DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE

La determinazione del livello differenziale in facciata ai ricettori sensibili dipende, in un dato periodo di tempo, sia dal livello di rumore residuo che dal contributo del comparto: l'uno e l'altro in generale presentano fluttuazioni nell'arco delle 24 ore, pertanto il valore del livello differenziale dipende necessariamente dal tempo di misura e dal periodo della giornata cui si riferisce.

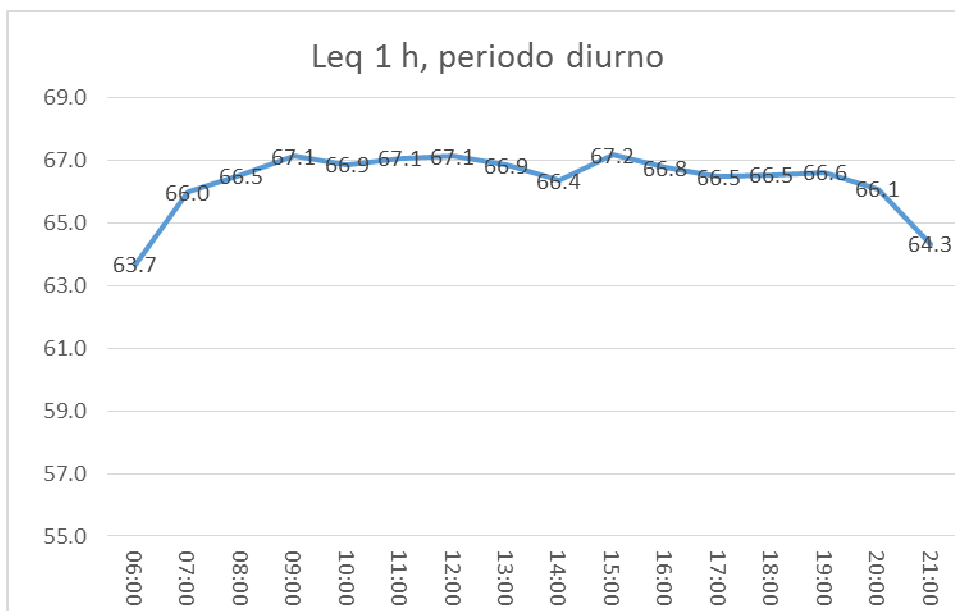
A questo riguardo si riportano alcune considerazioni che si ritengono utili in riferimento alla determinazione del livello differenziale.

Il traffico veicolare sulla via Emilia costituisce la fonte di rumorosità residua principale, la quale concorre in primis a determinare le fluttuazioni di rumorosità residua in facciata ai nuovi ricettori.

Il più elevato contributo acustico indotto dal comparto riguarderà gli orari di maggiore affluenza da parte della clientela del supermercato, ossia in genere le fasce orarie 11-13 e 18-20, orari di punta che coincidono anche con i tipici orari – oltre a quello della mattina- di maggiore traffico sulla viabilità principale.

Proprio in merito al rumore residuo dovuto alla via Emilia, si ritiene utile riportare di seguito l'andamento nelle 16 ore diurne del parametro Leq TM 1 h (il grafico riporta, per ogni fascia oraria, il valore medio dei Leq orari misurati nei vari giorni di campionamento CC1): ci si rende conto che la rumorosità oraria dovuta al traffico sulla via Emilia varia all'interno di un range piuttosto ridotto, infatti tra le 7:00 e le 21:00 i livelli medi orari oscillano tra i 66 e i 67 dBA, ossia all'interno di circa 1 dB. Negli estremi 6:00-7:00 e 21:00-22:00 si assiste invece ad un più sensibile calo della rumorosità ma in queste fasce orarie anche il contributo del comparto sarà decisamente più contenuto.

Figura 10-3 – Grafico Leq orari nel periodo diurno (rumore via Emilia, da CC1)



Ciò detto, si vuole fornire una stima sufficientemente rappresentativa del livello di immissione differenziale massimo in facciata ai ricettori sensibili ponendo a confronto il massimo contributo acustico su base oraria dovuto al comparto (transiti indotti leggeri e pesanti, parcheggi interni, impianti in copertura, carico/scarico) con il livello di rumore residuo medio, diurno e notturno, stimato agli stessi ricettori.



La tabella riporta i risultati ottenuti:

Tabella 10-3 - Livelli differenziali di immissione (valori in dBA)

Ric.	Piano	Leq Res. D	Leq Res. N	Leq Contributo Max Comparto D	Leq Contributo Max Comparto N	Leq Amb. D	Leq Amb. N	Liv. Differenziale D	Liv. Differenziale N	Lim. Differenziale D	Lim. Differenziale N	Rispetto limite diurno	Rispetto limite notturno
<b>R1</b>	pt	57.7	-	45.7	-	57.9	-	0.3	-	5.0	-	SI	-
	<b>Facc.</b> 1° p	58.8	-	46.4	-	59.0	-	0.2	-	5.0	-	SI	-
<b>R2</b>	pt	46.2	-	44.9	-	48.6	-	n.a.	-	5.0	-	SI	-
	<b>Facc.</b> 1° p	47.7	-	45.4	-	49.7	-	n.a.	-	5.0	-	SI	-
<b>R3</b>	pt	68.8	62.9	55.2	45.4	69.0	62.9	0.2	0.1	5.0	3.0	SI	SI
	1° p	69.0	63.0	56.5	45.8	69.2	63.0	0.2	0.1	5.0	3.0	SI	SI
<b>R4</b>	pt	47.1	44.6	49.6	42.7	51.6	46.8	4.4	2.1	5.0	3.0	SI	SI
	1° p	47.9	45.2	50.9	43.6	52.7	47.5	4.8	2.3	5.0	3.0	SI	SI
	2° p	49.4	46.1	51.3	44.1	53.5	48.3	4.0	2.1	5.0	3.0	SI	SI
	3° p	50.8	47.5	51.5	44.4	54.2	49.2	3.4	1.7	5.0	3.0	SI	SI
	4° p	51.2	47.5	51.5	44.5	54.4	49.3	3.2	1.8	5.0	3.0	SI	SI
<b>R5</b>	pt	48.7	43.4	50.8	42.9	52.9	46.2	4.1	2.8	5.0	3.0	SI	SI
	1° p	49.5	44.0	51.6	43.4	53.7	46.8	4.2	2.7	5.0	3.0	SI	SI
	2° p	50.3	45.0	52.5	44.0	54.5	47.5	4.3	2.5	5.0	3.0	SI	SI

Ric.	Piano	Leq Res. D	Leq Res. N	Leq Contributo Max Comparto D	Leq Contributo Max Comparto N	Leq Amb. D	Leq Amb. N	Liv. Differenziale D	Liv. Differenziale N	Lim. Differenziale D	Lim. Differenziale N	Rispetto limite diurno	Rispetto limite notturno
<b>R5</b>	3°p	51.1	45.7	53.4	44.7	55.4	48.2	4.3	2.5	5.0	3.0	SI	SI
	4°p	51.4	45.9	53.8	45.1	55.7	48.5	4.4	2.6	5.0	3.0	SI	SI
	5°p	51.3	46.0	53.9	45.3	55.8	48.7	4.5	2.7	5.0	3.0	SI	SI
<b>R6</b>	pt	56.0	50.3	54.9	46.4	58.5	51.8	2.5	1.5	5.0	3.0	SI	SI
	1°p	56.5	50.8	56.0	46.9	59.3	52.3	2.8	1.5	5.0	3.0	SI	SI

**Si ricava il rispetto dei limiti differenziali presso tutti i ricettori esaminati.**

I valori ottenuti sono rappresentativi della massima emissione sonora del comparto in quanto si è cautelativamente assunto il massimo carico orario sui tratti di viabilità interni assumendo nella stessa ora il massimo carico sia dei veicoli leggeri che di quelli pesanti, cosa che in realtà non avverrà mai interessando i transiti pesanti le prime fasce orarie del mattino caratterizzate invece da un minor avvento di clienti.

## **11. CONCLUSIONI**

Il presente studio è finalizzato a valutare l'impatto acustico del Programma di Riqualificazione Urbana situato in comune di Reggio Emilia lungo la via Emilia Ospizio in corrispondenza dell'incrocio con via Doberdò.

La classificazione acustica colloca l'area in classe III cui competono limiti di 60 dBA nel periodo diurno e 50 dBA nel periodo notturno, a meno della prima fascia dei 50 m dal bordo strada della via Emilia cui è assegnata la classe IV.

Con la stima di classe acustica eseguita secondo i criteri della DGR 2053/04 si conferma la classe III anche per lo stato di progetto.

Nell'intorno sono collocati anche alcuni ricettori scolastici in classe I presso i quali si è limitata la valutazione al solo periodo diurno.

I calcoli hanno mostrato che l'assetto di PRU così come strutturato determina contributi acustici poco influenti sul clima acustico esistente (residuo) in corrispondenza dei ricettori vicini in quanto si prevede sempre rispettato, in facciata agli stessi, il limite di immissione differenziale, così come il limite di emissione diurno/notturno proprio della classe acustica assegnata. Alcune situazioni di superamento dei limiti di immissione sono imputabili interamente al rumore stradale già allo stato attuale derivante dalla via Emilia (rumore residuo).

**Alla luce dei risultati ottenuti si prevede la compatibilità acustica dell'intervento nell'area rispetto ai limiti vigenti.**

## **12. ALLEGATI**

**All. 1** – Certificati di taratura strumentazione fonometrica

**Tav. 1** – Planimetria generale dell'area, stato di fatto.

**Tav. 2** – Planimetria generale dell'area, stato di progetto.

**Tav. 3** – Mappatura acustica Leq ambientale (h = 4 m), stato di fatto, periodo diurno.

**Tav. 4** – Mappatura acustica Leq ambientale (h = 4 m), stato di fatto, periodo notturno.

**Tav. 5** – Mappatura acustica Leq ambientale (h = 4 m), stato di progetto, periodo diurno.

**Tav. 6** – Mappatura acustica Leq ambientale (h = 4 m), stato di progetto, periodo notturno.

**Tav. 7** – Mappatura acustica Leq ambientale (h = 4 m), stato di progetto, max ora diurna.

**Tav. 8** – Mappatura acustica Leq ambientale (h = 4 m), stato di progetto, max ora notturna.

**Tav. 9** – Mappatura acustica Leq residuo (h = 4 m), stato di progetto, periodo diurno.

**Tav. 10** – Mappatura acustica Leq residuo (h = 4 m), stato di progetto, periodo notturno.

# **ALLEGATO 1**





**L.C.E. S.r.l.**  
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602838 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 068

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 8

Page 1 of 8

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 34510-A**  
*Certificate of Calibration LAT 068 34510-A*

- data di emissione <i>date of issue</i>	2014-10-08
- cliente <i>customer</i>	AESSE AMBIENTE SRL 20090 - TREZZANO S/NAVIGLIO (MI)
- destinatario <i>receiver</i>	STUDIO TECNICO CERVI LORENZO 42049 - SANTILARIO D'ENZA (RE)
- richiesta <i>application</i>	14-00019-T
- in data <i>date</i>	2014-01-13
<b>Si riferisce a</b> <i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Analizzatore
- costruttore <i>manufacturer</i>	01-dB
- modello <i>model</i>	Solo
- matricola <i>serial number</i>	61132
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2014-10-08
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2014-10-08
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 068 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le Incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k$  corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore  $k$  vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor  $k$  corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor  $k$  is 2.*

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre



**L.C.E. S.r.l.**  
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 068

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 6  
Page 1 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 34511-A  
Certificate of Calibration LAT 068 34511-A

- data di emissione <i>date of issue</i>	2014-10-08
- cliente <i>customer</i>	AESSE AMBIENTE SRL 20090 - TREZZANO S/NAVIGLIO (MI)
- destinatario <i>receiver</i>	STUDIO TECNICO CERVI LORENZO 42049 - SANTILARIO D'ENZA (RE)
- richiesta <i>application</i>	14-00019-T
- in data <i>date</i>	2014-01-13
<b>Si riferisce a</b> <i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Filtri 1/3 ottave
- costruttore <i>manufacturer</i>	01-dB
- modello <i>model</i>	Solo
- matricola <i>serial number</i>	61132
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2014-10-08
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2014-10-08
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N° 068 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 068 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the Issuing Centre.*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k$  corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore  $k$  vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor  $k$  corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor  $k$  is 2.*

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre







**L.C.E. S.r.l.**

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)

T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 068

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 4

Page 1 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 34509-A  
Certificate of Calibration LAT 068 34509-A

- data di emissione <i>date of issue</i>	2014-10-08
- cliente <i>customer</i>	AESSE AMBIENTE SRL 20090 - TREZZANO S/NAVIGLIO (MI)
- destinatario <i>receiver</i>	STUDIO TECNICO CERVI LORENZO 42049 - SANTILARIO D'ENZA (RE)
- richiesta <i>application</i>	14-00019-T
- in data <i>date</i>	2014-01-13
<b>Si riferisce a</b> <i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Calibratore
- costruttore <i>manufacturer</i>	01-dB
- modello <i>model</i>	CAL21
- matricola <i>serial number</i>	34482730
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2014-10-08
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2014-10-08
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 068 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.*

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre





# TAVOLE



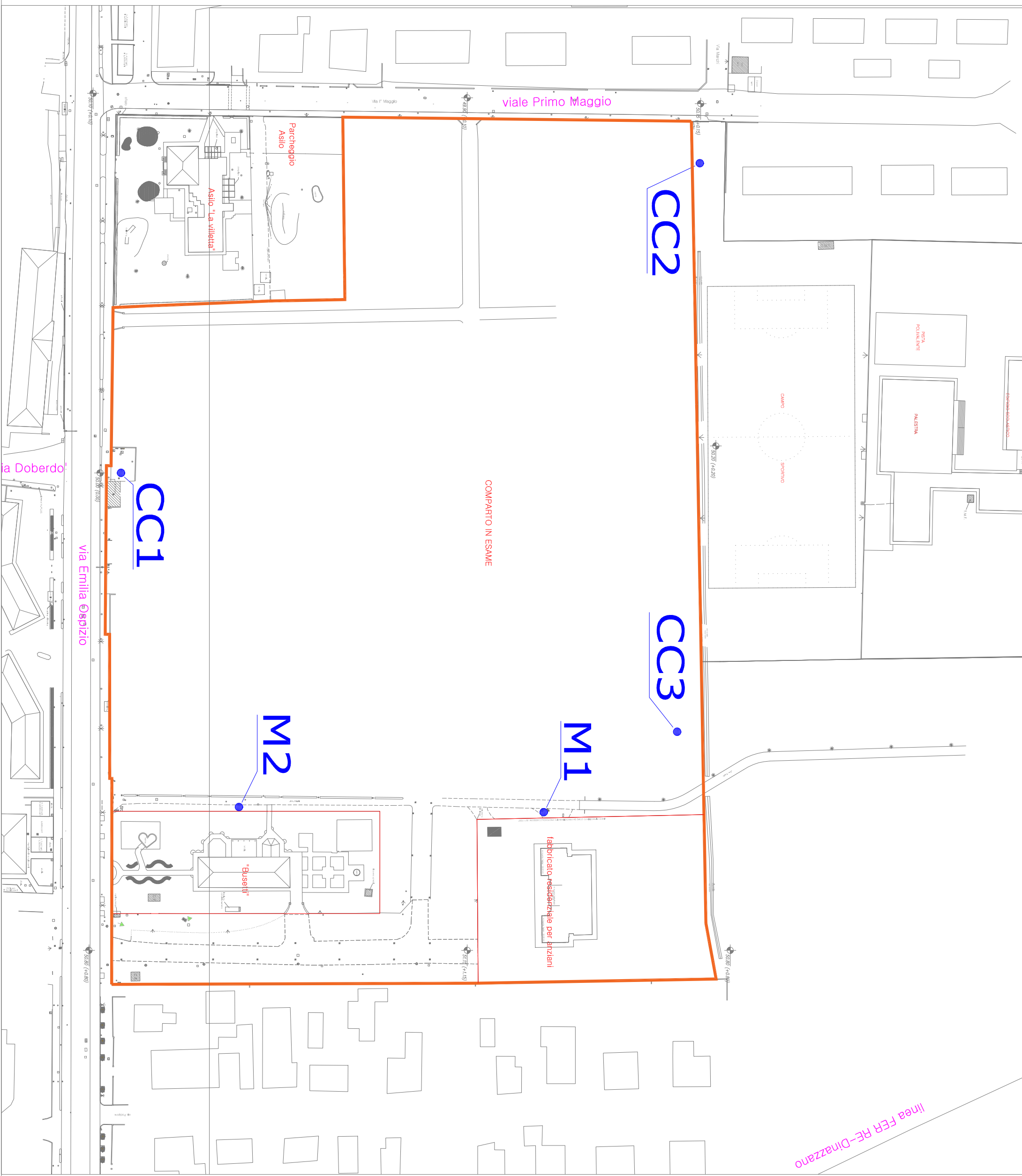
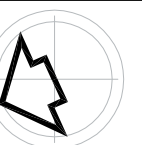


TAVOLA 1 – Stato di fatto

Scala 1:1500

LEGENDA

- CC. Punto di campionamento fonometrico di lunga durata
- M. Punto di campionamento fonometrico di breve durata
- Confine PRU



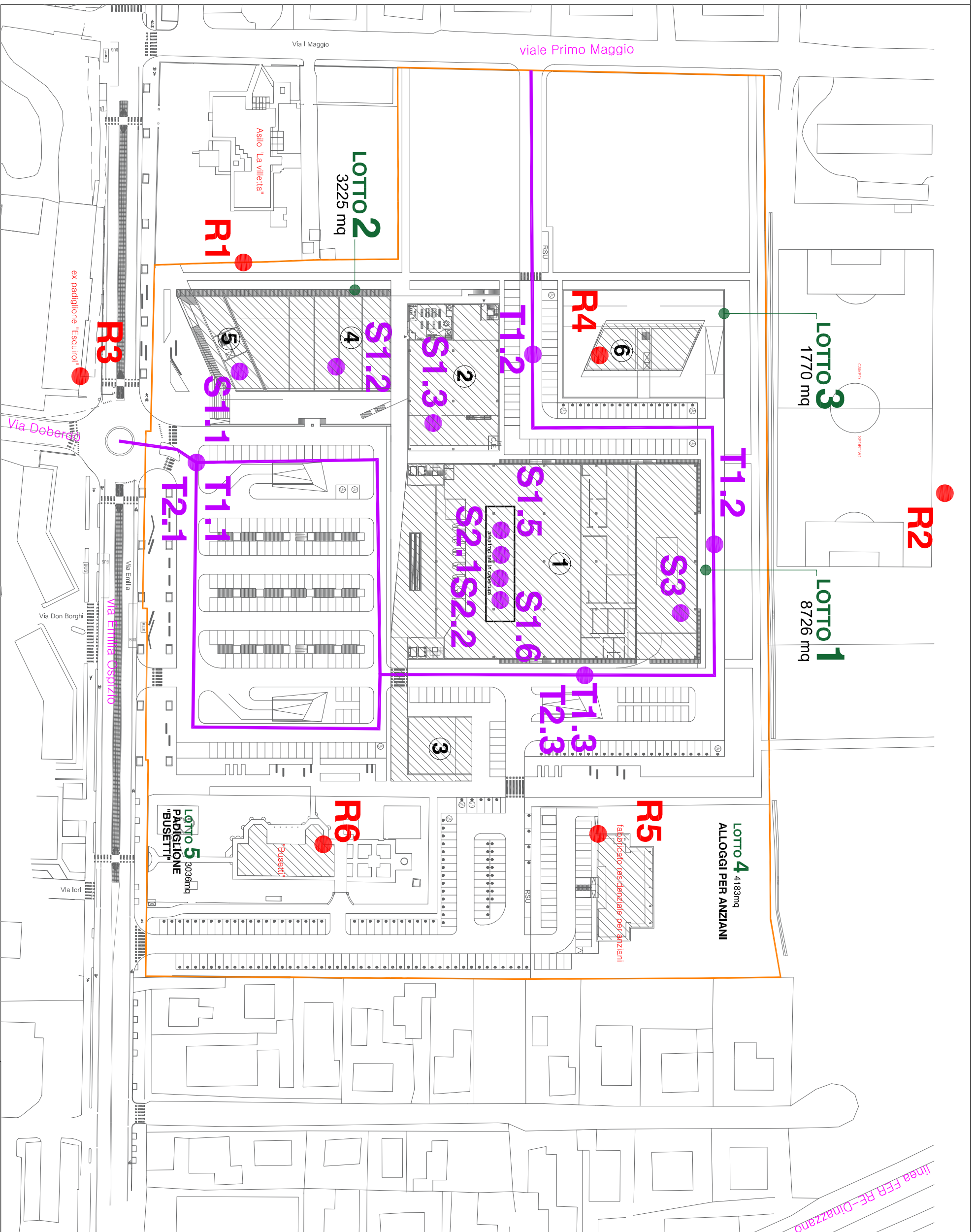
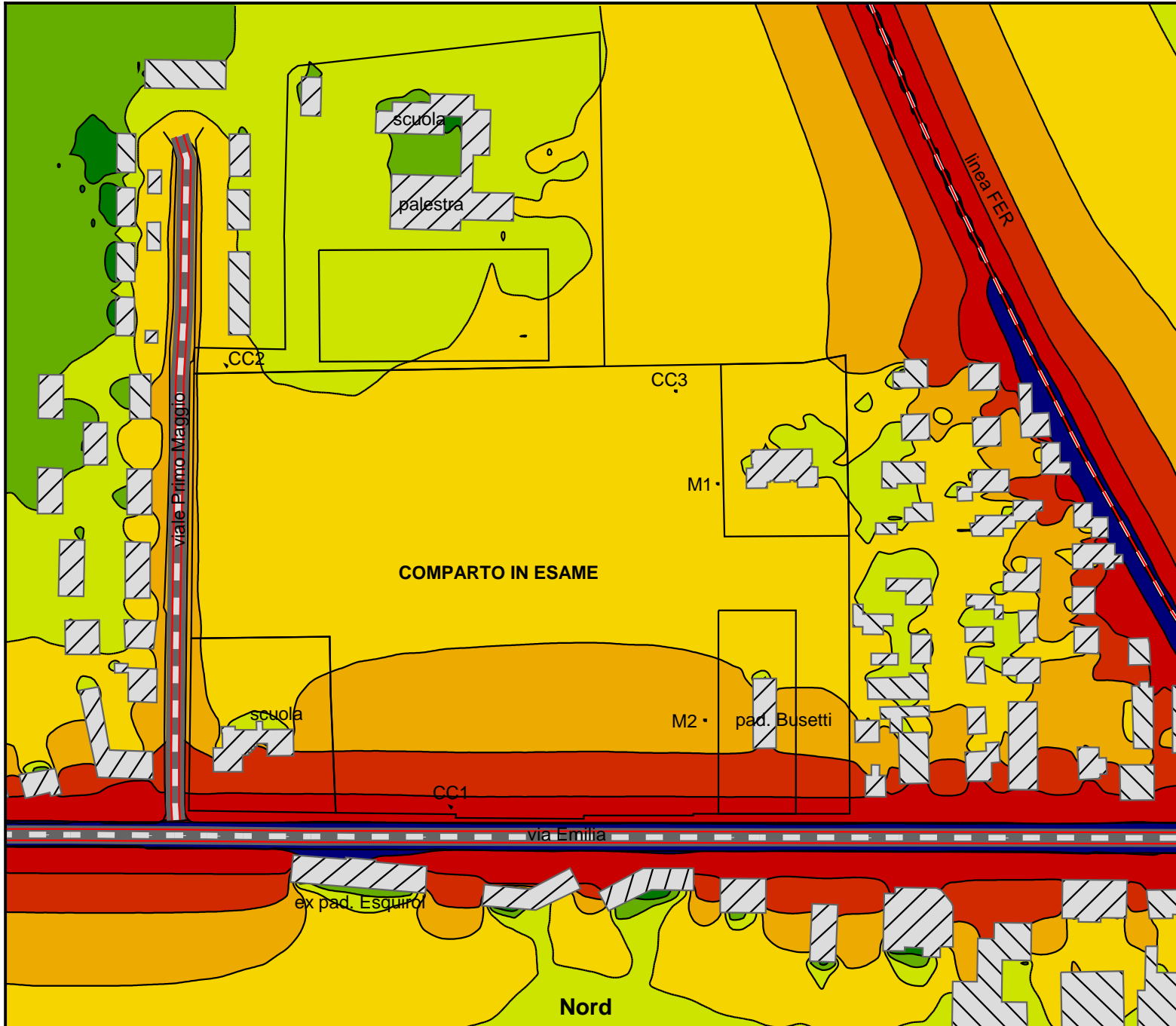


TAVOLA 2 - Stato di progetto

Scala 1:1500

- LEGENDA**
- R: Ricezione Sensibile
  - S: Sorgenti Rumorose
  - Tratto viabilità interna
  - Confine PRU





**Tavola 3**  
**Stato di fatto Leq (h = 4 m)**  
**Periodo diurno**

**CC** punto di misura lunga durata  
**M** punto di misura breve durata

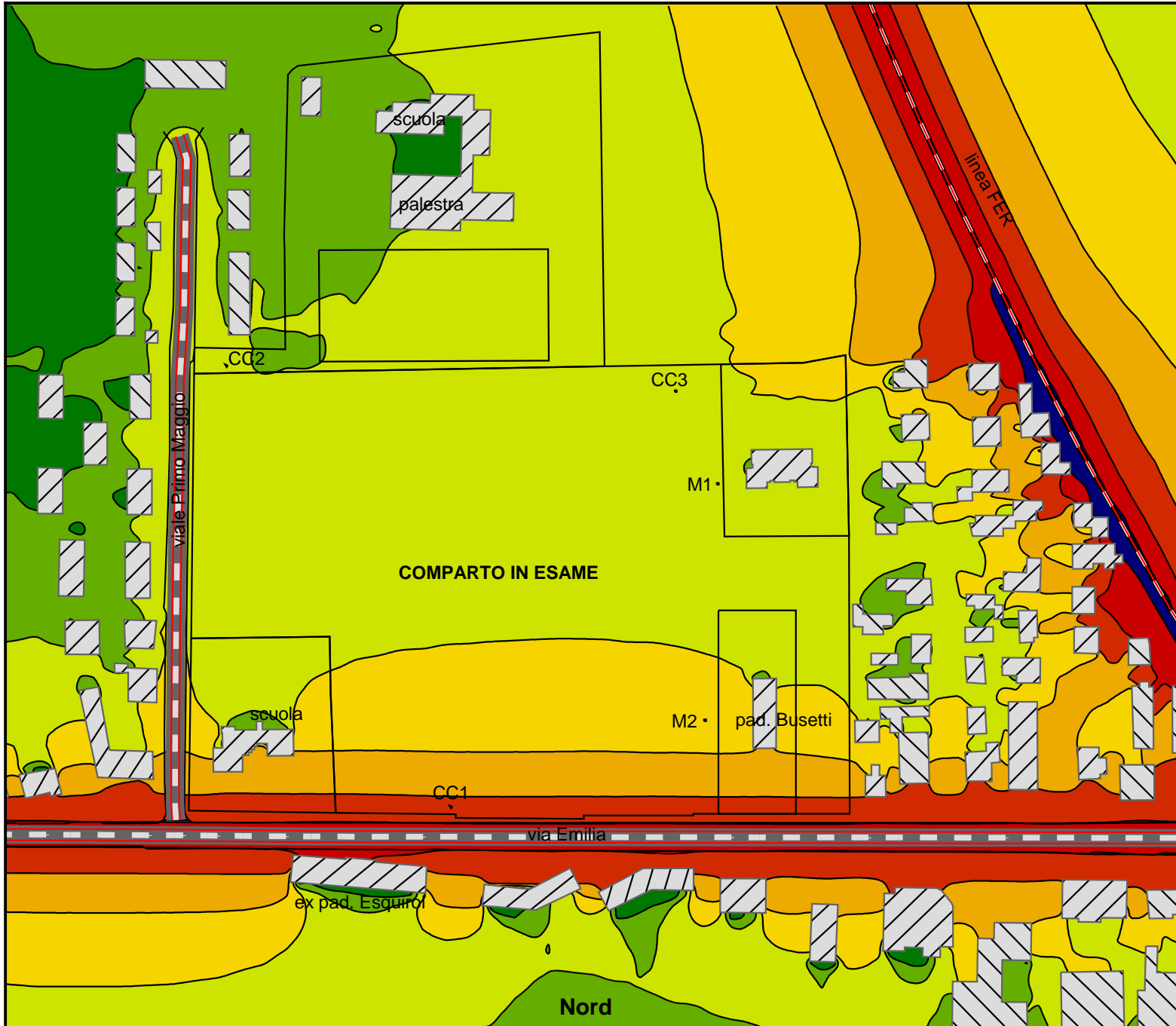
**Segni e simboli**

- Linea
- Linea emissione
- Superficie
- Linea emissione
- Superficie

**Livelli in dB(A)**

Green	<= 40
Light Green	40 - 45
Yellow-Green	45 - 50
Yellow	50 - 55
Orange	55 - 60
Red-Orange	60 - 65
Red	65 - 70
Dark Red/Blue	> 70

1 : 2500  
 0 12.5 25 50 75 100 m



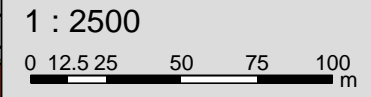
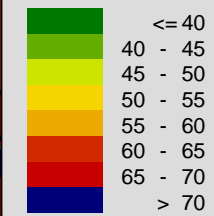
**Tavola 4**  
**Stato di fatto Leq (h = 4 m)**  
**Periodo notturno**

**CC punto di misura lunga durata**  
**M punto di misura breve durata**

**Segni e simboli**

- Linea
- Linea emissione
- Superficie
- Linea emissione
- Superficie

**Livelli in dB(A)**



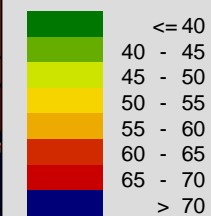


**Tavola 5**  
**Stato di progetto Leq Amb**  
**h=4 m, periodo diurno**

**Segni e simboli**

- Linea
- Linea emissione
- Superficie
- Linea emissione
- Superficie
- \* Sorgente punto
- Parcheggio

**Livelli in dB(A)**



1 : 2500

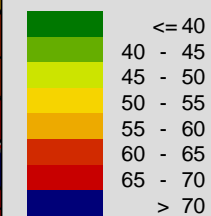


**Tavola 6**  
**Stato di progetto Leq Amb**  
**h=4 m, Periodo notturno**

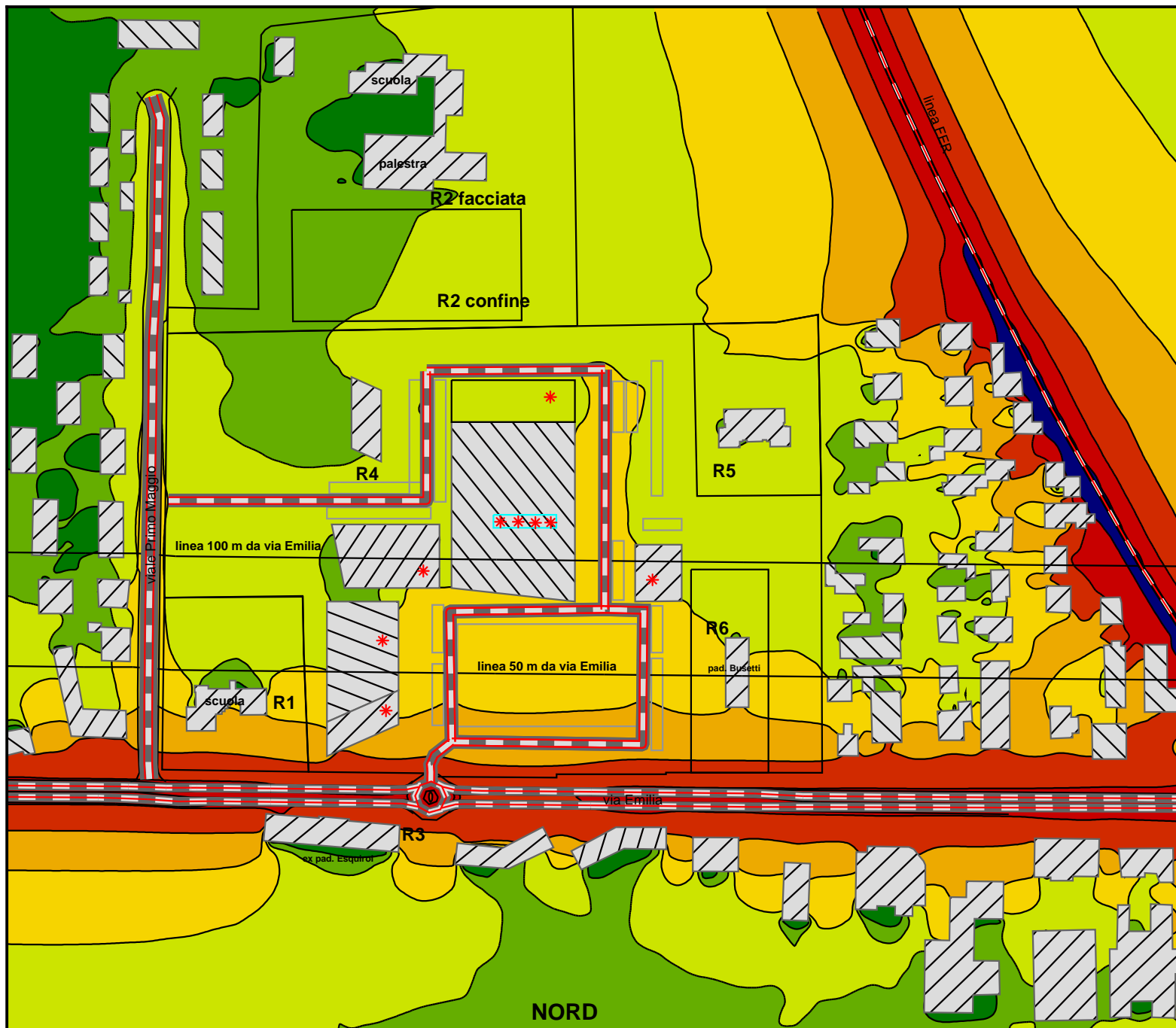
**Segni e simboli**

- Linea
- Linea emissione
- Superficie
- Linea emissione
- Superficie
- \* Sorgente punto
- Parcheggio

**Livelli in dB(A)**



1 : 2500

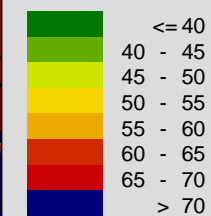


**Tavola 7**  
**Stato di progetto Leq Amb**  
**h=4 m, Max Ora diurna**

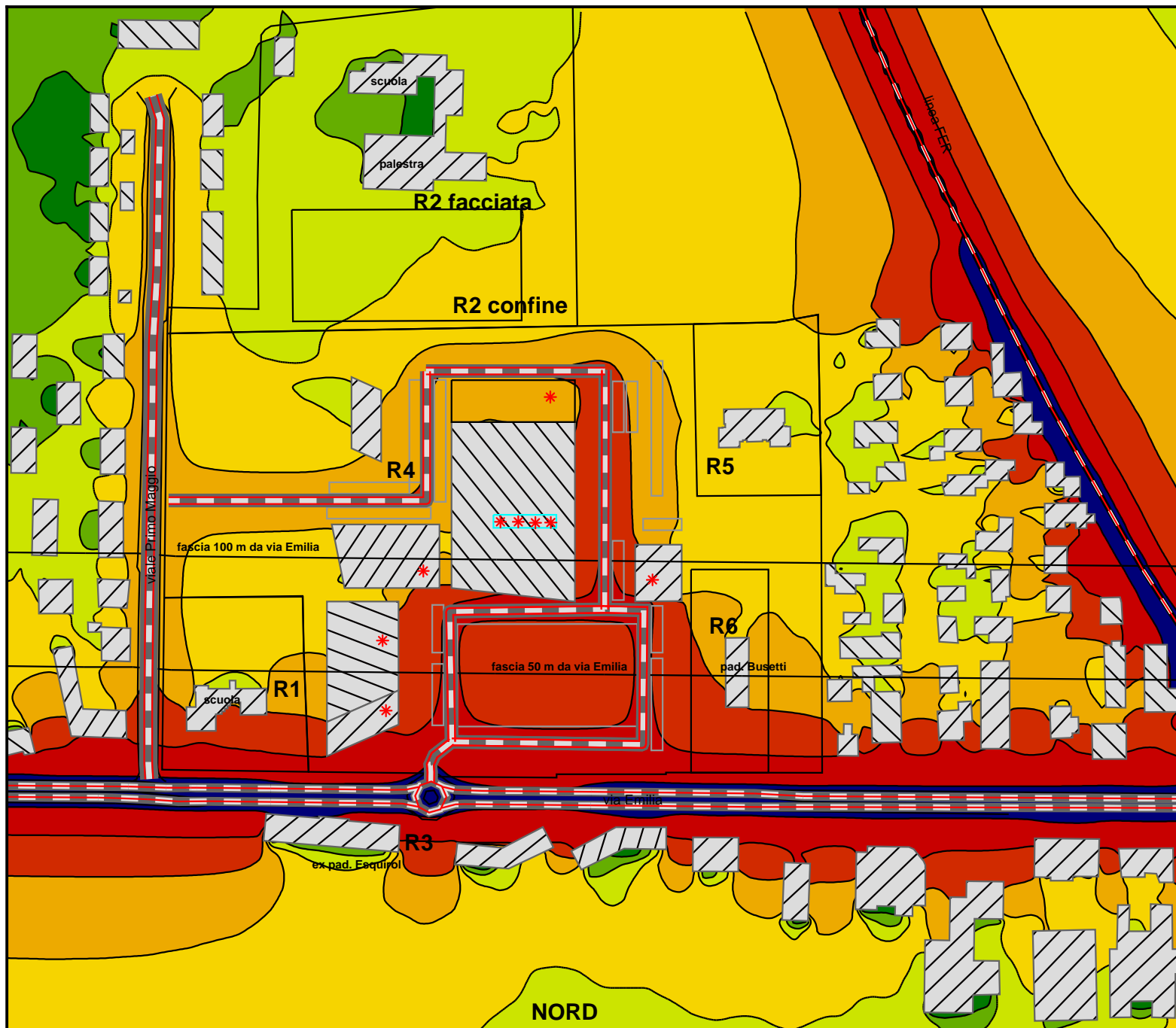
**Segni e simboli**

- Linea
- Linea emissione
- Superficie
- Linea emissione
- Superficie
- \* Sorgente punto
- Parcheggio

**Livelli in dB(A)**



1 : 2500

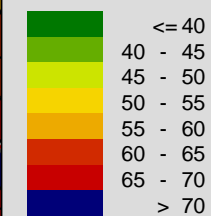


**Tavola 8**  
**Stato di progetto Leq Amb**  
**h=4 m, Max Ora notturna**

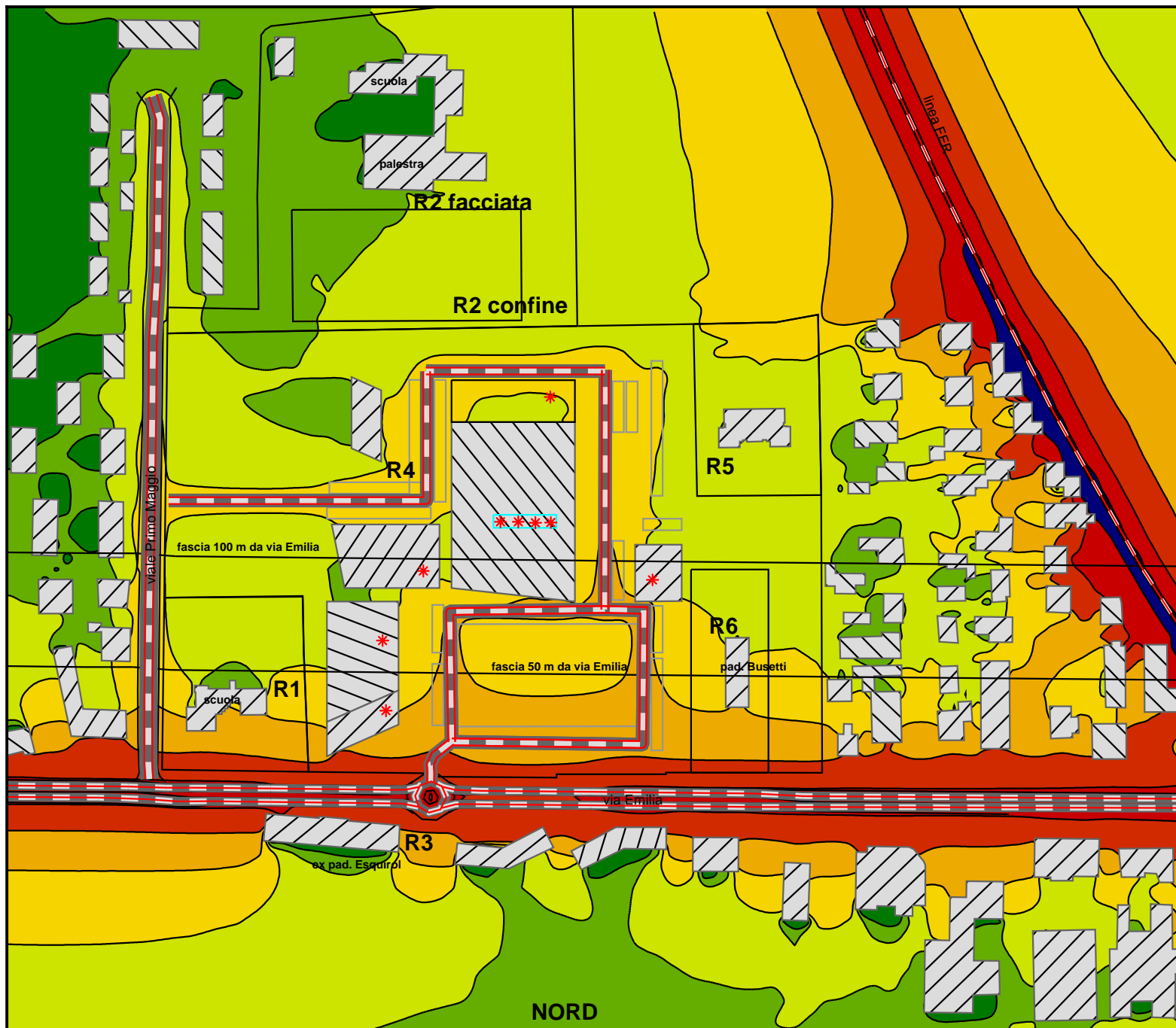
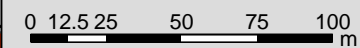
**Segni e simboli**

- Linea
- Linea emissione
- Superficie
- Linea emissione
- Superficie
- \* Sorgente punto
- Parcheggio

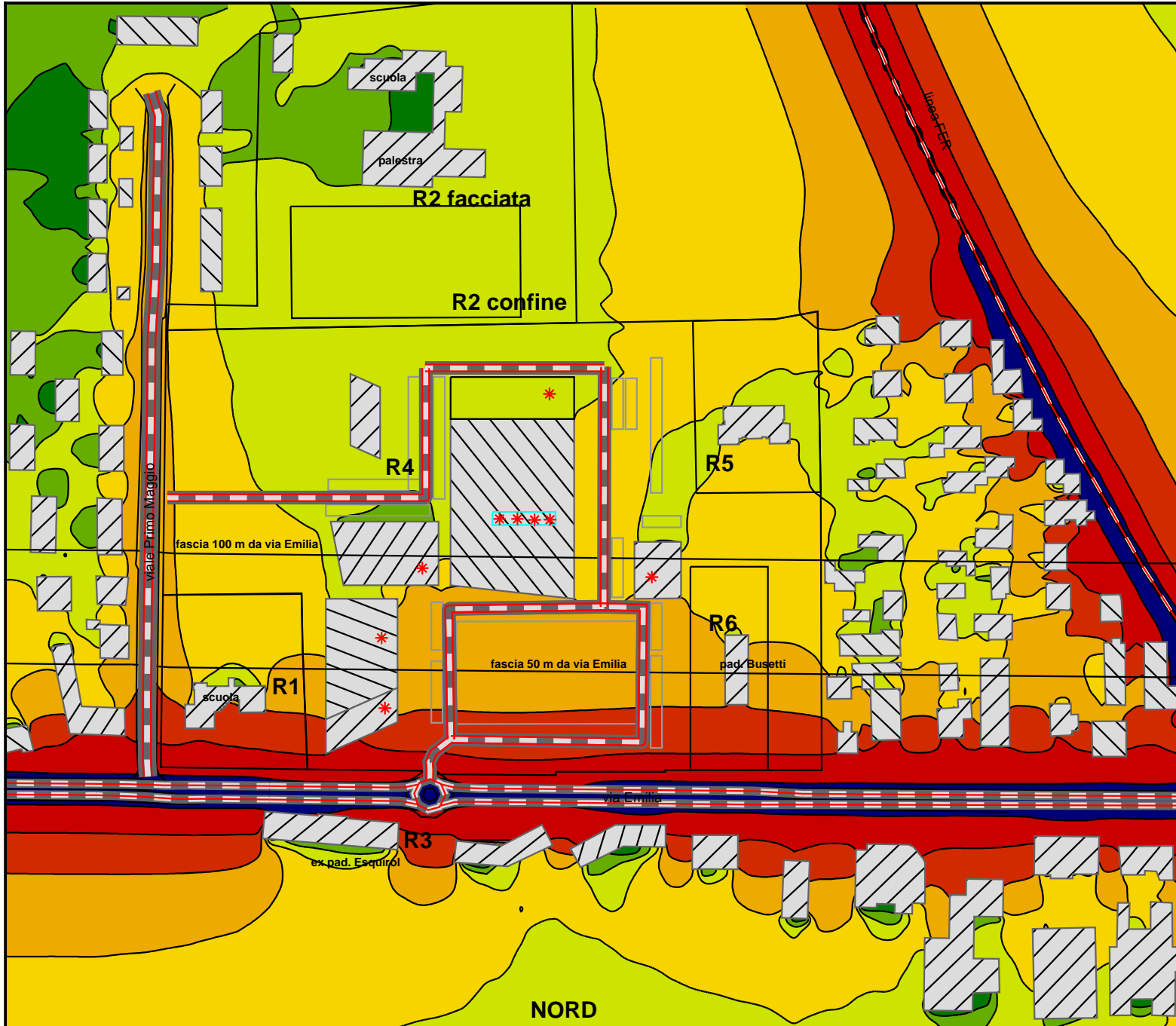
**Livelli in dB(A)**



1 : 2500



NORD

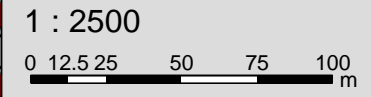
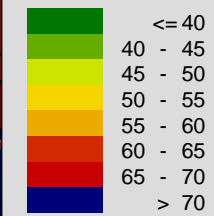


**Tavola 9**  
**Stato di progetto Leq Res h=4m**  
**Periodo diurno**

**Segni e simboli**

- Linea
- Linea emissione
- Superficie
- Linea emissione
- Superficie
- \* Sorgente punto
- ▨ Parcheggio

**Livelli in dB(A)**



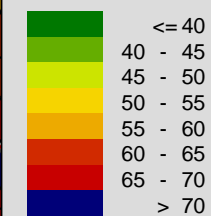
**NORD**

**Tavola 10**  
**Stato di progetto Leq Res h=4m**  
**Periodo notturno**

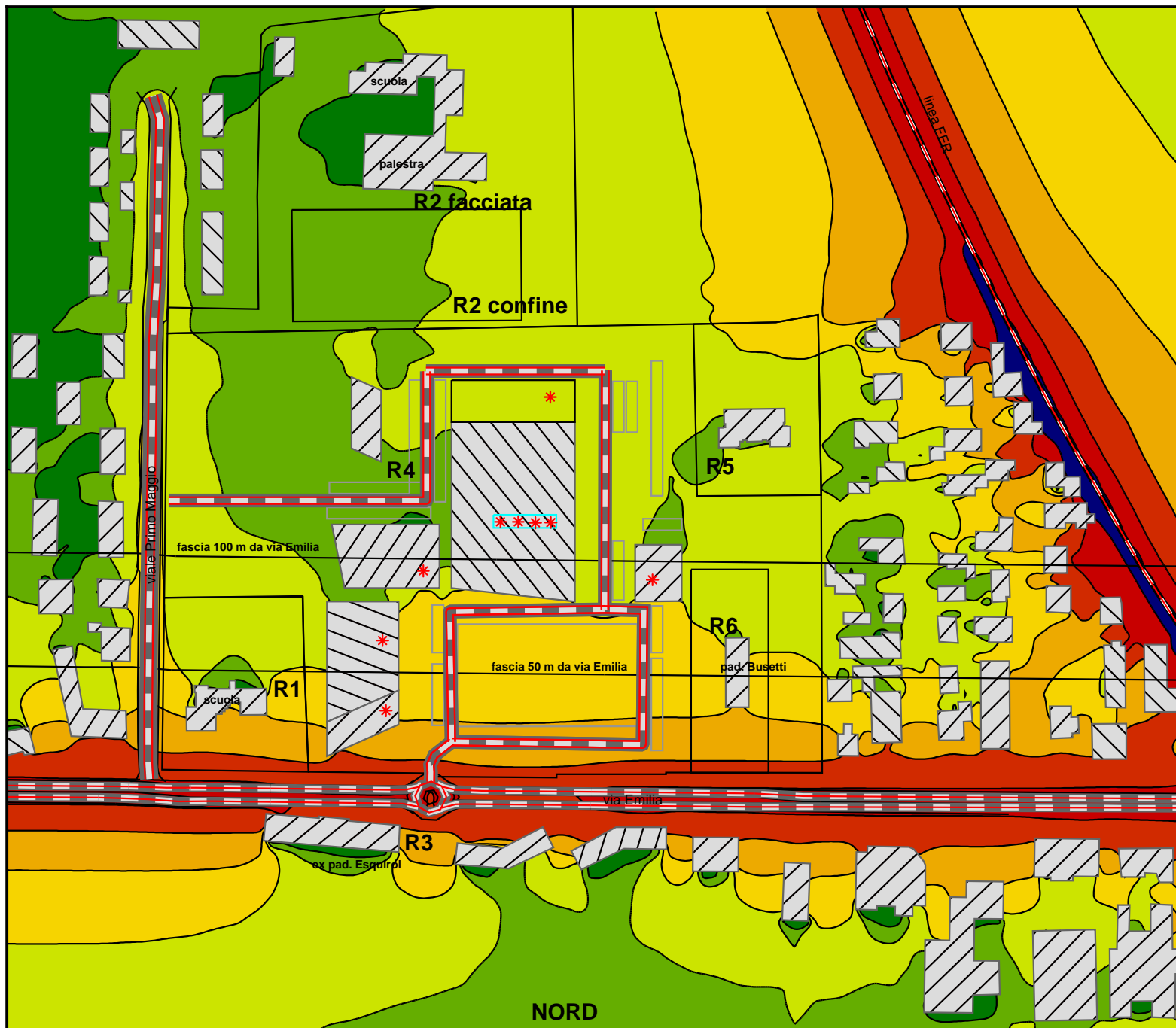
**Segni e simboli**

- Linea
- Linea emissione
- Superficie
- Linea emissione
- Superficie
- \* Sorgente punto
- Parcheggio

**Livelli in dB(A)**



1 : 2500



NORD