

Area sita in:  
**Comune di MILANO**  
 Rubattino 84

Comune di Milano  
 DIR. URBANISTICA  
 CERRI MARCO  
 PG 0490332 / 2019  
 Del 31/10/2019 14:51:36  
 A: A. PIANIF URB ATT STRAT-  
 UFF

COMMITTENTE:

**DEA CAPITAL**  
 REAL ESTATE SGR

Fondo**ClubDeal** 

Via Mercadante 18 – 00198 Roma

**DEA CAPITAL REAL ESTATE SGR S.P.A.**

Fondo Club Deal

PROGETTO:

**ARCHIMI**\_studio

Archimi Studio S.r.l.  
 via Filippo Corridoni, 41  
 20122, Milano, ITALIA (I)  
 Web: www.archimi.it  
 Mail: archimi@archimi.it  
 Tel: +39 02 36595690  
 Fax: +39 02 89453593

**Arch. Marco Cerri**

COLLABORATORI: 703

TRM Civil Design



TRM Engineering



Montana S.p.A.



IN.PRO S.r.l.



Alpina S.p.a.



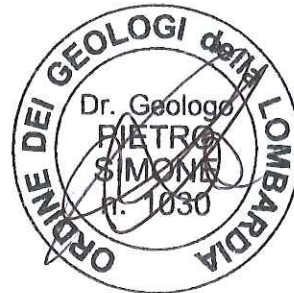
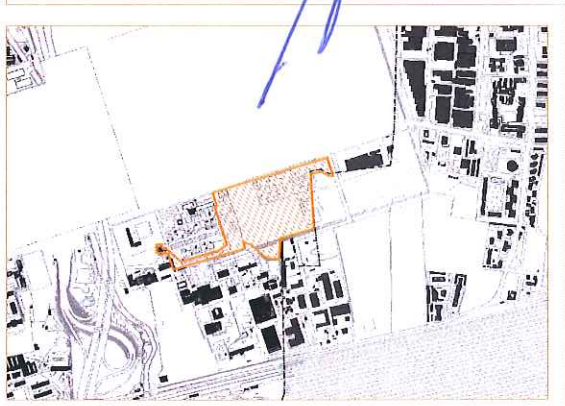
**PROGRAMMA INTEGRATO DI INTERVENTO**

VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA  
 ALLEGATO 1  
 STUDIO ACUSTICO

**COPIA SETTORE**

AREA PIANIFICAZIONE URBANISTICA ATTUATIVA E STRATEGICA  
 ALLEGATO ALLA PROPOSTA DI DELIBERAZIONE IN ATTI: 4001  
 IL CONTENUTO TECNICO E GRAFICO DEL PRESENTE ALLEGATO  
 E' CONFORME A QUELLO DELL'ALLEGATO UNITO ALLA DELIBERA  
 DI ADOZIONE N. 1196 DEL 13.7.2018  
 SI ATTESTA CHE IL PRESENTE DOCUMENTO E' COMPOSTO  
 DI N. 132 FACCIATE.  
 MILANO, 31.10.2018

IL DIRETTORE DI AREA  
 Arch. Marco Porta



REV. N	DATA	DESCRIZIONE	DIS.	APPROVATO
--------	------	-------------	------	-----------



Data: Marzo 2018

**Doc QR2**

TO A CAPITAL REPLY STATE FOR SA...  
P... C... D...

COPIA SETTORE



PROV. DI MILANO  
SINDACATO DEI COMMERCianti

LA DIREZIONE GENERALE  
del Ministero



## BNP PARIBAS REIM SGR P.A.

# PIANO INTEGRATO DI INTERVENTO RUBATTINO 84 Comune di Milano (MI)



## Valutazione Ambientale Strategica

### ALLEGATO 1 - Studio Acustico

*Autorità Procedente:* Settore Pianificazione Urbanistica Attuativa e Strategica

*Autorità Competente:* Settore Politiche Ambientali ed Energetiche

*Proponente:* BNP Paribas REIM SGR p.A. - Fondo "Club Deal"

*Progetto:* Archimi Studio S.r.l.

*Coordinamento VAS:* Dott. Geol. Pietro Simone

*Dott.ssa Sc. Amb. Chiara Spairani*

Ns. Rif. Documento	Data	Tipo revisione	Redatto	Verificato/Approvato
1935_2515_A1_R04_A01_Rev5_VAS_Studio Acustico	Mar. 2018	Rev5	Correz. ADu	F. Bernar /P.Simone
1935_2515_A1_R04_A01_Rev4_VAS_Studio Acustico	Nov. 2016	Rev4	E. Crema F. Bonardi	C.Spairani /P.Simone

2





Il presente documento è stato elaborato da:

**Auralis**

Associazione Professionale ai sensi della L. n. 4 del 14.01.2013

**in collaborazione con**

Montana

conoscere, progettare, rispettare l'ambiente



**Montana Spa**

Via Angelo Fumagalli, 6 - 20137 Milano

Tel. +39 02.54.11.81.73

Fax +39 02.54.12.98.90

web: [www.montanambiente.com](http://www.montanambiente.com)

**STUDIO IN.PRO**

Corso Re Umberto, 44 – Torino

Tel./Fax. 011505825 - 011501066

Ne hanno curato la stesura:

**Dott.ssa in Fis. Elisa Crema**

(Tecnico Competente in Acustica Ambientale ai sensi della LQ 447/95)

**Dott. in Ing. Fabrizio Bonardi**

(Tecnico Competente in Acustica Ambientale ai sensi della LQ 447/95)





## INDICE

<b>VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA</b> .....	<b>1</b>
<b>1 PREMESSA</b> .....	<b>6</b>
<b>2 QUADRO NORMATIVO</b> .....	<b>7</b>
2.1 LEGGE QUADRO SUL RUMORE N. 447/95.....	7
2.2 DPCM 14.11.1997 .....	7
2.3 DM 16 MARZO 1998 .....	9
2.4 LEGGE REGIONE LOMBARDIA N. 13 DEL 10 AGOSTO 2001.....	9
2.5 DISPOSIZIONI DEL COMUNE DI MILANO.....	9
2.6 D.P.R. 30.03.2004 - INFRASTRUTTURE STRADALI.....	10
2.7 DPR N. 459 DEL 28.11.1998 - INFRASTRUTTURE FERROVIARIE.....	11
<b>3 DESCRIZIONE DELL'AREA D'INTERVENTO</b> .....	<b>12</b>
3.1 DESCRIZIONE DELL'AREA .....	12
3.2 SORGENTI SONORE PRINCIPALI ESISTENTI .....	13
3.3 CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DELL'AREA DI STUDIO.....	14
3.3.1 Comune di Milano.....	14
3.3.2 Comune di Segrate .....	17
3.3.3 Aeroporto di Linate .....	18
3.4 IDENTIFICAZIONE DEI RICETTORI.....	22
<b>4 DESCRIZIONE DELLE OPERE DI PROGETTO</b> .....	<b>24</b>
4.1 <b>STRUTTURA COMMERCIALE</b> .....	<b>25</b>
4.1.1 Descrizione .....	25
4.1.2 Sorgenti sonore .....	25
4.2 <b>STRUTTURA RICETTIVA</b> .....	<b>26</b>
4.2.1 Descrizione .....	26
4.2.2 Sorgenti sonore .....	26
4.3 <b>PARCHEGGI</b> .....	<b>26</b>
<b>5 SORGENTI SONORE DI PROGETTO</b> .....	<b>27</b>
5.1 <b>STRUTTURA COMMERCIALE</b> .....	<b>27</b>
5.1.1 Parcheggio.....	27
5.1.2 Impianti tecnici .....	27
5.1.3 Carico/scarico merci .....	28
5.2 <b>STRUTTURA RICETTIVA</b> .....	<b>29</b>
5.2.1 Impianti tecnici .....	29
5.2.2 Carico/scarico .....	30
5.2.3 Parcheggio.....	30
5.3 <b>PARCHEGGI</b> .....	<b>31</b>
5.4 <b>TRAFFICO INDOTTO - TRANSITI INTERNI</b> .....	<b>32</b>



5.5	VARIAZIONE TRAFFICO SU VIALE RUBATTINO.....	34
<b>6</b>	<b>CLIMA ACUSTICO ATTUALE.....</b>	<b>36</b>
6.1	CAMPIONAMENTO CC1 .....	38
6.2	MISURE IN P1 .....	40
6.3	MISURE IN P2 .....	41
6.4	MISURE IN PP1 E PP2 .....	42
6.5	ULTERIORI INFORMAZIONI.....	43
6.5.1	Autodemolizioni .....	43
6.5.2	CESI .....	44
<b>7</b>	<b>METODOLOGIA DI VALUTAZIONE .....</b>	<b>45</b>
7.1	AREA DI STUDIO .....	45
7.2	DEFINIZIONE E TARATURA DEL MODELLO DELLO STATO DI FATTO.....	45
7.3	CALCOLO PREVISIONALE.....	48
7.3.1	Definizione del modello allo stato di progetto .....	48
7.3.2	Scenari analizzati.....	50
7.3.3	Ipotesi di modellazione .....	50
<b>8</b>	<b>LIVELLI SONORI DI PROGETTO .....</b>	<b>51</b>
8.1	LIVELLO DI EMISSIONE.....	51
8.1.1	Livello di emissione ai ricettori .....	56
8.1.2	Livello di emissione presso la struttura ricettiva di progetto .....	57
8.1.3	Livello di emissione delle sole UTA .....	58
8.2	LIVELLO DI IMMISSIONE .....	59
8.2.1	Livello di immissione ai ricettori .....	64
8.2.2	Livello di immissione presso l'Hotel .....	65
8.2.3	Livello di immissione al confine Sud .....	66
8.3	CRITERIO DIFFERENZIALE .....	67
8.3.1	Criterio differenziale ai ricettori - opere di progetto nel loro complesso .....	67
8.3.2	Criterio differenziale presso l'Hotel - opere di progetto nel loro complesso.....	68
8.3.3	Criterio differenziale - impianti fissi.....	69
<b>9</b>	<b>REQUISITI ACUSTICI PASSIVI DEGLI EDIFICI.....</b>	<b>70</b>
<b>10</b>	<b>CONCLUSIONI .....</b>	<b>72</b>
<b>11</b>	<b>APPENDICE A - DESCRIZIONE DEI RICETTORI.....</b>	<b>73</b>
11.1	DESCRIZIONE DEI RICETTORI.....	73
11.1.1	Ricettore R1 .....	75
11.1.2	Ricettore R2 .....	76
11.1.3	Ricettore R3 .....	77
11.1.4	Ricettore RH .....	78
11.1.5	Ricettori C1 e C2 .....	79





<b>12</b>	<b>APPENDICE B - CALCOLO DELLA POTENZA SONORA ASSOCIATA AI PARCHEGGI.....</b>	<b>80</b>
<b>12.1</b>	<b>ALGORITMO DI CALCOLO.....</b>	<b>80</b>
12.1.1	Stima dei flussi veicolari .....	80
12.1.2	Calcolo della potenza sonora .....	81
<b>13</b>	<b>APPENDICE C - TARATURA DEL MODELLO E POTENZA SONORA DI VIALE RUBATTINO.....</b>	<b>85</b>
<b>13.1</b>	<b>IDENTIFICAZIONE DEI TRATTI STRADALI.....</b>	<b>85</b>
<b>13.2</b>	<b>TARATURA DEL MODELLO E CALCOLO.....</b>	<b>86</b>
<b>13.3</b>	<b>CALCOLO DELLA POTENZA SONORA DI VIALE RUBATTINO NEI DIVERSI SCENARI DI PROGETTO.....</b>	<b>87</b>
13.3.1	Flussi veicolari e rapporto tra scenario di attuale e di progetto - periodo diurno .....	87
13.3.2	Flussi veicolari e rapporto tra scenario di attuale e di progetto - periodo notturno .....	88
13.3.3	Flussi veicolari e rapporto tra scenario di attuale e di progetto - ora di punta sera .....	88
13.3.4	Ora di punta notte .....	89
13.3.5	Livelli di potenza sonora .....	89
<b>14</b>	<b>APPENDICE D - RAPPORTI DI MISURA.....</b>	<b>90</b>
<b>14.1</b>	<b>DESCRIZIONE DELLA CAMPAGNA DI RILIEVI FONOMETRICI.....</b>	<b>90</b>
<b>14.2</b>	<b>METEO.....</b>	<b>92</b>
<b>14.3</b>	<b>PUNTO DI MISURA CC1 .....</b>	<b>96</b>
14.3.1	cc1 - Sintesi periodi statuari (diurno/notturno).....	96
14.3.2	cc1 - Time History, tempo integrazione 10".....	97
14.3.3	cc1 - Time History, tempo integrazione 1' .....	99
14.3.4	cc1 - Time History, tempo integrazione 15' .....	101
14.3.5	cc1_2014 - Tempo di integrazione 1h .....	103
<b>14.4</b>	<b>PUNTO DI MISURA M1.....</b>	<b>104</b>
<b>14.5</b>	<b>PUNTI DI MISURA P1 E PP1 .....</b>	<b>105</b>
14.5.1	P1-a .....	106
14.5.2	P1-b .....	108
14.5.3	Parallelo P1-c - PP1-A.....	110
14.5.4	Parallelo P1-d - PP1-b.....	112
<b>14.6</b>	<b>PUNTO DI MISURA P2 .....</b>	<b>114</b>
14.6.1	P2-a .....	115
14.6.2	P2-b .....	117
14.6.3	Parallelo P2-c - PP2-a .....	119
14.6.4	Parallelo P2-d - PP2-b.....	121
<b>15</b>	<b>APPENDICE E - STRUMENTAZIONE E CERTIFICATI.....</b>	<b>123</b>
<b>15.1</b>	<b>STRUMENTAZIONE UTILIZZATA E CERTIFICATI DI TARATURA.....</b>	<b>123</b>
<b>15.2</b>	<b>ATTESTATI DI TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE .....</b>	<b>129</b>



## 1 PREMESSA

Questo documento si occupa della valutazione previsionale di clima e di impatto acustico relativa ad un Piano Integrato d'Intervento in Viale Rubattino 84 a Milano.

Il progetto prevede il recupero urbano di un'area situata in una zona di periferia industriale-agricola, caratterizzata da un contesto disomogeneo e almeno parzialmente degradato.

L'area d'intervento è delimitata a Nord da Viale Rubattino, a Est da una strada privata al di là della quale si trova un edificio con destinazione terziario-commerciale, a Sud con un'area industriale e a Ovest con una stazione elettrica.

Su di essa, in coerenza con le opere ipotizzate per l'area a Nord, PRU Rubattino 87, si prevede di edificare una struttura principale, atta ad ospitare un mix di funzioni commerciali e per l'intrattenimento, e una struttura ricettiva.

La presenza di un'area commerciale, ovvero delle sorgenti sonore ad esso connesse (traffico indotto, impianti tecnici, operazioni di carico/scarico merci), richiede la valutazione previsionale dell'impatto acustico sull'area circostante a quella di insediamento.

In considerazione della presenza di una struttura ricettiva, si rende anche necessario procedere con una valutazione del clima acustico, per verificare la conformità dei livelli sonori caratteristici della zona e determinati dalle opere di progetto con la destinazione d'uso della struttura ricettiva, assimilabile a quella residenziale.

Dovrà inoltre essere valutato, congiuntamente a quello della struttura commerciale, l'impatto acustico che la struttura ricettiva avrà sull'area, considerando le sorgenti sonore ad essa associate, quali ad esempio impianti tecnici posizionati in ambiente esterno e traffico indotto.

Tali valutazioni vengono effettuate ai sensi della legge quadro sul rumore n. 447/95 e relativi decreti collegati.

La verifica del rispetto normativo riguarda in particolare tre diversi parametri acustici:

- livelli assoluti di emissione
  - livelli sonori dovuti alle sorgenti sonore legate alle sole opere di progetto
- livelli assoluti di immissione (livelli ambientali)
  - livelli sonori dovuti a tutte le sorgenti presenti nell'area di studio, comprese quelle legate alle opere di progetto
- criterio differenziale (laddove applicabile)
  - differenza tra i livelli sonori post operam e quelli ante operam, valutati ai ricettori individuati

Si prevede che l'attività della struttura commerciale si svolgerà durante il solo periodo diurno mentre quella della struttura ricettiva sarà estesa alle 24 ore: la verifica del rispetto dei limiti di legge sarà quindi estesa a entrambi i periodi di riferimento.

Si segnala che nel presente elaborato non sono state aggiornate le simulazioni acustiche e le planimetrie descrittive della viabilità e dei recettori alle modifiche introdotte in seguito alle richieste della Commissione Paesaggio del settembre 2016 (allineamento edificio ricettivo, aumento della fascia verde antistante lo stesso e minima riorganizzazione dei parcheggi): ritenendo che le modifiche apportate non risultino significative dal punto di vista acustico.



## 2 QUADRO NORMATIVO

### 2.1 LEGGE QUADRO SUL RUMORE N. 447/95

La *Legge n. 447 del 26.10.1995 "Legge Quadro sull'inquinamento acustico"* stabilisce dei principi, oltre a definire il quadro delle competenze e l'articolato degli strumenti attuativi necessari all'applicazione di tali principi.

Le caratteristiche e le tipologie delle zone in cui il territorio deve essere classificato sono identiche a quelle introdotte dal *DPCM 01.03.1991*: la legge quadro associa ad ogni zona valori limite, valori di attenzione e valori di qualità distinti per il periodo diurno e notturno.

Alla zonizzazione del territorio è inoltre associata la predisposizione di un piano di risanamento, sviluppato dal Comune, con il relativo piano degli interventi per l'ottenimento dei livelli afferenti ad ogni zona, da attuare nei casi di superamento dei valori di attenzione o nel caso di contatto tra aree caratterizzate da livelli di rumorosità eccedenti i 5 dBA di livello equivalente continuo.

Compete inoltre al Comune la verifica del rispetto dei limiti di zonizzazione acustica comunale nelle istanze di concessione edilizia relative a impianti e infrastrutture adibite ad attività produttive, sportive o ricreative, per servizi commerciali polifunzionali, nonché all'atto del rilascio dei conseguenti provvedimenti abilitativi all'uso degli immobili e delle licenze o autorizzazioni all'esercizio delle attività.

### 2.2 DPCM 14.11.1997

Il *DPCM 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"* attua alcune delle indicazioni normative in tema di disturbo da rumore espresse in principi dalla *Legge Quadro n. 447 del 26 ottobre 1995*: il decreto determina i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione e di qualità, riferendoli alle classi di destinazione d'uso del territorio riportate nella Tabella A dello stesso decreto.

I limiti ammissibili in ambiente esterno sono basati su uno strumento urbanistico territoriale, il Piano di Zonizzazione Acustica, la cui redazione e adozione attraverso delibera è di competenza comunale. La zonizzazione acustica deve essere sviluppata sulla base di indicatori urbanistici (densità di popolazione, presenza di attività produttive, presenza di infrastrutture di trasporto...), tenendo conto dei livelli di rumorosità ambientale esistenti.

Il piano di zonizzazione acustica suddivide il territorio in zone a diversa vocazione acustica, alle quali sono associati dei livelli massimi assoluti del rumore diurno e notturno, espressi in termini di livello equivalente continuo rappresentativo di condizioni medie e ponderato con la curva A; tale livello equivalente deve essere corretto per tenere conto della eventuale presenza di componenti impulsive o tonali.

La normativa distingue poi tra il livello di rumore ambientale corretto relativo ad una specifica sorgente, soggetto ad un limite assoluto, ed il livello residuo relativo al rumore in assenza della specifica sorgente. La differenza tra questi due livelli è soggetta all'applicazione del criterio differenziale, in riferimento ad ambienti destinati alla permanenza di persone o comunità, all'interno dei locali disturbati, in condizioni di finestre aperte e chiuse.



### Valori limite di emissione

I valori limite di emissione, intesi come valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, come da art. 2, comma 1, lettera e) della legge 26 ottobre 1995 n. 447, sono riferiti sia alle sorgenti fisse sia alle sorgenti mobili.

I valori limite di emissione vengono riportati in tabella sottostante e si applicano a tutte le aree del territorio. Rimane peraltro di dubbia interpretazione la posizione di misura, individuata dal DPCM 14-11-1997 in "spazi utilizzati da persone o comunità".

Tabella 2.1: Valori limite di emissione - Leq in dBA

FASCIA TERRITORIALE		DIURNO	NOTTURNO
I	Aree particolarmente protette	45	35
II	Aree prevalentemente residenziali	50	40
III	Aree di tipo misto	55	45
IV	Aree di intensa attività umana	60	50
V	Aree prevalentemente industriali	65	55
VI	Aree esclusivamente industriali	65	65

### Valori limite di immissione

I valori limite di immissione, riferiti al rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti, sono quelli indicati nella Tabella C dello stesso decreto e corrispondono a quelli individuati nel DPCM 1 marzo 1991.

Tabella 2.2: Valori limite di immissione - Leq in dBA

FASCIA TERRITORIALE		DIURNO	NOTTURNO
I	Aree particolarmente protette	50	40
II	Aree prevalentemente residenziali	55	45
III	Aree di tipo misto	60	50
IV	Aree di intensa attività umana	65	55
V	Aree prevalentemente industriali	70	60
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

Per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali e le altre sorgenti sonore di cui all'art. 11, comma 1, legge 26 ottobre 1995 n. 447, i limiti suddetti non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate dai relativi decreti attuativi. All'esterno di dette fasce, tali sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.

### **Valori limite differenziali di immissione**

I valori limite differenziali di immissione sono 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi.

Tali valori non si applicano nelle aree in Classe VI.

Tali disposizioni inoltre non si applicano:

- se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dBA durante il periodo diurno e 40 dBA durante il periodo notturno
- se il rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dBA durante il periodo diurno e 25 dBA durante il periodo notturno

Le disposizioni relative ai valori limite differenziali non si applicano alla rumorosità prodotta dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali, professionali, da servizi ed impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

### **2.3 DM 16 MARZO 1998**

Il DM 16.03.98 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" stabilisce sia le caratteristiche della strumentazione di misura sia le norme tecniche per l'esecuzione delle misure fonometriche ai fini della caratterizzazione del livello ambientale e del livello residuo.

Indica anche le metodologie per l'individuazione di eventuali componenti tonali e/o impulsive.

### **2.4 LEGGE REGIONE LOMBARDIA N. 13 DEL 10 AGOSTO 2001**

La Legge della Regione Lombardia n. 13 del 10 Agosto 2001 "Norme in materia di inquinamento acustico" recepisce i principi della legge quadro n. 447 del 26.10.1995 e li contestualizza all'interno della realtà lombarda.

Le linee guida per le valutazioni di impatto acustico sono contenute all'interno della DGR 7-8313 dell'8 Marzo 2002.

### **2.5 DISPOSIZIONI DEL COMUNE DI MILANO**

Il Comune di Milano è dotato del Piano di Classificazione Acustica del proprio territorio, ri-adottato con DCC n. Prot. Gen. 991761/2010 e Num. Reg. Del. 24/2011 nella seduta del 05.05.2011.

## 2.6 D.P.R. 30.03.2004 - INFRASTRUTTURE STRADALI

Di seguito di riportano i valori limite di immissione per le infrastrutture stradali definiti dal D.P.R. n. 142 del 30 Marzo 2004.

Tabella 2.3: Limiti di immissione per strade esistenti ed assimilabili

TIPO DI STRADA (CODICE DELLA STRADA)	SOTTOTIPI AI FINI ACUSTICI (DM 6.11.01)	AMPIEZZA FASCIA DI PERTINENZA ACUSTICA [m]	SCUOLE, OSPEDALI, CASE DI CURA E RIPOSO		ALTRI RICETTORI	
			DIURNO [dBA]	NOTTURNO [dBA]	DIURNO [dBA]	NOTTURNO [dBA]
A- autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)	50	40	65	55
B- extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)	50	40	65	55
C- extraurbana secondaria	Ca	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)	50	40	65	55
	Cb	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)	50	40	65	55
D- urbana di scorrimento	Da	100	50	40	70	60
		100	50	40	65	55
E- urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni			
F- locale		30	definiti dai Comuni			

Si ricorda che tali limiti sono validi all'interno delle fasce di pertinenza acustica dell'infrastruttura, all'interno delle quali il rumore prodotto dall'infrastruttura non concorre al raggiungimento del limite di zona.

All'esterno di dette fasce, le infrastrutture stradali concorrono invece al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione ex DPCM 14.11.1997.



## 2.7 DPR N. 459 DEL 28.11.1998 - INFRASTRUTTURE FERROVIARIE

Le infrastrutture ferroviarie sono disciplinate dal DPR 28 novembre 1998, n. 459 "Regolamento recante norme di esecuzione dell'art. 11 della Legge Quadro del 236 ottobre 1995 n. 447 in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario": di seguito di riportano i limiti di immissione da esso definiti.

Tabella 2.4: Limiti di immissione per ferrovie nuove ed esistenti

TIPO DI INFRASTRUTTURA FERROVIARIA	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole, ospedali, case di cura e riposo		Altri ricettori	
		Diurno [dBA]	Notturno [dBA]	Diurno [dBA]	Notturno [dBA]
infrastrutture nuove con velocità di progetto superiore a 200 km/h	250	50	40	70	60
infrastrutture esistenti e nuove con velocità di progetto non superiore a 200 km/h	100 (fascia A)	50	40	70	60
	150 (fascia B)	50	40	65	55

I limiti per le infrastrutture sono validi all'interno delle fasce di pertinenza acustica dell'infrastruttura: all'interno di queste il rumore prodotto dall'infrastruttura non concorre al raggiungimento del limite di zona. All'esterno di dette fasce, le infrastrutture ferroviarie concorrono invece al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione ex DPCM 14.11.1997.



### 3 DESCRIZIONE DELL'AREA D'INTERVENTO

#### 3.1 DESCRIZIONE DELL'AREA

L'area di progetto ricade interamente nel Comune di Milano, anche se l'area di proprietà comprende una superficie di 66.420 m<sup>2</sup> nel Comune di Milano e un lotto di 12.787 m<sup>2</sup> nel Comune di Segrate.

Inizialmente il progetto prevedeva la possibilità di inserire nella porzione ricadente nel territorio di Segrate una parte della viabilità interna al progetto, tuttavia questa ipotesi è successivamente decaduta.



Figura 3-1: Foto aerea con indicazione dell'area di progetto in rosso (finte: Google Earth)

L'area è lambita a Nord da Viale Rubattino, a Nord del quale è presente un'area di riqualificazione urbana, al cui interno si prevede la realizzazione di una zona a destinazione terziaria e di una a destinazione residenziale, mantenendo la zona produttiva esistente attualmente (Innse).

A Est, in Comune di Segrate, è presente un edificio a destinazione commerciale-terziaria, che ospita anche una delle sedi del CESI, mentre a Sud è presente un'area industriale, buona parte della quale è occupata da strutture CESI.

A Ovest si trova una cabina primaria di trasformazione di energia elettrica e oltre, a circa 350 m a Ovest, scorre la tangenziale Est; l'accesso all'area avviene da Viale Rubattino.

A oltre 370 m a Sud si trova il Centro Intermodale (CIM) mentre a circa 2 km a Sud-Est si trova l'aeroporto di Milano Linate.



### 3.2 SORGENTI SONORE PRINCIPALI ESISTENTI

Dal punto di vista acustico, l'area di progetto è interessata dalle emissioni sonore di quattro tipologie di infrastrutture di trasporto, che di fatto determinano il clima acustico nell'area:

- Viale Rubattino  
 lambisce l'area di progetto immediatamente a Nord e costituisce sicuramente la sorgente sonora dominante  
 dato che nella classificazione acustica del Comune di Milano non sono definite fasce di pertinenza specifiche, sulla base delle indicazioni del D.P.R. 30/04/2004, Via Rubattino non può che essere assimilata a una strada urbana di quartiere di tipo E  
 questo significa che fino a una distanza di 30 m, il rumore del traffico su Via Rubattino non contribuisce al raggiungimento del limite di zona, mentre vi concorre all'esterno di detta fascia
- la A51 Tangenziale Est di Milano  
 scorre a poco più di 300 m a Ovest ed è dotata di proprie fasce di pertinenza  
 tuttavia, l'area di progetto non ricade all'interno di tali fasce, per cui anche il traffico sulla A51 contribuisce al raggiungimento del limite di zona  
 il contributo è peraltro minimo
- il Centro Intermodale  
 le linee ferroviarie del CIM si trovano a oltre 350 m a Sud e più lontano a Ovest  
 l'infrastruttura ferroviaria possiede proprie fasce di pertinenza, ma l'area di progetto anche in questo caso non vi è compresa, per cui il rumore del traffico ferroviario contribuisce al raggiungimento del limite di zona  
 il contributo è peraltro minimo
- l'aeroporto di Linate, le cui emissioni sonore sono legate in particolare gli aeromobili in fase di decollo/atterraggio  
 l'area di progetto si trova al di fuori delle aree di rispetto dell'aeroporto, per cui il rumore generato dai sorvoli degli aerei contribuisce al raggiungimento del limite di zona

Oltre alle infrastrutture descritte, a Sud dell'area si trova una zona industriale di cui fanno parte, nella parte più vicina all'area d'intervento:

- un deposito rottami
- una sede del CESI (Centro Elettrotecnico Sperimentale Italiano)

Entrambe sono potenziali sorgenti sonore, ma durante i sopralluoghi non sono mai risultate assimilabili a sorgenti di rumore significative: in particolare, il deposito rottami non ha mai mostrato alcuna attività "pesante", pur essendo regolarmente aperto; le strutture del CESI non hanno mai mostrato alcuna attività significativa in ambiente esterno.

La conclusione più probabile è che si tratti di sorgenti sonore molto discontinue, non caratterizzabili come contributi effettivo al clima acustico dell'area.



### 3.3 CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DELL'AREA DI STUDIO

#### 3.3.1 Comune di Milano

Il Comune di Milano ha approvato con delibera n. 32 del 09/09/2013: di seguito si riporta l'estratto della Tavola 6 contenente la zona di interesse (ellisse tratteggiata).

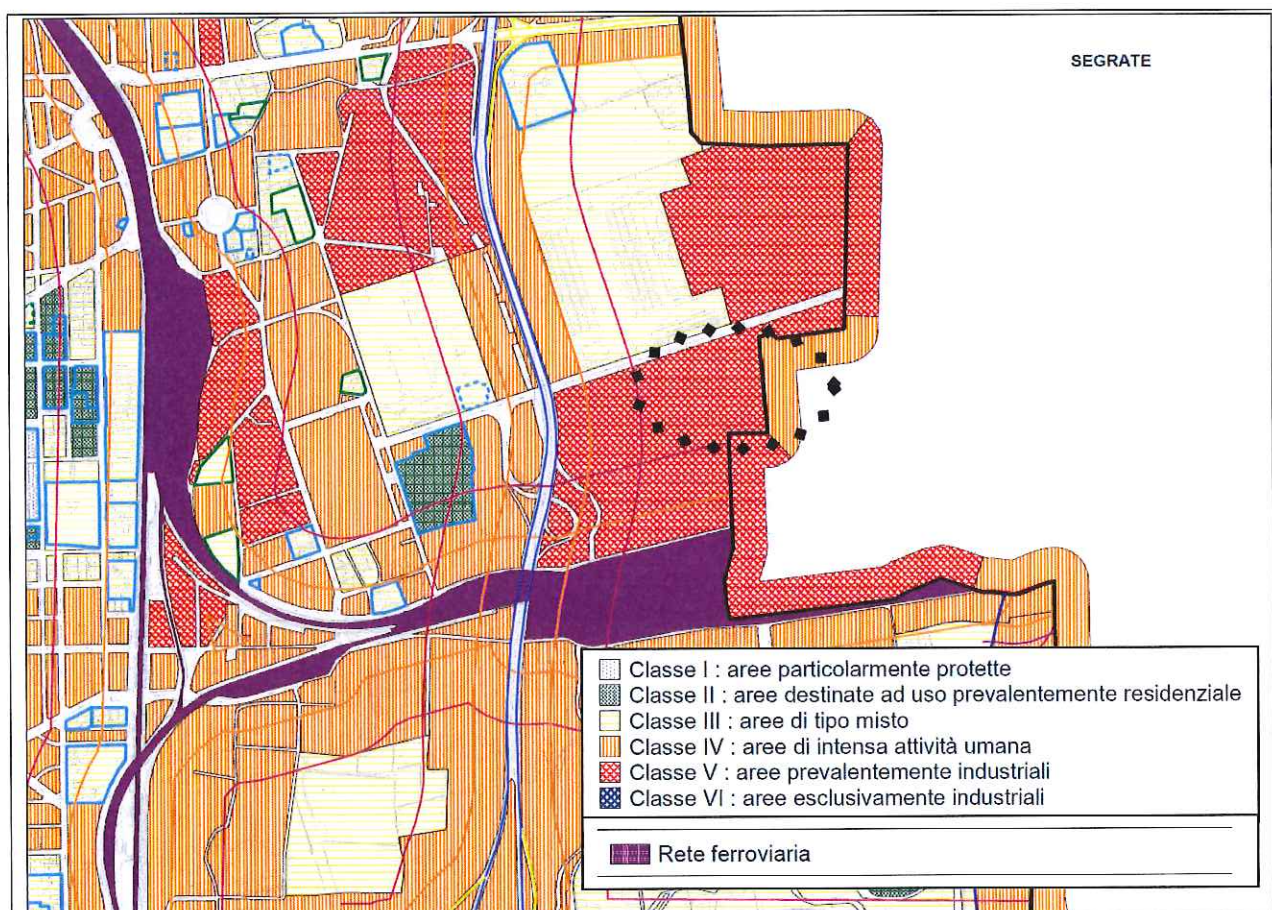


Figura 3-2: Estratto del Piano di Classificazione Acustica del Comune di Milano

L'area di progetto che si trova all'interno del Comune di Milano è inserita in classe V, mentre l'area in Comune di Segrate (come descritto in dettaglio a seguire) si trova in classe IV.

A Nord è lambita da Viale Rubattino, per il quale non sono state definite fasce di pertinenza.

A Ovest è riconoscibile la A51 Tangenziale Est, con le relative fasce di pertinenza a lambire l'area di progetto, che ne rimane comunque esclusa.

L'area in magenta a Sud e a Ovest identifica il Centro Intermodale: l'area di progetto si trova comunque al di fuori delle fasce di pertinenza di tale infrastruttura.

L'insediamento produttivo a Sud e la cabina primaria di trasformazione a Ovest condividono la classe V con l'area di progetto.



Nel Disciplinare d'Attuazione del Piano di Zonizzazione Acustica approvato viene però espressamente indicato che *"Nelle aree in classe V, interessate da insediamenti industriali con attività non più in essere, qualsiasi intervento trasformativo dovrà garantire una classe di progetto non superiore alla classe IV[...]"*

Si tratta proprio della situazione in oggetto; l'area d'intervento è una classe V in cui precedentemente erano svolte attività di cava. Ad oggi la zona è incolta e si prospetta la trasformazione in zona commerciale-terziaria; è quindi possibile proporre l'attribuzione della classe IV alla luce sia della destinazione d'uso di progetto sia delle indicazioni del Disciplinare d'Attuazione, che cita:

*"[...] Per le aree oggetti di interventi previsti da Piani Attuativi, ivi compresi gli atti di programmazione negoziata e i convenzionamenti con contenuto urbanistico, la proposta di attribuzione di una classe acustica di progetto diversa da quella prevista dalla vigente classificazione acustica, in coerenza con quanto precedentemente indicato, avviene in fase di redazione degli elaborati ricognitivi e di rilievo dello stato di fatto, di concerto tra Proponenti e il Comune di Milano (Settore Politiche Ambientali e i competenti Settori della Direzione Centrale Sviluppo territorio). Il Settore Politiche Ambientali valida la proposta e attiva le conseguenti procedure di aggiornamento della Classificazione Acustica."*

Per quanto riguarda l'area a Nord di Viale Rubattino (numero civico 87), essa ricade in parte in classe III (zona Innse) e in parte in classe V, ivi compreso il comparto residenziale ipotizzato dal PRU Rubattino 87, di cui si riporta uno schema.

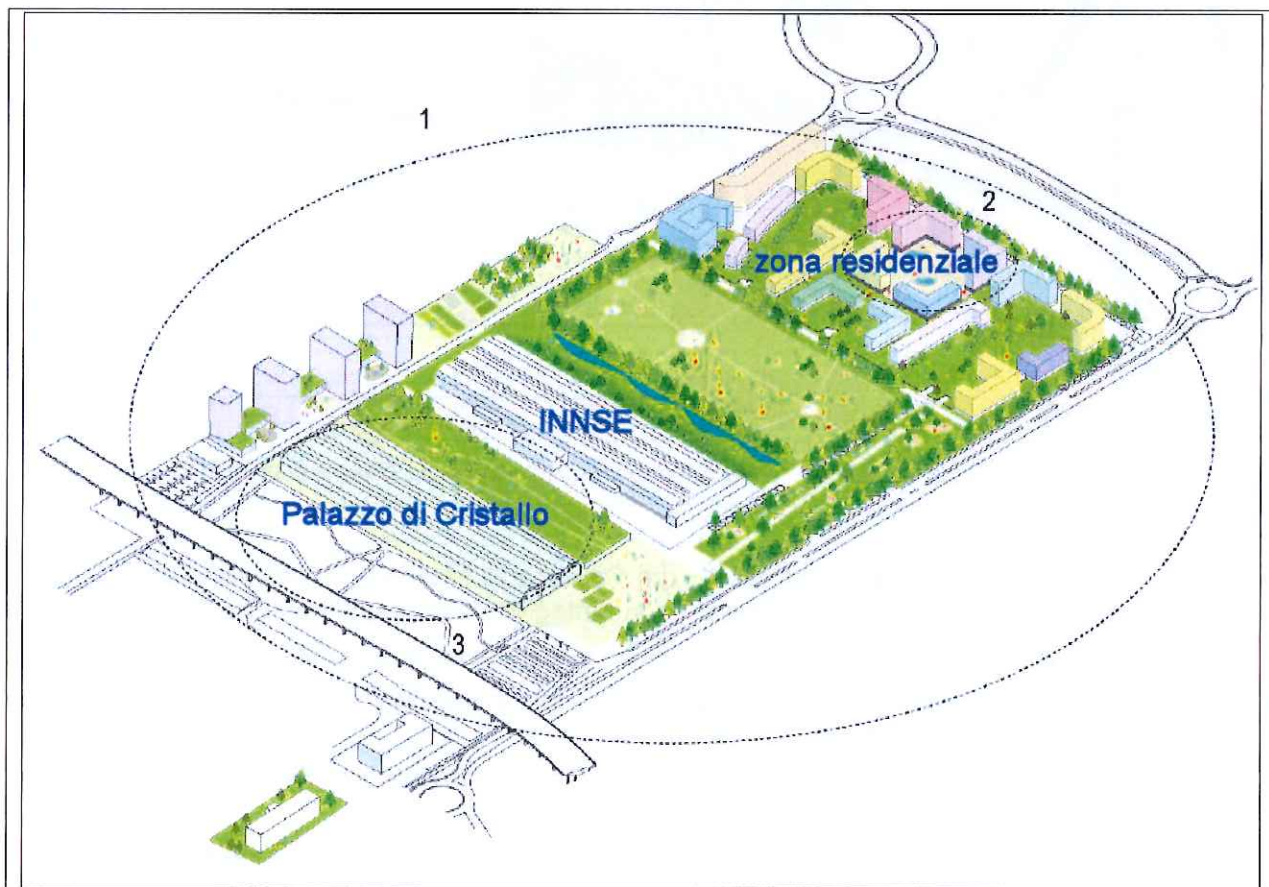


Figura 3-3: Ipotesi di recupero urbanistico per l'area Rubattino 87, situata a Nord dell'area di progetto

In relazione a questa situazione, si possono fare alcune osservazioni:

- l'attribuzione della classe V alla parte residenziale del progetto è probabilmente dovuta alla precedente destinazione d'uso dell'area, ma la nuova destinazione residenziale la rende superata
- l'attribuzione della classe III alla zona INNSE, data la destinazione d'uso, è sicuramente anomala ed è forse legata a una previsione, attualmente non verificata, di riqualificazione complessiva dell'area
- si è comunque in presenza di un salto di classe (III-V)

Alla luce delle considerazioni precedenti, si ritiene di essere in presenza di condizioni valide per la revisione della classificazione acustica del Comparto Nord, peraltro non oggetto di questa valutazione.

Già nella relazione di Verifica di Assoggettabilità a VAS del PRU Rubattino 87 (documento del gennaio 2011), come conseguenza della ridefinizione urbanistica proposta, l'impostazione ha considerato che:

- la INSSE sia zonizzata come classe V
- la porzione di parco prevista come "zona cuscinetto" tra la Innse e la zona residenziale a Est possa essere inserita in classe IV
- l'area residenziale Est del sito possa essere inserita in classe III

Se il progetto del PRU Rubattino 87 dovesse essere realizzato, tale classificazione sarebbe più conforme alla reale destinazione d'uso e maggiormente tutelante per i residenti la revisione del Piano di Zonizzazione Acustica in tal senso.

Inoltre, nel Disciplinare d'Attuazione del Piano di Zonizzazione Acustica approvato, viene indicato esplicitamente che *"Nelle aree interessate dalla realizzazione di nuovi insediamenti residenziali, deve essere prevista una classe di progetto non superiore alla III [...]. In deroga a quanto sopra, qualora tali interventi fossero programmati in aree in classe V, deve essere garantita la classe IV[..]"*.

Nella presente valutazione, secondo le indicazioni di cui sopra e proprio ai fini della migliore tutela e in virtù del principio di precauzione, sarà considerato come ricettore per il potenziale impatto acustico delle opere di progetto il fronte di edifici Rubattino 87 ad esse più esposto, vale a dire quello direttamente affacciato su Viale Rubattino.

Per tale ricettore sarà ipotizzata cautelativamente la classe III.



### 3.3.2 Comune di Segrate

Il Comune di Segrate, con DCC n. 40/2013 del 7 novembre 2013, ha approvato il Piano di Classificazione Acustica del proprio territorio, del quale si riporta l'estratto con indicazione dell'area di proprietà ivi ricadente (ellisse gialla).

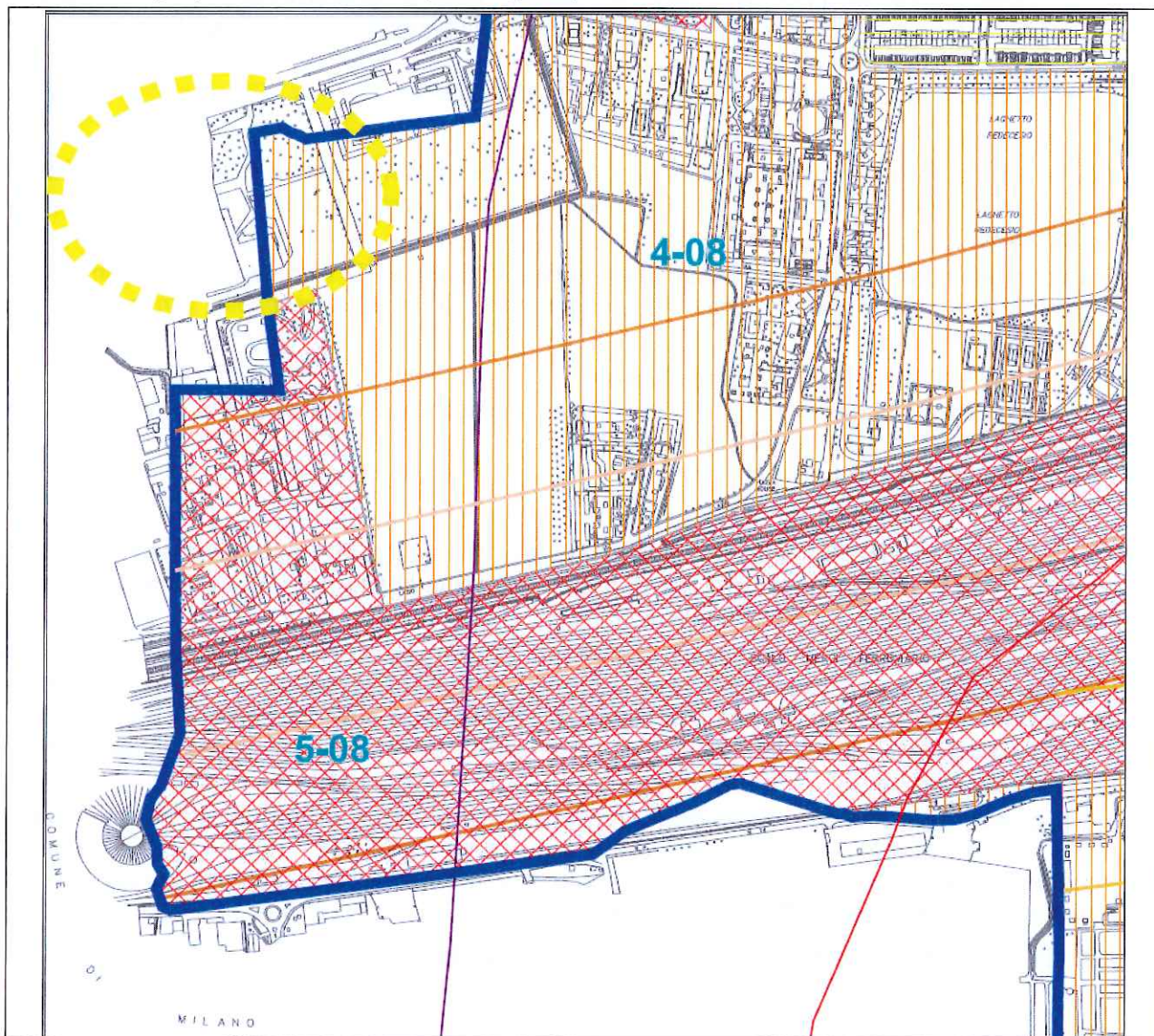


Figura 3-4: Estratto del Piano di Classificazione Acustica del Comune di Segrate

La porzione di proprietà appartenente al comune di Segrate è inserita in classe IV, ai margini di una più vasta zona di classe IV che prosegue invariata spostandosi a Est.

La zona a Sud è invece inserita in classe V, in continuità con la classificazione dell'area produttiva in Comune di Milano e con la presenza del Centro Intermodale.



### 3.3.3 Aeroporto di Linate

L'area di progetto rimane all'esterno delle fasce di rispetto dell'aeroporto di Linate, che si trova a più di 2 km a Sud Sud-Est.

Nella seduta del 6 maggio 2009, la Commissione aeroportuale di Linate ha approvato la zonizzazione acustica, di cui si riporta l'estratto di interesse.

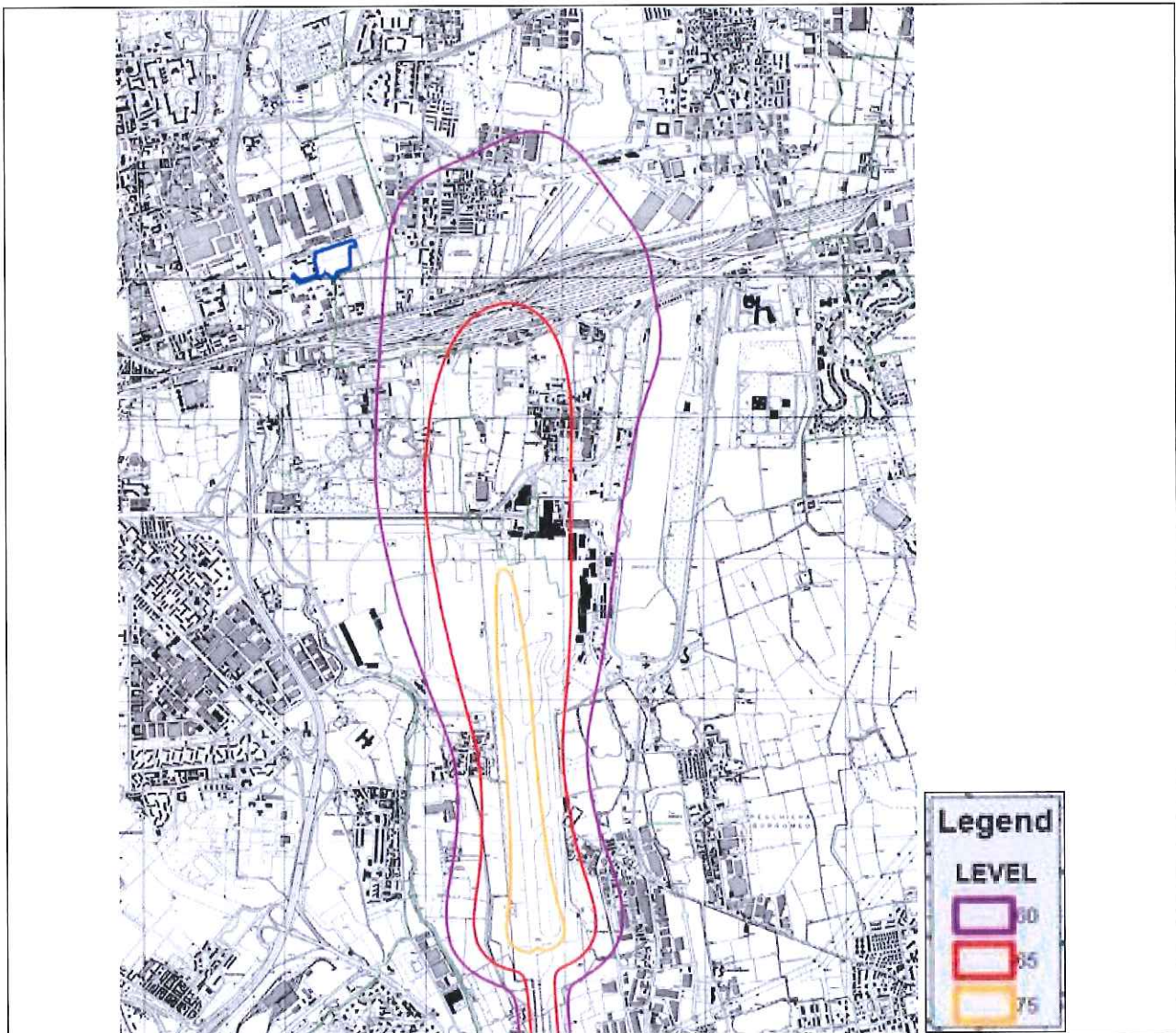


Figura 3-5: Estratto della Zonizzazione Acustica dell'Aeroporto di Linate (in blu in alto a sinistra l'area di progetto)

In particolare, il limite della Zona A dell'aeroporto (in viola nella figura) rimane leggermente a Est dell'area di progetto (in blu); dal punto di vista acustico questo significa che l'indice di valutazione del rumore aeroportuale LVA presso l'area di progetto deve sempre essere inferiore a 60 dBA.



Il traffico che gravita intorno a Linate è prevalentemente di medio-corto raggio, con destinazioni nazionali ed europee di tipo commerciale.

Sul sito web di SEA (<http://www.seamilano.eu/it/sostenibilita/sostenibilita-ambientale/rumore>) sono disponibili tutte le informazioni relative ai monitoraggi acustici della rumorosità aeroportuale di Linate.

In particolare, dalla documentazione consultabile, è possibile desumere che l'aeroporto di Linate:

- dopo l'approvazione della zonizzazione acustica, ha riscontrato che non vi sono superamenti dei limiti di legge previsti dalla normativa nazionale
- mette in atto misure antirumore quali:
  - utilizzo di aeromobili Capitolo 3 o superiori (Annesso 16 ICAO)
  - divieto di utilizzo di aeromobili Capitolo 2, salvo che per voli di emergenza
  - uso di procedure antirumore per la salita iniziale e per avvicinamento e atterraggio
  - distribuzione del traffico con limitazione dei voli notturni
  - introduzione di waypoint per una maggiore precisione da parte degli aeromobili nel rispetto delle rotte assegnate
  - regolamentazione delle attività a terra, quali ad esempio la limitazione oraria delle prove motori a potenza elevata
- effettua periodicamente la mappatura acustica dei livelli del rumore aeroportuale, tramite 6 centraline fisse, di cui si riporta un estratto relativo alla versione più recente (2012)



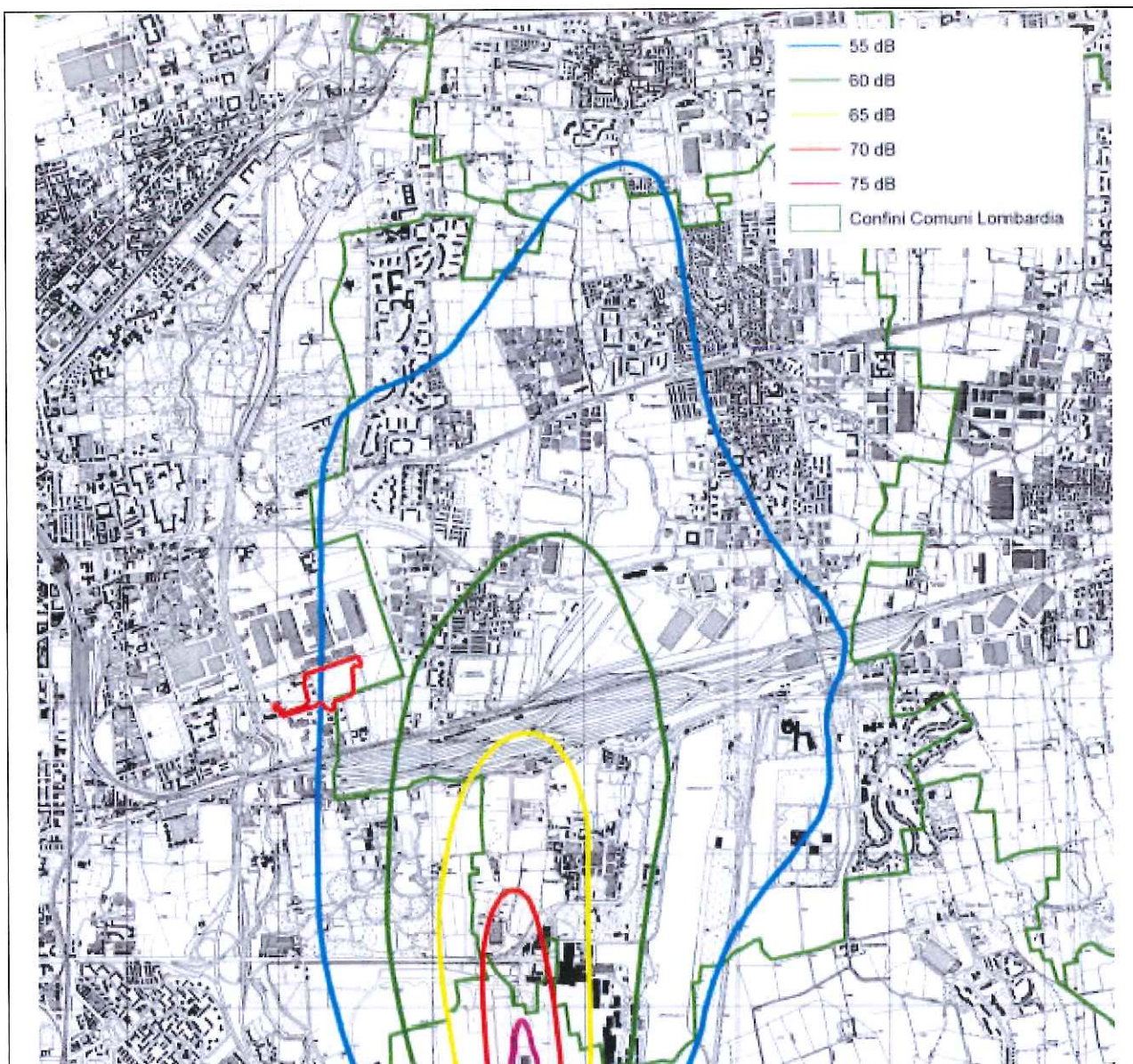


Figura 3-6: Mappa periodo diurno - Aeroporto di Linate (in rosso a sinistra l'area di progetto)



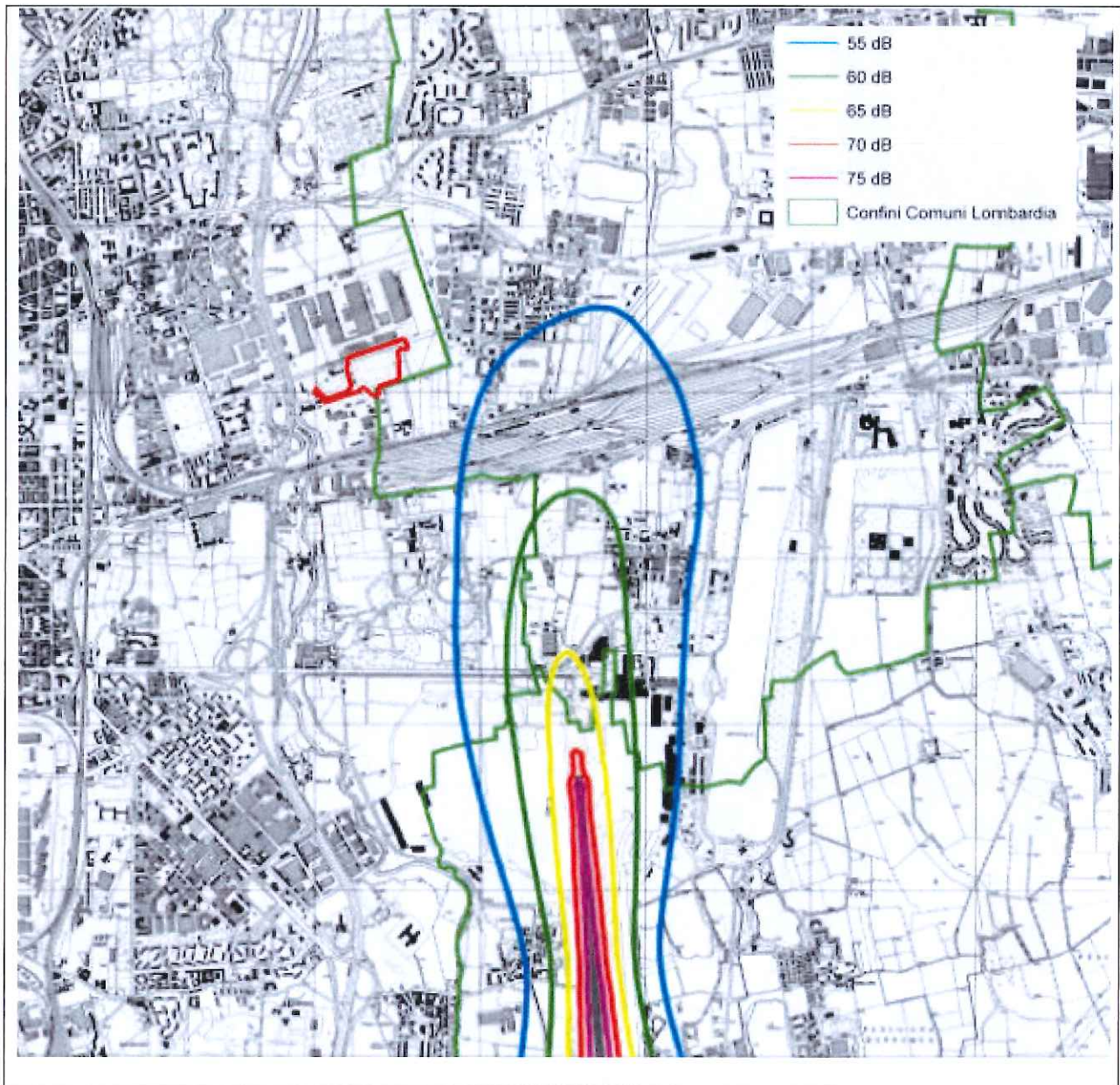


Figura 3-7: Mappa periodo notturno - Aeroporto di Linate (in rosso a sinistra l'area di progetto)



### 3.4 IDENTIFICAZIONE DEI RICETTORI

L'area di studio per la valutazione dei livelli sonori e, soprattutto, per la loro distribuzione spaziale, ha identificato come significativo un raggio di 500 m intorno all'area di progetto.

L'area d'intervento è inserita in un contesto tipicamente industriale o al massimo terziario, in cui la presenza di ricettori residenziali è attualmente, di fatto, nulla.

Una possibile eccezione è sicuramente costituita dal Piano di Riqualficazione previsto a Nord di Viale Rubattino, per il quale è stato presentato un PRU a destinazione d'uso residenziale nella porzione Est.

Occorre sottolineare che la presenza dell'infrastruttura stradale costituisce una discontinuità acustica non secondaria, nel senso che l'immissione sonora è sicuramente significativa e determina il clima acustico nell'area.

La presenza di Viale Rubattino come elemento di confine, le distanze in gioco e il mantenimento dell'insediamento produttivo consentono di affermare che l'opera di progetto non dovrebbe presentare criticità rilevanti in direzione dell'area a Nord, che sarà comunque oggetto di valutazione.

Per quanto riguarda l'area a Est, l'edificio commerciale-terziario (sede di un autoconcessionario e di una delle sedi del CESI) è sicuramente un ricettore da considerare, sia pure di tipo non residenziale.

Per quanto riguarda il fronte Ovest, il potenziale ricettore più vicino è rappresentato dagli uffici della stazione elettrica ENEL.

Meno critico, infine, il fronte Sud, con insediamenti di tipo puramente produttivo: in questa direzione saranno effettuate considerazioni sulla situazione al confine di proprietà.

Per quanto riguarda la verifica puntuale dei limiti di legge, si è ritenuto significativo considerare:

- il primo fronte edificato su Viale Rubattino del PRU Nord
- l'edificio commerciale-terziario a Est
- gli uffici ENEL a Ovest
- due posizioni al confine Sud dell'area

Tutti gli altri potenziali ricettori residenziali si trovano a distanze molto superiori, per le quali, di fatto, l'impatto delle opere di progetto risulta del tutto trascurabile se non nullo.

Come accennato nel capitolo relativo alla classificazione acustica:

- il ricettore residenziale del comparto Nord sarà ipotizzato, in approccio di cautela, in classe III
- il ricettore a Est (commerciale-terziario), sarà ipotizzato in classe IV, che è la classe in cui viene collocata la porzione dell'area (peraltro pertinenziale, sembrerebbe non coincidere con l'edificio) che ricade nel Comune di Segrate

Dato che all'interno dell'area di progetto si prevede la realizzazione di una struttura di tipo ricettivo, la valutazione di clima e impatto acustico considererà anche tale ricettore, con particolare riferimento all'impatto generato dall'area commerciale collegata; per tutta l'area di progetto, come descritto precedentemente, si ipotizza la classe IV.

Le principali caratteristiche dei ricettori considerati sono riassunte nella tabella seguente, mentre una loro descrizione approfondita è riportata in Appendice A, mentre al capitolo 8 si trova un'indicazione della posizione.



Tabella 3-1: Descrizione dei ricettori

RICETTORI						
ID	DESCRIZIONE	COMUNE	CLASSE ACUSTICA	LIMITE DIURNO	LIMITE NOTTURNO	CRITERIO DIFFERENZIALE
R1	comparto residenziale PII Rubattino 87	Milano	III	60	50	SI
R2	edificio terziario-commerciale a est dell'area	Segrate	IV	65	55	SI
R3	edificio terziario ENEL (uffici annessi alla stazione elettrica)	Milano	V	70	60	SI
RH	Hotel di progetto	Milano	V	70	60	SI
C1	confine Sud-Ovest	Milano	V	70	60	NO
C2	confine Sud-Est	Milano	V	70	60	NO



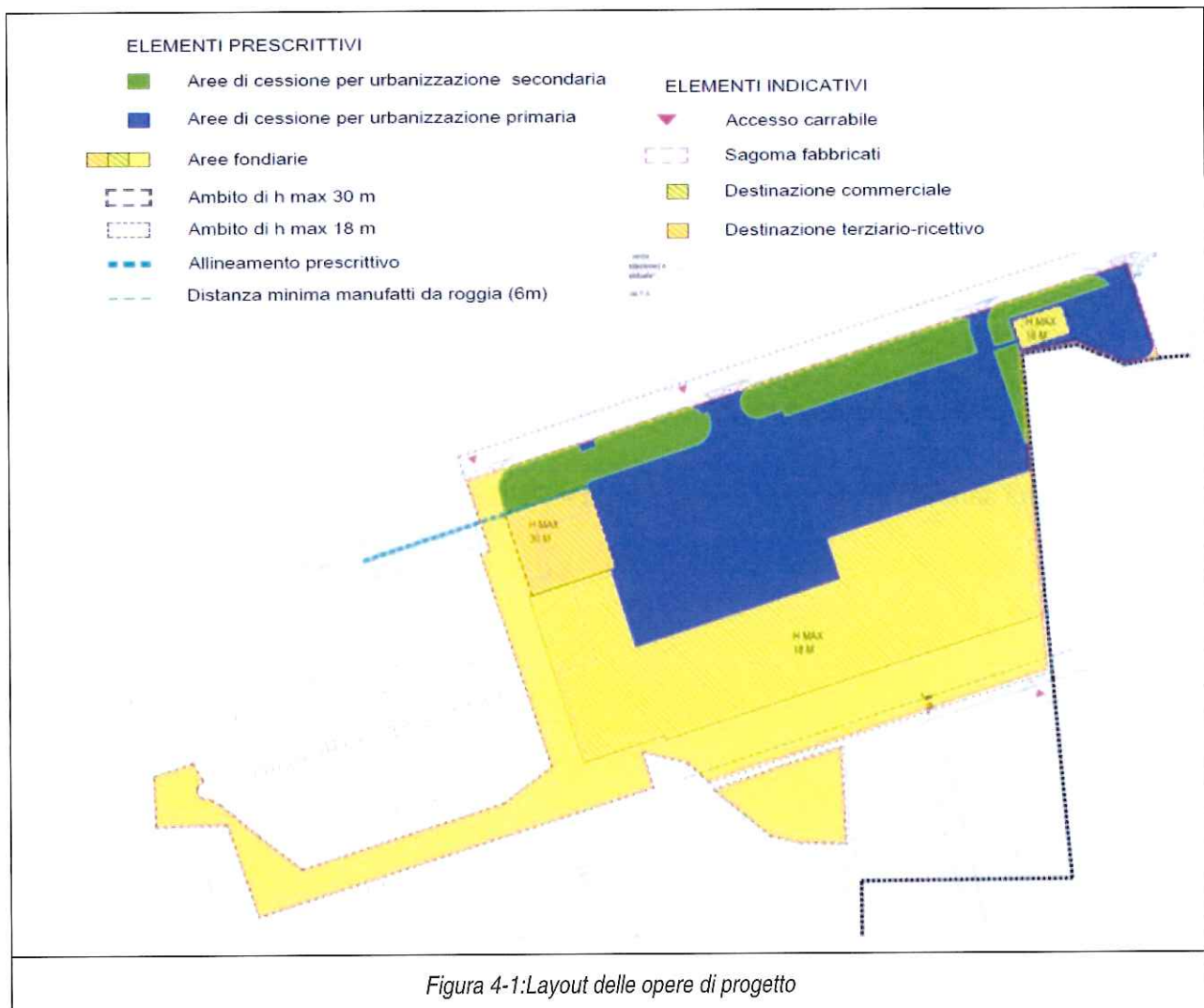
Figura 3-8: Foto aerea con indicazione dell'impianto e del ricettore considerato

## 4 DESCRIZIONE DELLE OPERE DI PROGETTO

Come anticipato, il progetto comprende la realizzazione di una struttura principale, atta ad ospitare un mix di funzioni commerciali e per l'intrattenimento, e di una struttura ricettiva.

In particolare, come evidenziato in figura, sono previsti:

- 15000 m<sup>2</sup> di slp commerciale
- 2000 m<sup>2</sup> di slp commerciale -somministrazione (servizi e ristorazione)
- 6247 m<sup>2</sup> a destinazione terziario/ricettiva



Nel prosieguo, come premesso, le planimetrie non risultano coerenti con il layout modificato in seguito alle richieste della Commissione Paesaggio del settembre 2016 (allineamento edificio ricettivo, aumento della fascia verde antistante lo stesso e minima riorganizzazione dei parcheggi): le modifiche apportate si ritiene comportino modifiche non significative dal punto di vista acustico.

Di seguito vengono mostrate le viste principali, per avere un'idea della disposizione dei fabbricati e della loro estensione.



## 4.1 STRUTTURA COMMERCIALE

### 4.1.1 *Descrizione*

L'edificio, con pianta a L di lunghezza massima pari a oltre 250 m, sarà disposto lungo i lati Sud e Ovest del lotto.

L'altezza del fabbricato sarà di circa 10 m.

Questo edificio ospiterà un mix di funzioni commerciali e per l'intrattenimento: in particolare si pensa a piccole-medie strutture di vendita e attività di ristorazione a supporto: al momento non è possibile avere un maggiore grado di dettaglio.

Le vetrine delle attività commerciali si affacceranno esclusivamente sul lato rivolto verso Viale Rubattino, sui lati interni dell'edificio, cosicché l'accesso del pubblico avverrà solo su tali fronti: il parcheggio sarà predisposto su tutta l'area compresa tra il viale e l'edificio commerciale.

Sui fronti Ovest e Sud avverranno le operazioni di carico/scarico merci.

### 4.1.2 *Sorgenti sonore*

Le sorgenti sonore associate all'edificio commerciale saranno essenzialmente:

- il traffico indotto
- gli impianti di trattamento aria, riscaldamento e raffrescamento
- le operazioni di carico/scarico merci, sui fronti Sud e Ovest

Tali sorgenti saranno descritte in dettaglio al capitolo dedicato.



## 4.2 STRUTTURA RICETTIVA

### 4.2.1 Descrizione

L'Hotel occuperà la porzione Nord-Ovest dell'area di progetto, con pianta a L (lato lungo 43 m circa e lato corto 38 m circa) e un totale di 9 piani fuori terra.

Il piano terra, al momento, è ipotizzato rialzato da terra tranne che per la parte centrale (hall/reception) e per i blocchi laterali dedicati ai volumi dei corpi scale e ascensori: in questo modo si potrà lasciare libera la circolazione carrabile e pedonale.

Per l'hotel si stima un numero di camere pari a circa 200.

### 4.2.2 Sorgenti sonore

Le sorgenti sonore associate all'hotel saranno essenzialmente:

- gli impianti di trattamento aria, riscaldamento e raffrescamento
- il traffico indotto
- le operazioni di carico/scarico merci, sui fronti Sud e Ovest

Tali sorgenti saranno descritte al capitolo dedicato.

## 4.3 PARCHEGGI

Il progetto prevede che, a servizio delle diverse funzioni, sia allestito un parcheggio di circa 25000 m<sup>2</sup>, con un numero complessivo di 893 posti auto così ripartito:

- n. 826 posti auto per le funzioni commerciali  
tali posti auto si troveranno per la maggior parte (513) tra l'edificio e Viale Rubattino, mentre la parte restante sarà distribuita sui fronti Ovest (29) e Sud (273) e, 20, attorno al più piccolo edificio a destinazione commerciale (somministrazione)
- n. 67 posti auto per la funzione terziaria/ricettiva, collocati attorno al fabbricato dell'hotel

## 5 SORGENTI SONORE DI PROGETTO

### 5.1 STRUTTURA COMMERCIALE

#### 5.1.1 *Parcheggio*

Il parcheggio del commerciale disporrà di 891 posti auto (di cui 546 pubblici e 345 pertinenziali), dei quali la grande maggioranza collocata nel piazzale antistante la struttura, sul lato rivolto verso Viale Rubattino.

I parcheggi posti sul retro dell'edificio saranno di pertinenza dello stesso e dedicati al personale e ad eventuali fornitori.

Il calcolo della potenza sonora associata al parcheggio della struttura commerciale e dei servizi annessi, nei diversi scenari analizzati, è descritto nel seguito, al paragrafo specifico dedicato ai parcheggi.

#### 5.1.2 *Impianti tecnici*

Allo stato attuale della progettazione non è possibile conoscere il numero e la tipologia degli impianti tecnici (climatizzazione e trattamento aria); si prevede comunque che tali sistemi saranno collocati in copertura all'edificio.

Una valutazione specifica e realistica dell'impatto acustico associato agli impianti tecnici sarà possibile solo nel momento in cui la progettazione impiantistica sarà definita con un maggior livello di approfondimento.

Ai fini della presente valutazione acustica, quindi, l'unico approccio possibile consiste nella definizione di sorgenti sonore equivalenti, le cui caratteristiche di potenza sonora assumono valore prescrittivo ai fini del rispetto dei limiti di legge.

In particolare, nel caso della struttura commerciale, si sono ipotizzano due gruppi principali di macchinari collocati in copertura, con le caratteristiche riportate nelle tabelle successive.

Tabella 5-1: Descrizione Impianti struttura commerciale

IMPIANTI IN COPERTURA STRUTTURA COMMERCIALE							
ID	DESCRIZIONE	CARATTERISTICHE			FUNZIONAMENTO		
		QUOTA [m]	Posizione	TIPOLOGIA	PERIODO	DURATA MEDIA	DURATA MAX
S1a	IMPIANTI TECNICI	11	in copertura	puntiforme	diurno + notturno	24h/giorno	
S1b	IMPIANTI TECNICI	11	in copertura	puntiforme	diurno + notturno	24h/giorno	

Tabella 5-2: Caratteristiche acustiche impianti

IMPIANTI IN COPERTURA STRUTTURA COMMERCIALE - L <sub>w</sub> max												
ID	DESCRIZIONE	attività	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	L <sub>wA</sub>
			[dB]									[dBA]
S1a	IMPIANTI TECNICI	continua sulle 24h	83	83	83	83	83	83	83	83	83	90
		spettro rumore rosa										
S1b	IMPIANTI TECNICI	continua sulle 24h	83	83	83	83	83	83	83	83	83	90
		spettro rumore rosa										

Dai calcoli previsionali riportati nei paragrafi successivi, risulta che la potenza sonora massima accettabile per ciascun gruppo è

**L<sub>w</sub> ≤ 90 dBA**

Nel modello è stato implementato uno spettro di emissione a rumore rosa, che in generale approssima abbastanza bene le emissioni sonore di questi sistemi.

Occorre tuttavia sottolineare che il valore prescrittivo sopra riportato, per le ipotesi progettuali adottate costituisce essenzialmente un valore di riferimento: sarà sicuramente necessaria una valutazione specifica del progetto impiantistico per definire gli effettivi livelli di emissione accettabili per il sistema impiantistico.

I livelli di emissione sonora dei sistemi impiantistici potranno essere ottenuti utilizzando, dove possibile, direttamente macchinari silenziati oppure, più probabilmente, predisponendo opportune schermature che intercettino il percorso di propagazione del campo sonoro verso i ricettori.

Per questo motivo, in fase di progettazione definitiva della struttura commerciale occorrerà tener conto di questo aspetto, prevedendo e predisponendo le schermature necessarie.

### 5.1.3 Carico/scarico merci

La operazioni di carico/scarico si svolgeranno sui fronti Ovest e Sud dell'edificio commerciale.

Data la dimensione medio-piccola di ciascuna unità di vendita, i dati di progetto attualmente disponibili, basati sull'assunzione della presenza di molte strutture di vendita medio-piccole, ipotizzano un totale massimo di 5-6 camion/giorno per l'intera struttura: questo significa 5-6 operazioni di carico-scarico al giorno, che si svolgeranno nelle prime ore del mattino.

Alla luce del numero esiguo di eventi, della loro diluizione spaziale (i fronti adibiti a tali attività sono lunghi complessivamente circa 300 m e le operazioni si svolgono ciascuna nel singolo accesso-magazzino) e dell'assenza di ricettori significativi nelle direzioni Ovest e Sud, si può tranquillamente affermare che:

- tali operazioni potranno avere un impatto acustico significativo solo localmente, nelle immediate vicinanze della posizione del magazzino di competenza
- sull'area di studio, tali operazioni avranno un impatto acustico trascurabile



## 5.2 STRUTTURA RICETTIVA

### 5.2.1 Impianti tecnici

Anche in questo caso, allo stato attuale della progettazione non è possibile conoscere il numero e la tipologia degli impianti tecnici (climatizzazione e trattamento aria); si prevede comunque che tali sistemi saranno collocati in copertura all'edificio.

Una valutazione specifica e realistica dell'impatto acustico associato agli impianti tecnici sarà possibile solo nel momento in cui la progettazione impiantistica sarà definita con un maggior livello di approfondimento.

Ai fini della presente valutazione acustica, quindi, l'unico approccio possibile consiste nella definizione di sorgenti sonore equivalenti, le cui caratteristiche di potenza sonora assumono valore prescrittivo ai fini del rispetto dei limiti di legge.

In particolare, nel caso della struttura ricettiva, si sono ipotizzano due gruppi principali di macchinari collocati in copertura, con le caratteristiche riportate nelle tabelle successive.

Tabella 5-3: Descrizione Impianti struttura ricettiva

IMPIANTI IN COPERTURA STRUTTURA RICETTIVA							
ID	DESCRIZIONE	CARATTERISTICHE			FUNZIONAMENTO		
		QUOTA [m]	Posizione	TIPOLOGIA	PERIODO	DURATA MEDIA	DURATA MAX
S2a	IMPIANTI TECNICI	11	in copertura	puntiforme	diurno + notturno	24h/giorno	
S2b	IMPIANTI TECNICI	11	in copertura	puntiforme	diurno + notturno	24h/giorno	

Tabella 5-4: Caratteristiche acustiche impianti struttura ricettiva

IMPIANTI IN COPERTURA STRUTTURA RICETTIVA - L <sub>w</sub> max												
ID	DESCRIZIONE	attività	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	L <sub>WA</sub>
			[dB]									[dBA]
S2a	IMPIANTI TECNICI	continua sulle 24h spettro rumore rosa	83	83	83	83	83	83	83	83	83	90
S2b	IMPIANTI TECNICI	continua sulle 24h spettro rumore rosa	83	83	83	83	83	83	83	83	83	90

Dai calcoli previsionali riportati nei paragrafi successivi, risulta che la potenza sonora massima accettabile per ciascun gruppo è

**L<sub>w</sub> ≤ 90 dBA**



Nel modello è stato implementato uno spettro di emissione a rumore rosa, che in generale approssima abbastanza bene le emissioni sonore di questi sistemi.

Occorre tuttavia sottolineare che il valore prescrittivo sopra riportato, per le ipotesi progettuali adottate costituisce essenzialmente un valore di riferimento: sarà sicuramente necessaria una valutazione specifica del progetto impiantistico per definire gli effettivi livelli di emissione accettabili per il sistema impiantistico.

I livelli di emissione sonora dei sistemi impiantistici potranno essere ottenuti utilizzando, dove possibile, direttamente macchinari silenziati oppure, più probabilmente, predisponendo opportune schermature che intercettino il percorso di propagazione del campo sonoro verso i ricettori.

Per questo motivo, in fase di progettazione definitiva della struttura commerciale occorrerà tener conto di questo aspetto, prevedendo e predisponendo le schermature necessarie.

### **5.2.2 Carico/scarico**

Le operazioni di carico/scarico saranno legate all'eventuale zona ristorazione e al servizio lavanderia (se non interno).

Allo stato attuale del livello di progettazione, non è possibile prevedere con precisione il numero di tali operazioni né la posizione esatta in cui si svolgeranno.

Tuttavia, solitamente tali operazioni si svolgono manualmente, a mezzo fermo con motore spento.

Se si considerano anche le dimensioni dell'hotel e la distanza dei ricettori considerati, si ritiene di poter trascurare tale sorgente sonora.

### **5.2.3 Parcheggio**

Il parcheggio pertinenziale della struttura ricettiva, che si trova nella zona Nord-Ovest dell'area tra l'edificio dell'hotel e quello commerciale, prevede 67 posti auto.

Il calcolo della potenza sonora associata al parcheggio della struttura ricettiva, nei diversi scenari analizzati, è descritto nel seguito, al paragrafo specifico dedicato ai parcheggi.

### 5.3 PARCHEGGI

L'apporto sonoro del parcheggio è stato valutato mediante il "metodo integrato" descritto nelle linee guida *Bayerisches Landesamt für Umwelt - "Parking Area Noise" - Part. 6 (Revised Edition)*, che permettono di calcolare il livello sonoro emesso ai ricettori da parte di un parcheggio di superficie a partire dal numero di movimenti veicolari previsti, attraverso alcuni step di calcolo.

Esso, infatti, consente di determinare il livello di potenza sonora associato ai movimenti veicolari che vi avvengono e che comprendono i passaggi per la ricerca del posto auto, la manovra, l'apertura e la chiusura delle porte, l'avvio e la partenza.

Il metodo di calcolo tiene conto della tipologia del parcheggio, della tipologia di manto, dell'estensione del parcheggio e, soprattutto, del numero di movimenti/ora dei veicoli.

L'algoritmo ha consentito il calcolo della potenza sonora per unità di superficie, utilizzata poi per la propagazione in ambiente esterno verso i ricettori mediante il software di simulazione CadnaA.

In Appendice B è possibile consultare tutte le tabelle di calcolo, mentre di seguito vengono riportate schematicamente prima la descrizione generale poi la descrizione dell'emissione sonora delle due tipologie (commerciale/ricettiva) nei vari scenari analizzati.

Tabella 5-5: Descrizione dei parcheggi

PARCHEGGI					
ID	DESCRIZIONE	CARATTERISTICHE	POSTI AUTO	FUNZIONAMENTO	
				PERIODO	DURATA
S100	Parcheggio Commerciale	Sorgente areale	780	diurno + notturno	16h/giorno + 1h/notte
S101	Parcheggio Hotel	Sorgente areale	165	diurno + notturno	24 h

Tabella 5-6: Potenza sonora per unità di superficie - commerciale

L" - livello di potenza per unità di superficie - COMMERCIALE										
	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	L <sub>WA</sub> [dBA/m <sup>2</sup> ]
Livello medio diurno	73.3	72.4	63.1	58.4	56.5	56.7	54.5	50.1	44.8	61.5
Livello ora punta diurna (sera)	74.2	73.3	64.0	59.3	57.4	57.6	55.4	51.0	45.7	62.4
Livello medio notturno	60.3	59.4	50.1	45.4	43.5	43.7	41.5	37.1	31.8	48.5
Livello ora punta notturna	69.3	68.4	59.1	54.4	52.5	52.7	50.5	46.1	40.8	57.5

Tabella 5-7: Potenza sonora per unità di superficie - hotel

L" - livello di potenza per unità di superficie - HOTEL										
	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	L <sub>WA</sub> [dBA/m <sup>2</sup> ]
Livello medio diurno	64.9	64.0	54.7	50.0	48.1	48.3	46.1	41.7	36.4	53.1
Livello ora punta diurna (sera)	63.0	62.1	52.8	48.1	46.2	46.4	44.2	39.8	34.5	51.1
Livello medio notturno	57.7	56.8	47.5	42.8	40.9	41.1	38.9	34.5	29.2	45.8
Livello ora punta notturna	66.7	65.8	56.5	51.8	49.9	50.1	47.9	43.5	38.2	54.9

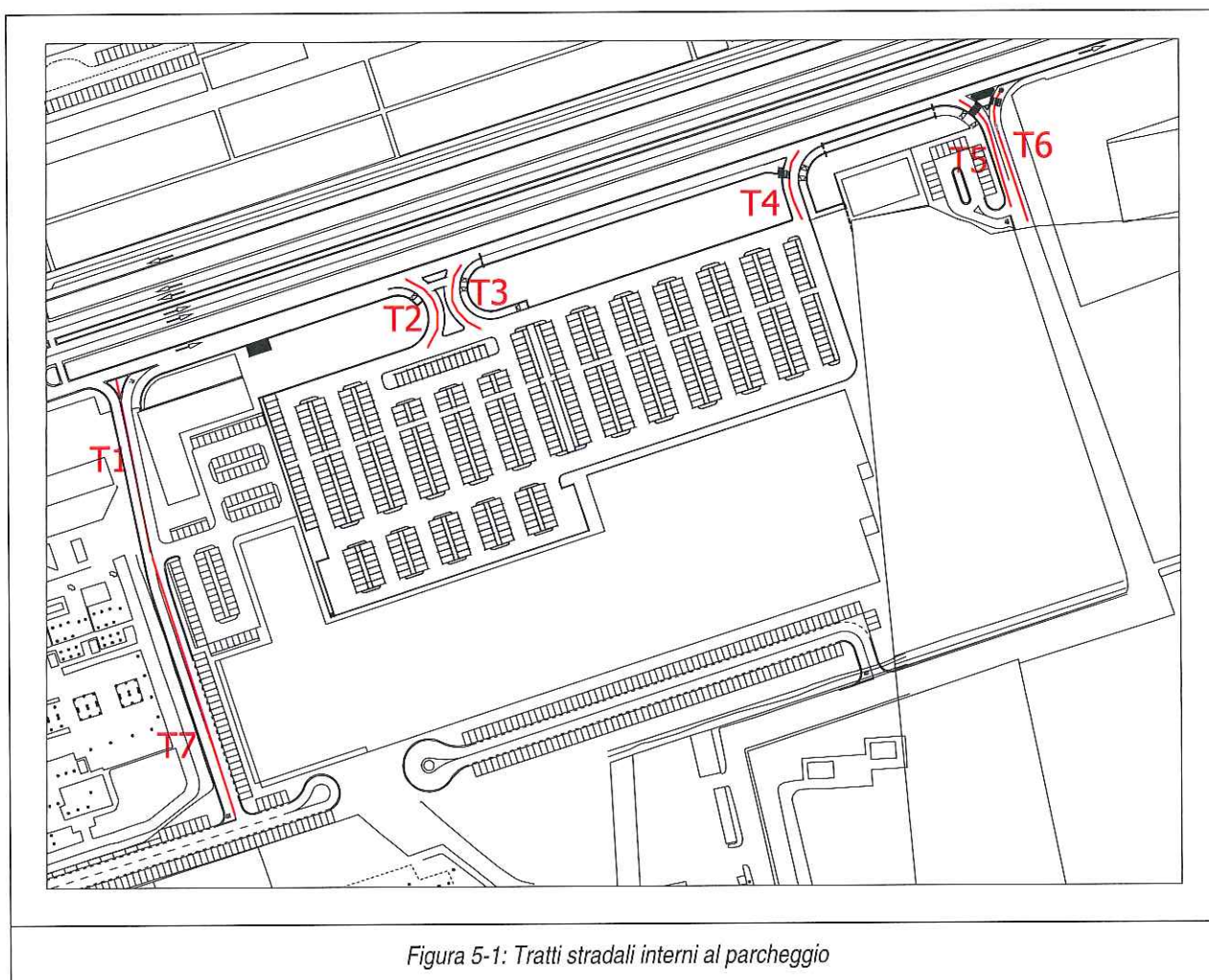


## 5.4 TRAFFICO INDOTTO - TRANSITI INTERNI

L'algoritmo di calcolo previsionale del rumore dei parcheggi tiene già conto dei percorsi delle auto all'interno delle aree di parcheggio vero e proprio.

Tuttavia, esistono dei tratti stradali di raccordo tra Viale Rubattino e il parcheggio e all'interno di aree specifiche del parcheggio che devono essere valutati sulla base del traffico indotto.

Per la valutazione dell'emissione sonora dei diversi tratti stradali si è partiti dai flussi indicati dall'Analisi dell'Impatto Viabilistico per l'ingresso/uscita all'area di progetto (stessi valori utilizzati poi per la stima dell'emissione sonora del parcheggio).



Per distribuire il traffico indotto sui diversi tratti sono state effettuate ipotesi semplificative, supponendo ad esempio che sul primo accesso (zona Ovest) dell'area avvengano tutti e soli i movimenti veicolari connessi alla struttura ricettiva, mentre su tutti gli altri tratti si verifichino tutti e soli i movimenti connessi alla struttura commerciale e alle funzioni compatibili.



La ripartizione dei flussi sui diversi accessi/uscite, mostrata nella tabella seguente, è verosimile, ma puramente indicativa: ripartizioni alternative non modificano significativamente i risultati finali ottenuti in corrispondenza dei ricettori.

Tabella 5-8: Flussi veicolari sui tratti stradali interni

FLUSSI ORARI TRATTI INTERNI								
Tratto	utilizzo		% ingressi	% uscite	Diurno	Hps	Notturmo	Hpn
T1	solo hotel	ingr+usc	100%	100%	17	11	9	9
	commerciale	ingr+usc	2.5%	2.5%	17	20	1	1
	tot.				34	31	10	10
T2	solo comm	solo ingressi	95%	0%	338	447	0	0
T3	solo comm	solo uscite	0%	50%	171	160	16	16
T4	solo comm	solo uscite	0%	50%	171	160	16	16
T5	comm + rist	solo ingressi	2.5%	0%	9	12	0	0
T6	comm + rist	solo uscite	0%	2.5%	9	8	1	1
T7	solo comm	ingr+usc	2.5%	2.5%	17	20	1	1

A partire da questi flussi è stato stimato il livello di potenza per unità di lunghezza, utilizzando come spettro di riferimento quello ricavato da una misura di un passaggio veicolare effettuato su un tratto stradale con limite di velocità di 30 km/h.

Di seguito si riportano i livelli di potenza lineare ottenuti, implementati poi nel modello di calcolo.

Tabella 5-9: Potenza lineare dei tratti stradali interni

Tratto	L <sub>w</sub> TRATTI INTERNI - [dBA/m]			
	L <sub>w/m</sub> diurno	L <sub>w/m</sub> hps	L <sub>w/m</sub> notturno	L <sub>w/m</sub> hpn
T1	51.2	62.9	48.9	54.9
T2	61.2	74.4	-	-
T3	58.2	70.0	38.9	57.0
T4	58.2	70.0	38.9	57.0
T5	45.4	58.7	-	-
T6	45.4	57.0	38.9	44.9
T7	48.2	61.0	38.9	44.9

Il modesto traffico indotto diretto da/per il parcheggio Sud\_Est retrostante la struttura commerciale, al contrario dell'analoga porzione Sud-Ovest servita dai tratti interni T1 e T7, insisterà sulla viabilità chiusa esistente che termina all'ingresso del CESI.

Attualmente è una strada locale caratterizzata da scarsissimo traffico e si ritiene che, anche in prospettiva futura non cambi in modo sostanziale in quanto il parcheggio Sud-Est sarà probabilmente legato all'utilizzo "di servizio" (dipendenti, fornitori, ...) con un turn-over molto ridotto rispetto ad esempio al parcheggio centrale.

## 5.5 VARIAZIONE TRAFFICO SU VIALE RUBATTINO

Viale Rubattino merita un approfondimento a parte, in quanto la situazione collegata è, dal punto di vista dell'evoluzione del traffico, piuttosto complessa.

In effetti, l'analisi della variazione del traffico dallo stato attuale allo stato di progetto è stata elaborata attraverso uno studio dedicato (vedere Analisi dell'Impatto Viabilistico), mirato proprio alla valutazione delle ricadute viabilistiche conseguenti alla realizzazione delle opere di progetto.

Ai fini acustici, è sufficiente sapere che:

- è stato effettuato uno studio modellistico dello scenario attuale
- lo studio modellistico è stato esteso allo scenario di progetto:
  - prendendo a riferimento una proiezione al 2016 che tenga conto del naturale incremento del traffico nelle realtà urbanizzate e densamente urbanizzate
  - considerando la presenza del nuovo tracciato della Cassanese che si sviluppa a Sud dell'attuale tracciato della sp103
  - considerando la riqualificazione dello svincolo Lambrate-Segrate della A51 con l'apertura di tutte le rampe di progetto
  - tenendo in considerazione il traffico indotto dalle opere di progetto

I flussi veicolari utilizzati ai fini della valutazione acustica sono stati estrapolati dall'Analisi dell'Impatto Viabilistico, riguardano sia il tratto Est sia il tratto Ovest di Viale Rubattino (rispetto all'ingresso dell'area di progetto) in entrambe le direzioni di marcia e sono riferiti:

- al periodo diurno
- al periodo notturno
- all'ora di punta diurna corrispondente al periodo serale, scenario del venerdì dalle 17.00 alle 18.00 (parametri Regione Lombardia)

Per quanto riguarda l'ora di punta notturna, non "interessante" dal punto viabilistico e quindi non trattata nello studio dedicato, sono state effettuate le seguenti ipotesi:

- corrisponde alla fascia oraria 22.00-23.00, in cui si presume che si esauriscano tutti i flussi veicolari in uscita dalla grande struttura di vendita (ivi compresi i dipendenti e gli addetti), che chiude alle 22.00
- per quanto riguarda i transiti su Viale Rubattino, la potenza sonora equivalente è stata dedotta dai livelli sonori tra le 22 e le 23 ottenuti con il rilievo fonometrico cc1, riscalati in base ai flussi di progetto
- per quanto riguarda i movimenti in ingresso/uscita dall'area di progetto si ipotizza che tutti i transiti corrispondenti al periodo notturno avvengano nella fascia oraria 22-23 (ipotesi cautelativa); gli eventuali transiti residuali legati alla struttura ricettiva sono del tutto trascurabili

In Appendice C viene riportata la sintesi dei valori utilizzati per la valutazione acustica, a partire dai quali è stato possibile effettuare un confronto tra stato di fatto e stato di progetto nei diversi scenari e determinare così l'incremento (o la riduzione) in termini di livello sonoro.



Di seguito si riportano le tabelle riassuntive dei livelli di potenza implementati nel modello di calcolo per i diversi scenari analizzati: i tratti A-C, che non presentano ingressi diretti all'area di progetto, corrispondono alle corsie Nord di Viale Rubattino; i tratti B e D corrispondono invece alle corsie Sud, rispettivamente quella sul lato Ovest e quella sul lato Est.

Tabella 5-10: Potenza sonora per unità di lunghezza - Viale Rubattino - stato di progetto - periodo diurno

	<b>L'<sub>w</sub> [dBA/m] - stato di progetto - periodo diurno</b>									
	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	A
<b>Rubattino_A-C</b>	80.8	87.3	83.1	79.8	81.9	81.4	75.4	66.8	76.3	<b>85.0</b>
<b>Rubattino_B</b>	77.6	84.1	79.9	76.6	78.7	78.2	72.2	63.6	73.1	<b>81.8</b>
<b>Rubattino_D</b>	77.7	84.2	80.0	76.7	78.8	78.3	72.3	63.7	73.2	<b>81.9</b>

Tabella 5-11: Potenza sonora per unità di lunghezza - Viale Rubattino - stato di progetto - ora di punta diurna (sera)

	<b>L'<sub>w</sub> [dBA/m] - stato di progetto - ora punta diurna</b>									
	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	A
<b>Rubattino_A-C</b>	81.2	87.7	83.5	80.2	82.3	81.8	75.8	67.2	76.7	<b>85.4</b>
<b>Rubattino_B</b>	79.0	85.5	81.3	78.0	80.1	79.6	73.6	65.0	74.5	<b>83.2</b>
<b>Rubattino_D</b>	79.5	86.0	81.8	78.5	80.6	80.1	74.1	65.5	75.0	<b>83.7</b>

Tabella 5-12: Potenza sonora per unità di lunghezza - Viale Rubattino - stato di progetto - periodo notturno

	<b>L'<sub>w</sub> [dBA/m] - stato di progetto - periodo notturno</b>									
	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	A
<b>Rubattino_A-C</b>	75.8	82.3	78.1	74.8	76.9	76.4	70.4	61.8	71.3	<b>80.0</b>
<b>Rubattino_B</b>	72.6	79.1	74.9	71.6	73.7	73.2	67.2	58.6	68.1	<b>76.8</b>
<b>Rubattino_D</b>	72.7	79.2	75.0	71.7	73.8	73.3	67.3	58.7	68.2	<b>76.9</b>

Tabella 5-13: Potenza sonora per unità di lunghezza - Viale Rubattino - stato di progetto - ora punta notturna

	<b>L'<sub>w</sub> [dBA/m] - stato di progetto - ora punta notturna</b>									
	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	A
<b>Rubattino_A-C</b>	78.8	85.3	81.1	77.8	79.9	79.4	73.4	64.8	74.3	<b>83.0</b>
<b>Rubattino_B</b>	75.6	82.1	77.9	74.6	76.7	76.2	70.2	61.6	71.1	<b>79.8</b>
<b>Rubattino_D</b>	75.7	82.2	78.0	74.7	76.8	76.3	70.3	61.7	71.2	<b>79.9</b>



## 6 CLIMA ACUSTICO ATTUALE

Ai fini della caratterizzazione del clima acustico attuale sull'area di studio, è stata condotta una campagna di rilievi fonometrici descritti nello schema sottostante, la cui posizione è osservabile nella figura riportata alla pagina seguente.

L'obiettivo dei rilievi era quello di caratterizzare le sorgenti sonori principali nell'area.

Tutte le misure sono state realizzate tra il 10 e il 12 Giugno 2015 in condizioni meteo favorevoli (assenza di precipitazioni, nebbia e vento).

I rapporti di misura completi sono riportati in Appendice D.

In Appendice E sono riportati la descrizione e gli estratti dei certificati di taratura della strumentazione utilizzata, oltre agli attestati di tecnico competente in acustica ambientale.

Tabella 6-1: Posizioni di misura - descrizione

POSIZIONI DI MISURA						
ID	DESCRIZIONE				DURATA	QUOTA MICROFONO
cc1	confine Nord	15 m dal bordo strada (circa 26 m dalla mezzeria) di Viale Rubattino	-	-	24 h	4 m
P1	confine Sud-Ovest	-	P1-a	parallelo con cc1	30'	1.7 m
			P1-b	parallelo con cc1	30'	
			P1-c	parallelo con PP1-a	30'	
			P1-d	parallelo con PP1-b	30'	
P2	Sud-Est area intervento (all'esterno della stessa)	a circa 8 m dalla strada privata ingresso CESI	P2-a	parallelo con cc1	30'	1.7 m
			P2-b	parallelo con cc1	30'	
			P2-c	parallelo con PP2-a	30'	
			P2-d	parallelo con PP2-b	30'	
PP1	confine Nord-Ovest	15 m dal bordo strada (circa 26 m dalla mezzeria) di Viale Rubattino	PP1-a	parallelo con P1-c	30'	1.7 m
			PP1-b	parallelo con P1-d	30'	
PP2	confine Nord	(coincidente con cc1)	PP2-a	parallelo con P2-c	30'	1.7 m
			PP2-b	parallelo con P2-d	30'	
M1	interno area	a circa 80 m dal bordo strada (91 m dalla mezzeria) di Viale Rubattino	-	parallelo con cc1	30'	1.7 m



Figura 6-1: Ortofoto con indicazione della posizione di misura - fonte: Google Earth

Come si vedrà dall'analisi e dalle osservazioni deducibili dai risultati dei rilievi, il clima acustico attuale è determinato essenzialmente, in ordine di importanza: da Viale Rubattino, dai sorvoli aerei e dai transiti dei convogli ferroviari del CIM.

Per quanto riguarda Viale Rubattino, la sua immissione sonora coinvolge tutta l'area di progetto: il suo contributo si attenua gradualmente passando dal confine Nord al confine Sud, dove il contributo degli aerei e dei treni diventa più rilevante.

L'apporto sonoro dei sorvoli aerei è relativamente omogeneo su tutta l'area; la sua entità dipende molto dal numero degli eventi che si verificano nell'intervallo di tempo considerato.

L'apporto sonoro dei treni è udibile ma generalmente molto modesto.



## 6.1 CAMPIONAMENTO CC1

L'obiettivo del campionamento in continuo di 24 ore è essenzialmente quello di caratterizzare la rumorosità del traffico stradale di Viale Rubattino.

Nello schema sottostante sono riportati i risultati ottenuti dal campionamento, eseguito rilevando lo Short  $L_{Aeq}$  (e il relativo spettro in bande d'ottava) con tempo di integrazione di 1 secondo.

Tabella 6-2: Sintesi dei risultati del campionamento in continuo cc1 - valori misurati arrotondati a 0.5 dB

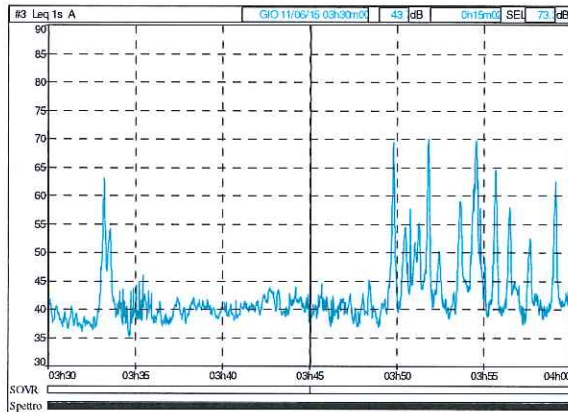
cc1 - Viale Rubattino													distanza dalla mezzeria [m] = 26	
Intervallo temporale		dalle ore	16:00	del	10-giu-15	alle ore	16:00	del	11-giu-15					
Id	Periodo	$L_{Aeq}$	Lmin	Lmax	StdDev	L99	L95	L90	L50	L10	L5	L1	Durata	
	diurno	65.0	42.0	84.0	6.4	46.5	49.5	52.5	61.5	69.0	70.5	74.0	16.00.00	
	notturno	57.0	35.0	83.0	7.6	37.5	39.0	40.0	47.0	60.5	64.0	68.5	8.00.00	
cc1	diurno	65.0	livello residuo minimo sui 15' durante ora di punta diurna (17.00-18.00)											
	notturno	60.3	livello residuo minimo sui 15' durante ora di punta notturna (22.00-23.00)											
	diurno	46.5	livello base minimo (L95 orario minimo)											
	notturno	37.5												

Alcune osservazioni:

1. analizzando la time history non è stato possibile discriminare i sorvoli aerei dai transiti veicolari di Viale Rubattino (se non in poche occasioni corrispondenti a misure in parallelo effettuate al confine Sud dell'area e nei rarissimi momenti di traffico meno intenso).
2. l'analisi dei rilievi in parallelo (misure P1-a e P1-b, P2-a e P2-b) ha consentito di determinare il contributo dei soli sorvoli aerei e di verificare che questo influisce solo in minima parte sui risultati del campionamento in termini di livelli medio diurno e notturno
3. la stessa considerazione, a maggior ragione alla luce dei valori dei corrispondenti contributi acustici, può essere effettuata in relazione ai transiti dei convogli ferroviari del CIM
4. di conseguenza, è possibile affermare che il campionamento in continuo di 24h realizzato è rappresentativo della rumorosità immessa dall'infrastruttura stradale di Viale Rubattino, in particolare sono significativi i valori medi diurno e notturno
5. per quanto riguarda i livelli minimi da utilizzare ai fini del criterio differenziale occorre notare che in periodo diurno non ci sono intervalli temporali di 15' in cui non avvenga nemmeno un transito veicolare, perciò il valore  $L_{Aeq}$  minimo sui 15' non dà una buona stima del livello "base" in assenza di traffico  
in periodo diurno non esistono situazioni di assenza di transiti su Via Rubattino, se non di durata minima (Qualche secondo): i livelli acustici in tale periodo risentono comunque dei passaggi immediatamente precedenti e immediatamente successivi



6. in periodo notturno, nel momento di maggiore calma (tra le 04.00 e le 04.30), ci sono almeno due transiti in ogni intervallo di 15' e, anche in questo caso, il  $L_{Aeq}$  minimo sui 15' non dà una buona stima del livello "base" in assenza di traffico  
in particolare, si riscontra un periodo di 15' contenente un transito veicolare (tra le 03.30 e le 03.45) in cui il  $L_{Aeq}$  è pari a 43.5 dBA, comprensivo del passaggio, e pari a 40.0 dBA scorporandolo  
in tutti gli altri casi, si riscontra un numero superiore di transiti veicolari e i livelli sono in generale più elevati



Alla luce di questa situazione, si ritiene più congruo valutare il disturbo tramite il criterio differenziale utilizzando come livello residuo:

- il valore del livello minimo sui 15' diurno e notturno per l'impatto acustico delle opere di progetto nel loro complesso nei due periodi di riferimento
- il valore del livello statistico L95 orario minimo, per valutare l'impatto notturno degli impianti in copertura: il livello L95 descrive meglio la specifica situazione acustica in caso di assenza di transiti, situazione che si verifica esclusivamente in periodo notturno

occorre infatti ricordare che il funzionamento degli impianti tecnici è, almeno in linea teorica, esteso sull'intero arco delle 24 ore, con un regime di emissione sonora essenzialmente costante (con forse un possibile calo dei sistemi dell'area commerciale, che non potranno comunque essere completamente spenti)

per questo motivo, il rumore generato da tali sistemi sarà avvertibile in modo essenzialmente continuo anche quando non si avranno transiti veicolari su Viale Rubattino, il che significa che per controllare il potenziale disturbo è preferibile riferirsi ai livelli "base" presenti nell'area

## 6.2 MISURE IN P1

La posizione P1 corrisponde al confine Sud-Ovest dell'area, in prossimità della zona industriale in cui si trovano il CESI ed uno sfasciacarrozze.

In questa parte dell'area, la più lontana da Viale Rubattino, il traffico veicolare è udibile come "sottofondo", a parte alcuni transiti particolarmente rumorosi come alcune moto o camion il cui passaggio è perfettamente identificabile.

Il contributo dei sorvoli aerei è determinante; i transiti dei convogli ferroviari sono distinguibili ma come contributo in lontananza.

Tabella 6-3: Sintesi dei risultati dei rilievi di breve durata realizzati nella zona Sud dell'area - P1  
- valori misurati arrotondati a 0.5 dB

Id	Tipo	Inizio h:min	Fine h:min	L <sub>eq</sub> dBA	L95 dBA	Condizioni di Misura
P1-a	residuo diurno	11/6/15 13.35	11/6/15 14.05	60.0	42.5	globale
				59.5	-	contributo aerei in decollo
				33.5	-	contributo treni CIM
				44.5	42.0	residuo base
P1-b	residuo diurno	11/6/15 16.35	11/6/15 17.05	54.0	42.5	globale
				53.5	-	contributo aerei in decollo
				45.5	-	contributo treni CIM
				45.0	42.0	residuo base
P1-c	residuo diurno (sera)	11/6/15 20.40	11/6/15 21.10	57.5	44.5	globale
				56.5	-	aerei in decollo
				-	-	contributo treni CIM
				46.5	44.5	residuo base
P1-d	residuo notturno	11/6/15 23.50	12/6/15 0.20	44.0	42.0	globale
				-	-	aerei in decollo
				-	-	treni CIM
				44.0	42.0	residuo base



### 6.3 MISURE IN P2

La posizione P2, seppur esterna all'area d'intervento, è ritenuta significativa per la caratterizzazione del clima acustico attuale presso confine Sud dell'area, in prossimità della strada privata che porta al CESI e allo sfasciacarrozze.

Come P1 è lontana da Viale Rubattino, quindi il traffico veicolare è udibile come "sottofondo", a parte alcuni transiti particolarmente rumorosi come alcune moto o camion il cui passaggio è perfettamente identificabile; il contributo dei sorvoli aerei è determinante; i transiti dei convogli ferroviari sono distinguibili ma in lontananza.

Tabella 6-4: Sintesi dei risultati dei rilievi di breve durata realizzati nella zona Sud dell'area - P2  
- valori misurati arrotondati a 0,5 dB

Id	Tipo	Inizio h:min	Fine h:min	L <sub>eq</sub>	L95	Condizioni di Misura
				dB	dB	
P2-a	residuo diurno	11/6/15 13.35	11/6/15 14.05	56.5	40.5	globale
				56.0	-	contributo aerei in decollo
				37.5	-	contributo treni CIM
				44.0	40.5	residuo base
P2-b	residuo diurno	11/6/15 16.00	11/6/15 16.30	60.0	41.5	globale
				60.0	-	contributo aerei in decollo
				34.5	-	contributo treni CIM
				44.5	41.0	residuo base
P2-c	residuo diurno (sera)	11/6/15 20.00	11/6/15 20.30	56.0	40.5	globale
				55.5	-	aerei in decollo
				-	-	contributo treni CIM
				46.5	40.5	residuo base
P2-d	residuo notturno	12/6/15 0.30	12/6/15 1.00	43.0	39.0	globale
				-	-	aerei in decollo
				34.0	-	treni CIM
				43.0	39.0	residuo base

## 6.4 MISURE IN PP1 E PP2

I rilievi in PP1 e PP2 sono stati realizzati in parallelo con le misure serali e notturne in P1 e P2, per valutare con maggior precisione il decadimento dei livelli sonori all'interno dell'area di progetto.

La posizione PP1 si trova sulla stessa direttrice di P1, a una distanza di 26 m dalla mezzeria di Viale Rubattino (posizione analoga a quella del campionamento in continuo cc1).

La posizione PP2 si trova sulla stessa direttrice di P2, a una distanza di 26 m dalla mezzeria di Viale Rubattino, nella stessa posizione del campionamento cc1.

Tabella 6-5: Sintesi dei risultati dei rilievi di breve durata realizzati nella zona Nord dell'area - valori misurati arrotondati a 0.5 dB

Id	Tipo	Inizio h:min	Fine h:min	L <sub>eq</sub> dBA	L95 dBA	Condizioni di Misura
PP1-a	residuo diurno (sera)	11/6/15 20.40	11/6/15 21.10	61.0	47.5	globale
				56.5	-	contributo aerei in decollo
				-	-	contributo treni CIM
				60.0	47.5	residuo base
PP1-b	residuo notturno	11/6/15 23.50	12/6/15 0.20	57.0	46.5	globale
				-	-	contributo aerei in decollo
				-	-	contributo treni CIM
				57.0	46.5	residuo base
PP2-a	residuo diurno (sera)	11/6/15 20.00	11/6/15 20.30	63.0	47.5	globale
				57.0	-	contributo aerei in decollo
				-	-	contributo treni CIM
				62.5	47.5	residuo base
PP2-b	residuo notturno	12/6/15 0.30	12/6/15 1.00	57.5	39.5	globale
				-	-	contributo aerei in decollo
				33.0	-	contributo treni CIM
				57.5	39.0	residuo base



## 6.5 ULTERIORI INFORMAZIONI

Come descritto in precedenza, l'area di progetto confina a Sud con una zona industriale.

In particolare sono presenti un'azienda che si occupa di autodemolizioni e una sede CESI, con molti capannoni e laboratori.

### 6.5.1 Autodemolizioni

L'autodemolizioni "Gargano" è aperta dalle 9.00 alle 13.00 e dalle 15.30 alle 18.30.

Si tratta essenzialmente di un deposito di auto da demolire che solo occasionalmente svolge attività di demolizione, quindi attività rumorose.

Questo è stato verificato sul posto, confermato dalla raccolta di informazioni e ulteriormente confortato dal sopralluogo: in nessuna delle giornate di sopralluoghi e di rilievi fonometrici è stata riscontrata attività rumorosa, pur essendo l'attività regolarmente aperta.



Ai fini della valutazione acustica, quindi, la conclusione più probabile è che si tratti di una sorgente sonora molto discontinua, non caratterizzabile come contributo effettivo al clima acustico dell'area.

Occorre anche sottolineare che:

- il fronte Sud della struttura commerciale di progetto è adibito a magazzino: è infatti la zona dove sono previste le operazioni di carico/scarico camion e non prevede la presenza di ricettori significativi
- l'hotel di progetto si trova ad una distanza significativa dall'autodemolizioni (oltre 200 m), risultando di fatto poco interessato da eventuali emissioni sonore da parte dell'autodemolizione

### 6.5.2 CESI

Il CESI, stando alla descrizione reperibile sul sito web, è *“un centro indipendente di competenze e un fornitore globale di servizi tecnici e di ingegneria per i clienti in tutta la catena del valore dell'energia, comprese le attività e di consulenza tecnica, ingegneria e supporto operativo. Attraverso [...] moderne strutture per le prove”* CESI è *“tra le principali organizzazioni internazionali che forniscono misure e di ispezione, collaudo e certificazione e servizi di revisione dei progetti per il settore energetico mondiale.”*



Presso il CESI, che di fatto è una struttura di tipo industriale, ci sono impianti e attrezzature in ambiente esterno.

Tuttavia, sia in base alle informazioni raccolte sia in base alla verifica fatta durante i vari sopralluoghi, è possibile affermare che le sorgenti sonore esterne hanno un funzionamento occasionale e discontinuo.

Ai fini della valutazione acustica, quindi, anche in questo caso la conclusione più probabile è che si tratti di una sorgente sonora molto discontinua, non caratterizzabile come contributo effettivo al clima acustico dell'area.

Occorre anche sottolineare che:

- il fronte Sud della struttura commerciale di progetto è adibito a magazzino: è infatti la zona dove sono previste le operazioni di carico/scarico camion e non prevede la presenza di ricettori significativi
- l'hotel di progetto si trova ad una distanza significativa dall'autodemolizioni (oltre 190 m), risultando di fatto poco interessato da eventuali emissioni sonore da parte delle strutture CESI



## **7 METODOLOGIA DI VALUTAZIONE**

Per elaborare la previsione d'impatto acustico è stato utilizzato un modello di calcolo numerico.

In particolare, il software di simulazione ha consentito di determinare i livelli di emissione e di immissione delle opere di progetto, sia in termini di andamento spaziale (visualizzabile mediante mappe isolivello) sia presso le posizioni di valutazione puntuale corrispondenti ai ricettori identificati.

### **7.1 AREA DI STUDIO**

Lo studio della componente rumore analizza gli impatti acustici di tutte le sorgenti sonore collegate al PII, ossia la somma dei contributi di tutte le componenti (traffico stradale, parcheggio, sorgenti fisse, ...).

Generalmente l'impatto acustico risulta significativo limitatamente a un'area di dimensioni relativamente contenute (qualche centinaio di metri): in particolare, nel caso in esame è stato considerato un raggio di circa 500 m nell'intorno dell'area d'intervento.

Questa scelta è stata motivata dall'analisi delle opere di progetto, in relazione sia alle sorgenti fisse sia al traffico indotto: infatti, i forti flussi di traffico associati a Viale Rubattino implicano un impatto acustico del traffico indotto dalle opere di progetto molto limitato già nelle immediate vicinanze del sito, caratterizzato da flussi veicolari "concentrati" intorno alla zona di afferenza, dove sono presenti anche tutte le sorgenti fisse e il parcheggio.

Ciò significa che più ci si allontana, maggiori sono le possibilità di distribuzione spaziale dei veicoli: i veicoli verso il PII possono provenire da molteplici direzioni/strade, confluendo poi su Viale Rubattino e, analogamente, in uscita dal PII possono distribuirsi su un maggior numero di direzioni/strade che si dipartono da Viale Rubattino.

Allontanandosi dal sito di progetto, i veicoli collegati al PII che insistono sulle infrastrutture stradali diventano percentuali sempre più trascurabili rispetto ai flussi veicolari già presenti, il che si traduce automaticamente in un loro minore impatto acustico.

La valutazione dell'impatto acustico nell'intorno di Viale Rubattino analizza quindi lo scenario "di caso peggiore".

### **7.2 DEFINIZIONE E TARATURA DEL MODELLO DELLO STATO DI FATTO**

Per la propagazione in ambiente esterno è stato utilizzato un software di calcolo specifico (CadnaA), che ha fornito l'andamento dei livelli sonori nell'area circostante a partire dall'implementazione del modello 3D dell'area di studio e delle sorgenti sonore di progetto.

Di seguito vengono mostrate alcune immagini del modello 3D virtuale ricostruito.

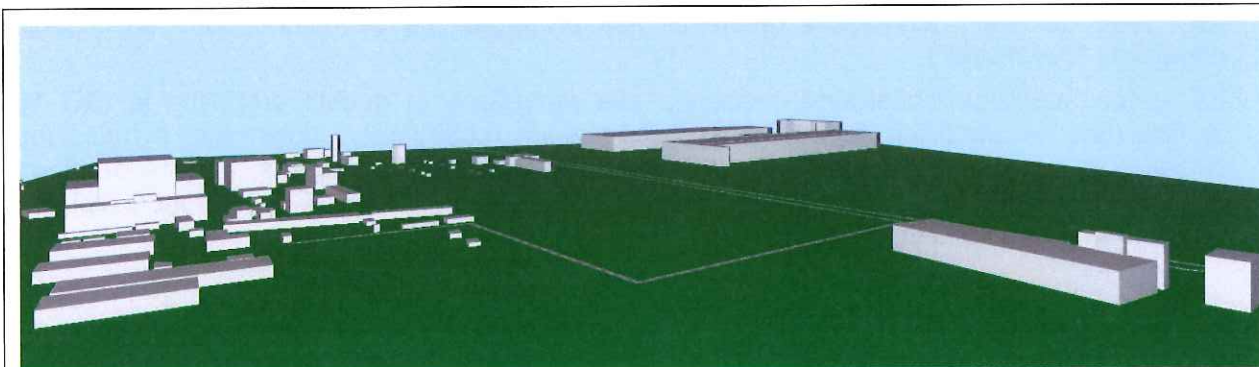


Figura 7-1: Stato di fatto - Vista da Est

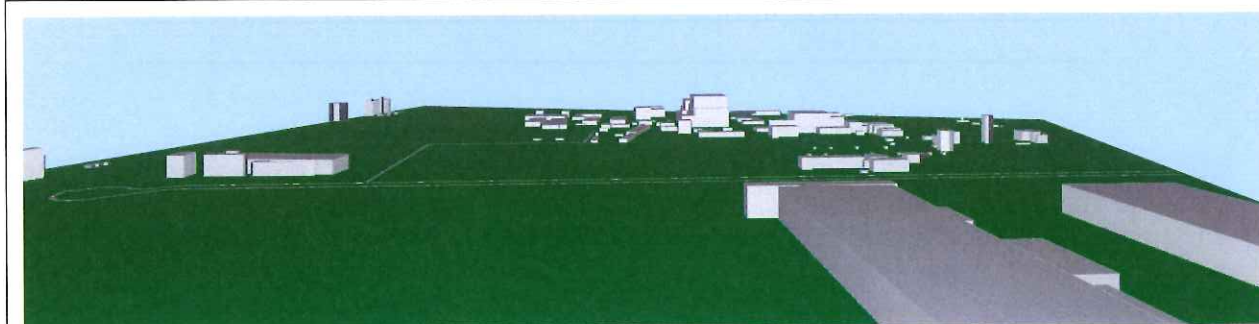


Figura 7-2: Stato di fatto - Vista da Nord



Figura 7-3: Stato di fatto - Vista da Sud-Est

CadnaA opera per bande di ottava e consente di definire un modello dell'ambiente da simulare; esso applica il metodo definito dallo standard ISO 9613-2, che definisce le linee guida per determinare l'attenuazione del suono durante la propagazione all'aperto a una certa distanza da un insieme di sorgenti, prendendo in considerazione diversi fattori quali gli effetti di diffrazione e l'attenuazione per divergenza geometrica, per assorbimento dell'aria e per effetto suolo, in condizioni meteorologiche "favorevoli alla propagazione del suono", come richiesto dalla norma



ISO 1996 del 1987 (condizioni favorevoli alla propagazione del suono sono assimilabili a condizioni "downwind").

La norma stabilisce l'incertezza associata alla previsione: a questo proposito la ISO 1996 ipotizza che, in condizioni favorevoli di propagazione (sottovento - downwind) e tralasciando l'incertezza con cui si può determinare la potenza sonora delle sorgenti, nonché problemi di riflessioni o schermature, l'accuratezza associabile alla previsione di livelli sonori globali sia quella presentata nella tabella seguente.

Tabella 7.1: Incertezza di calcolo

INCERTEZZA ASSOCIATA ALLA PREVISIONE DEI LIVELLI SONORI		
Altezza media di ricevitore e sorgente [m]	Distanza [m]	
	0 < d < 100	100 < d < 1000
0 < h < 5	± 3 dB	± 3 dB
5 < h < 30	± 1 dB	± 3 dB

Per verificare la correttezza del modello di simulazione, si effettua l'operazione di "taratura": vengono implementati il modello 3D dell'area di studio (andamento orografico del terreno) e le caratteristiche acustiche sia delle superfici (ad esempio intonaco per gli edifici, asfalto per le strade, terreno ...) sia delle sorgenti sonore presenti (spettro di emissione e/o emissione globale).

Se correttamente implementato, il modello di calcolo deve fornire - nelle posizioni corrispondenti ai punti di controllo - esattamente i valori di  $L_{Aeq}$  rilevati durante misure fonometriche di caratterizzazione: nel caso in esame, la differenza tra misure e risultato dei calcoli di tarature nei punti di controllo è inferiore a 1 dB.

## 7.3 CALCOLO PREVISIONALE

### 7.3.1 Definizione del modello allo stato di progetto

Ai fini del calcolo previsionale, all'interno del modello 3D sono state implementate le opere di progetto.

Si è proceduto poi alla definizione della corretta emissione e dislocazione delle sorgenti sonore di progetto, posizionando correttamente le sorgenti virtuali, caratterizzate dallo spettro di potenza definito in precedenza, tenendo conto anche della quota della sorgente reale.

A questo punto è stato possibile procedere al calcolo dei livelli di emissione sonora dello scenario di progetto.

Di seguito si riportano alcune immagini del modello 3D ricostruito ai fini della simulazione numerica dello stato di progetto.

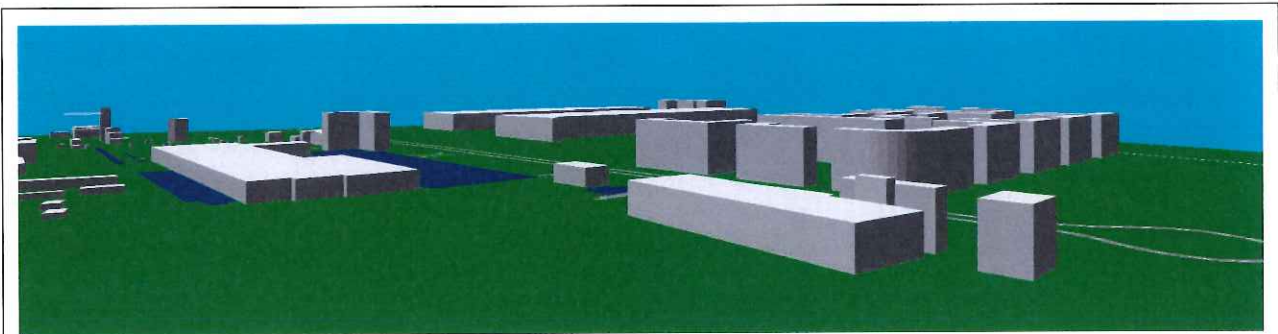


Figura 7-4: Stato di progetto - Vista da Sud-Est



Figura 7-5: Stato di progetto - Vista da Nord





Figura 7-6: Stato di progetto - Vista da Ovest



Figura 7-7: Stato di progetto - Vista da Sud

### 7.3.2 Scenari analizzati

La valutazione è stata eseguita analizzando quattro scenari:

- periodo diurno
- ora di punta diurna
- periodo notturno
- ora di punta notturna

Gli scenari diurno e notturno sono stati utilizzati per la valutazione dei livelli assoluti, mentre gli scenari relativi alle ore di punta sono stati utilizzati per la valutazione del criterio differenziale.

In corrispondenza di ciascuno degli scenari considerati sono stati valutati:

- **il livello di immissione**, vale a dire il livello ambientale complessivo che ci si aspetta nella situazione post operam, dato dai contributi sia di Viale Rubattino (livello residuo) sia delle opere di progetto
- **il livello di emissione**, cioè il contributo acustico di tutte e sole le sorgenti sonore di progetto

Per quanto riguarda gli impianti, è stata effettuata un'analisi specifica effettuata per verificare il rispetto dei limiti di legge in periodo notturno: poiché la loro emissione sonora è stata ipotizzata costante e continua nell'arco delle 24 ore, il rispetto dei limiti assoluti e differenziali notturni assicura anche il rispetto dei corrispondenti limiti diurni.

Per descrivere l'andamento spaziale dei livelli sonori nell'intera area di studio in corrispondenza dei diversi scenari analizzati, sono state elaborate mappe isolivello, riferite a una quota di 4 m dal suolo.

### 7.3.3 Ipotesi di modellazione

Le simulazioni numeriche sono state elaborate sotto le seguenti ipotesi:

- gli impianti tecnici in copertura, suddivisi in due blocchi per ciascuna delle strutture di progetto, sono stati implementati come sorgenti puntiformi equivalenti
- i tratti stradali interni all'area di progetto e Viale Rubattino sono stati modellati come strade (casi particolari di sorgenti lineari)
- le aree di parcheggio di progetto sono state implementate come sorgenti areali

Tutte le sorgenti sonore sono state considerate contemporaneamente funzionanti, associando ad esse le potenze sonore corrispondenti ai diversi scenari.

Si ricordi che per gli impianti tecnici a servizio delle strutture commerciali e ricettive sono stati utilizzati parametri di progetto che hanno valore prescrittivo ai fini del rispetto dei limiti di legge.



## 8 LIVELLI SONORI DI PROGETTO

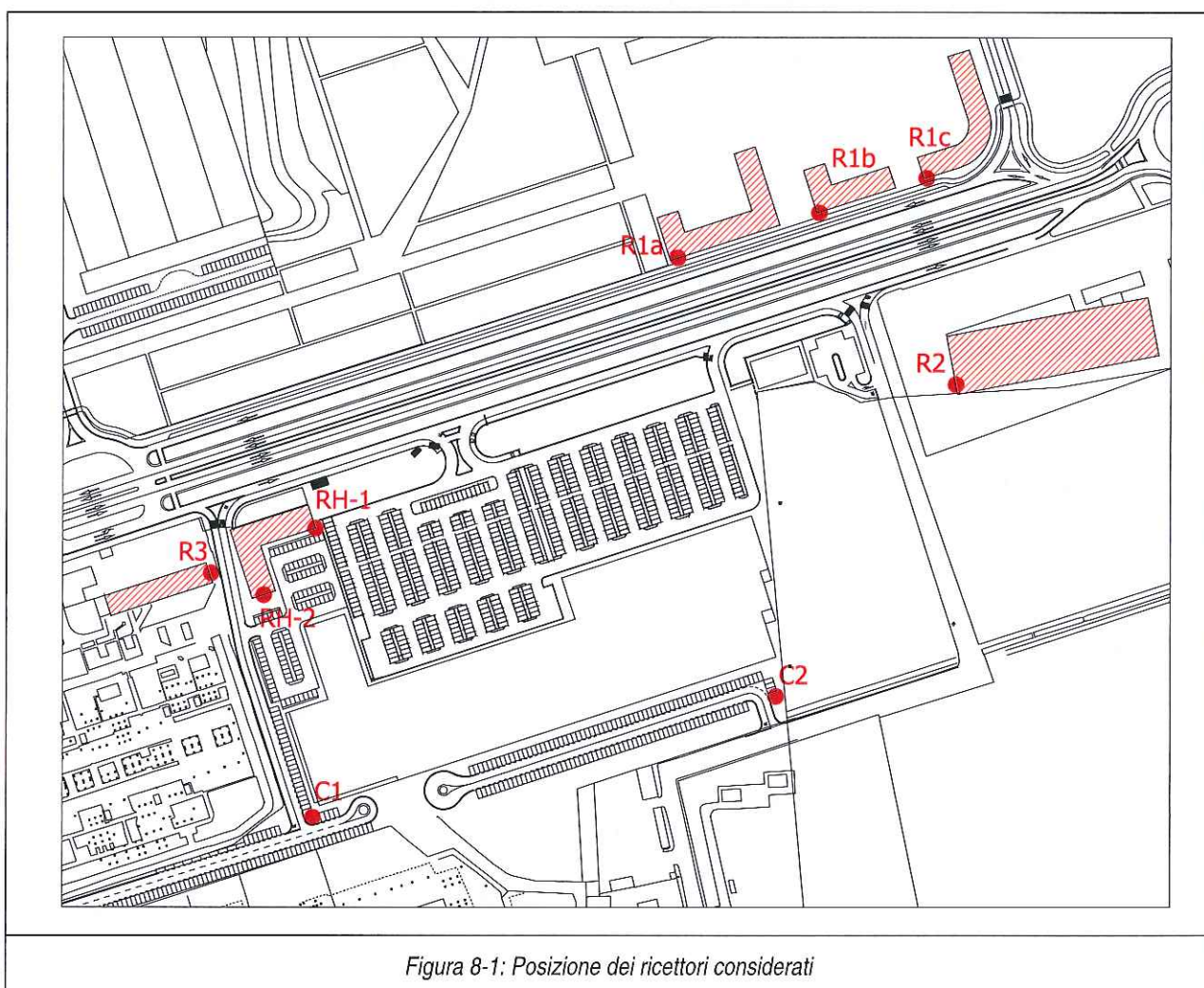
### 8.1 LIVELLO DI EMISSIONE

Una volta definito il modello, il codice di calcolo è stato utilizzato per stimare l'emissione sonora dell'area di progetto.

I valori calcolati sono riferiti al livello di emissione nei diversi scenari analizzati.

Di seguito è possibile prendere visione della mappa relativa all'andamento del livello di emissione nello stato di progetto: le mappe sono riferite ad una quota di 4 m.

A seguire vengono commentati i risultati ottenuti in corrispondenza dei ricettori e del confine Sud dell'area d'intervento, dislocati nelle posizioni indicate nella figura seguente.





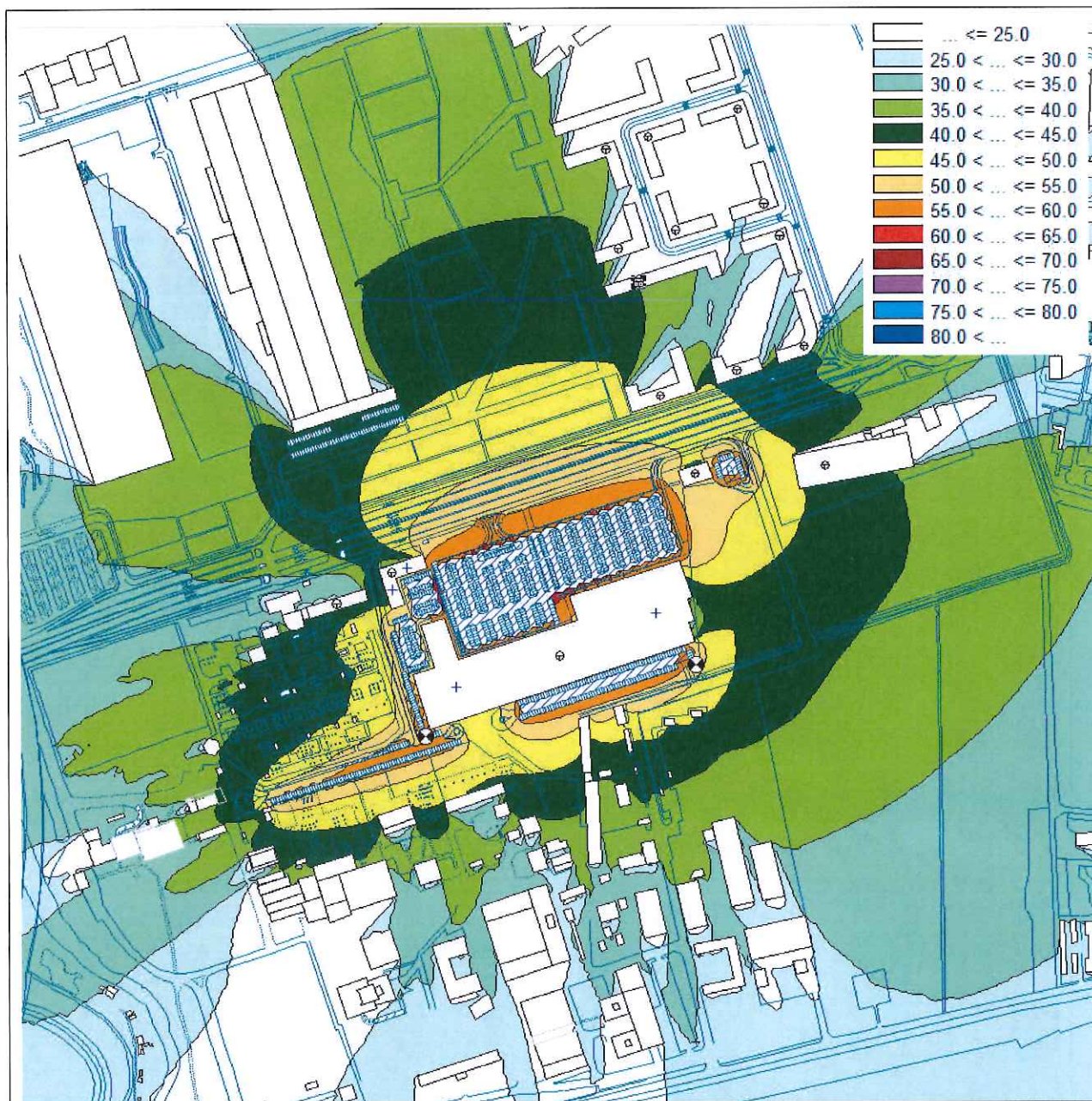


Figura 8-2: Livello di emissione - periodo diurno

L'emissione sonora è in gran parte dovuta alle attività legate al parcheggio.

La zona con valori di emissione maggiori di 55 dBA rimane contenuta all'interno dell'area di progetto, anche al confine Sud.



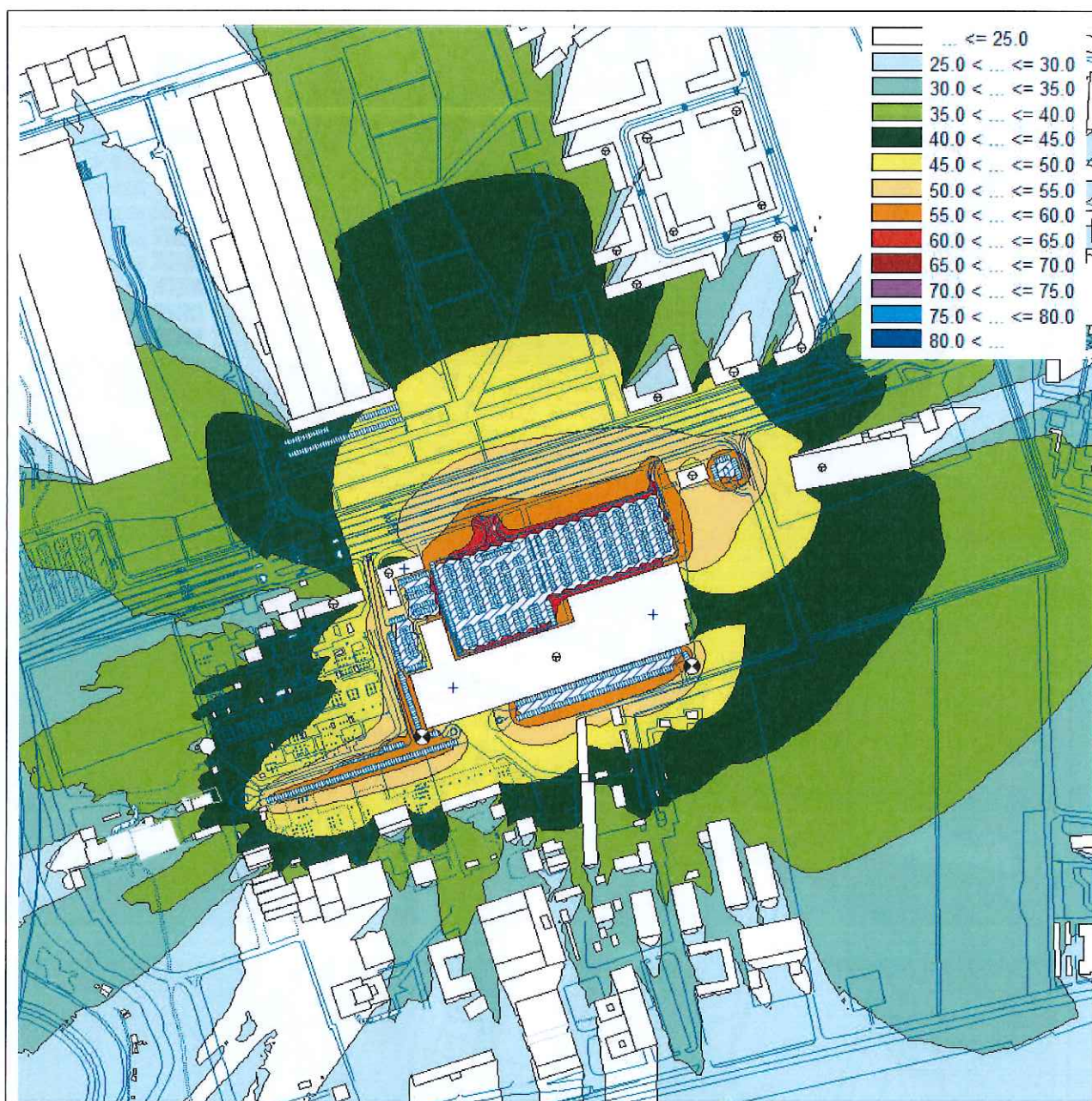


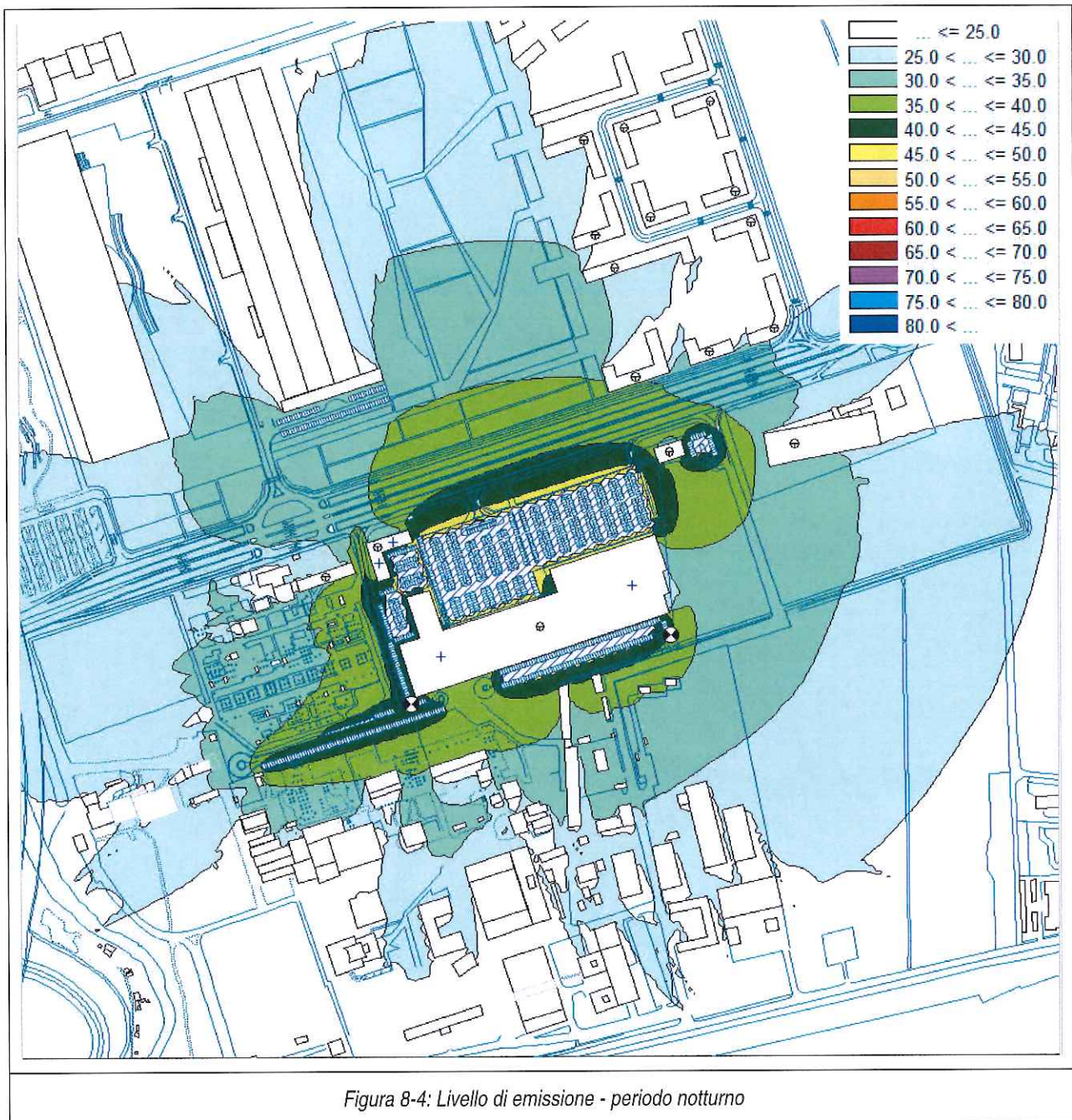
Figura 8-3: Livello di emissione - ora di punta diurna

L'emissione sonora è in gran parte dovuta alle attività legate al parcheggio.

L'area d'influenza delle sorgenti di progetto è un po' più ampia di quella del caso medio diurno, soprattutto verso Est e in modesta misura verso Nord.

Tuttavia, anche in questo caso, livelli di emissione maggiori di 55 dBA rimangono contenuti all'interno dell'area di progetto, anche al confine Sud.





L'emissione sonora è solo in piccola parte dovuta alle attività legate al parcheggio.  
I livelli medi notturni sono molto modesti e ovunque inferiori ai 45 dBA al di fuori dell'area di progetto.



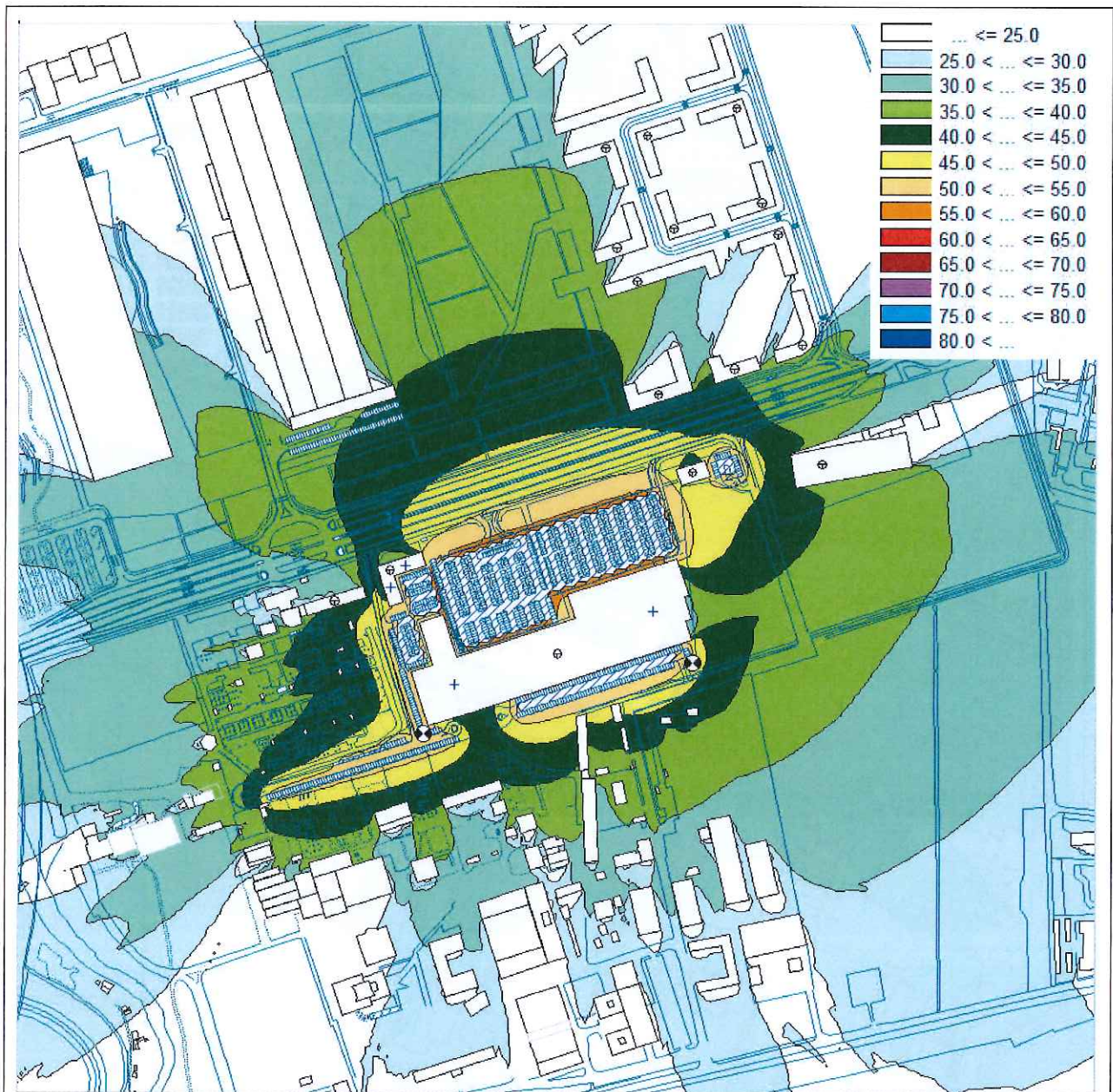


Figura 8-5: Livello di emissione - ora di punta notturna

L'area d'influenza delle sorgenti di progetto è decisamente più ampia di quella del caso medio notturno in tutte le direzioni: questo è dovuto al fatto che l'ora di punta notturna coincide con il periodo compreso tra le 22 e le 23, in cui sono previste ancora un certo numero di uscite dal parcheggio commerciale.

I livelli sono comunque inferiori ai 50 dBA al di fuori dell'area di progetto.

### 8.1.1 Livello di emissione ai ricettori

Per semplicità e immediatezza, i livelli confrontati con i limiti di legge sono riferiti ai valori puntuali ottenuti in corrispondenza delle facciate più esposte degli edifici interessati, come identificati in Figura 8-1: in particolare, per il ricettore R1 questa corrisponde al fronte Sud, per il ricettore R2 alla facciata Ovest dell'edificio, per il ricettore R3 alla facciata Est.

Tabella 8.1: Livello di emissione ai ricettori - fasce orarie diurne

LIVELLO DI EMISSIONE DIURNO				
Contributi massimi ai ricettori [dBA]				
Rk	DIURNO	DIURNO_HPS (ora di punta)	Limite Diurno	Rispetto diurno
R1a	48.0	49.3	55	SI
R1b	45.0	46.2	55	SI
R1c	42.0	43.2	55	SI
R2	45.9	47.0	60	SI
R3	42.3	47.7	65	SI

Tabella 8.2: Livello di emissione ai ricettori - fasce orarie notturne

LIVELLO DI EMISSIONE NOTTURNO				
Contributi massimi ai ricettori [dBA]				
Rk	NOTTURNO	NOTTURNO HPN (ora di punta)	Limite Notturmo	Rispetto notturno
R1a	36.8	44.2	45	SI
R1b	34.3	41.1	45	SI
R1c	32.4	38.4	45	SI
R2	35.2	42.0	50	SI
R3	37.9	42.6	55	SI

Si può immediatamente riscontrare il rispetto, con ampio margine, dei limiti di emissione presso tutti i ricettori considerati e in entrambi i periodi di riferimento: si noti che anche considerando i livelli di emissione legati alla sola ora di punta si avrebbe il rispetto dei limiti.

Si consideri anche che i ricettori esistenti allo stato attuale, R2 e R3, pur valutati, non prevedono la permanenza di persone in periodo notturno.



### 8.1.2 Livello di emissione presso la struttura ricettiva di progetto

In approccio di cautela, i livelli confrontati con i limiti di legge sono riferiti ai valori puntuali corrispondenti all'angolo Sud-Est della struttura ricettiva, quello più esposto anche alle opere di progetto, in particolare al parcheggio e agli impianti in copertura alla struttura commerciale: si tratta dell'angolo Sud-Est della porzione parallela a Viale Rubattino, che si affaccia sul parcheggio, identificato con RH-1 in Figura 8-1.

Tabella 8.3: Livello di emissione presso l'hotel - fasce orarie diurne

LIVELLO DI EMISSIONE DIURNO			
Contributi massimi alla struttura ricettiva [dBA]			
Rk	DIURNO	Limite Diurno	Rispetto diurno
RH-1	56.1	65	SI

Tabella 8.4: Livello di emissione presso l'hotel - fasce orarie notturne

LIVELLO DI EMISSIONE NOTTURNO			
Contributi massimi alla struttura ricettiva [dBA]			
Rk	NOTTURNO	Limite Notturmo	Rispetto notturno
RH-1	45.0	55	SI

Come nel caso dei ricettori residenziali, si riscontra il rispetto, con ampio margine, dei limiti di emissione in entrambi i periodi di riferimento.

### 8.1.3 Livello di emissione delle sole UTA

Considerando che gli impianti posti in copertura alle due strutture di progetto possono funzionare in modo continuo sulle 24 ore, tali sorgenti sonore meritano un piccolo approfondimento.

Ai fini della valutazione del potenziale disturbo, è allora possibile concentrarsi sul periodo notturno, durante i (rari) intervalli di tempo significativi in cui non si verificano transiti veicolari.

Di seguito si riporta il livello di emissione massimo al ricettore (cioè il valore massimo previsto in facciata all'edificio nella posizione maggiormente esposta), limitatamente ai soli impianti tecnici, che possono, almeno in questa fase, essere assimilati a sorgenti sonore continue durante tutto l'arco delle 24 ore.

Si ricorda che tale valore di emissione è stato ottenuto ipotizzando per le sorgenti sonore equivalenti agli impianti tecnici una potenza sonora massima di progetto ( $L_{Aw} \leq 90$  dBA) per ciascuno dei quattro gruppi ipotizzati (2 sul commerciale e 2 sul ricettivo): questo dato ha valore prescrittivo ai fini del rispetto dei limiti di legge.

Si ricorda che:

- il ricettore RH-1 corrisponde ai primi piani della posizione angolo Sud-Est della struttura ricettiva
- il ricettore RH-2 corrisponde ai piani più elevati del fronte Sud della struttura ricettiva, nella posizione più vicina all'edificio commerciale (è la posizione per la quale è possibile stimare che gli impianti tecnici della struttura commerciale siano più vicini e più impattanti)

Tabella 8.5: Livello di emissione ai ricettori dei soli impianti in copertura

LIVELLO DI EMISSIONE UTA	
Contributi massimi [dBA]	
Rk	emissione solo UTA
<b>R1a</b>	33.1
<b>R1b</b>	31.1
<b>R1c</b>	29.9
<b>R2</b>	32.1
<b>R3</b>	35.8
<b>RH-1</b>	36.0
<b>RH-2</b>	37.0

I livelli di emissione così determinati saranno utilizzati per la valutazione del criterio differenziale sui livelli minimi presenti nell'area.





## 8.2 LIVELLO DI IMMISSIONE

Il livello di immissione è stato valutato implementando, insieme alle sorgenti sonore di progetto, anche il contributo di Viale Rubattino nella configurazione emissiva di progetto, che tiene conto dello scenario di riferimento (2016) e del traffico indotto dalle opere in oggetto.

Di seguito vengono presentati i risultati ottenuti in termini sia di mappe isolivello estese a tutta l'area di studio sia di valori puntuali riferiti ai ricettori considerati.

Il livello di immissione riportato nelle mappe non contiene il contributo dei sorvoli aerei, troppo variabile e disomogeneo in un'area così vasta e non oggetto specifico di questo studio.

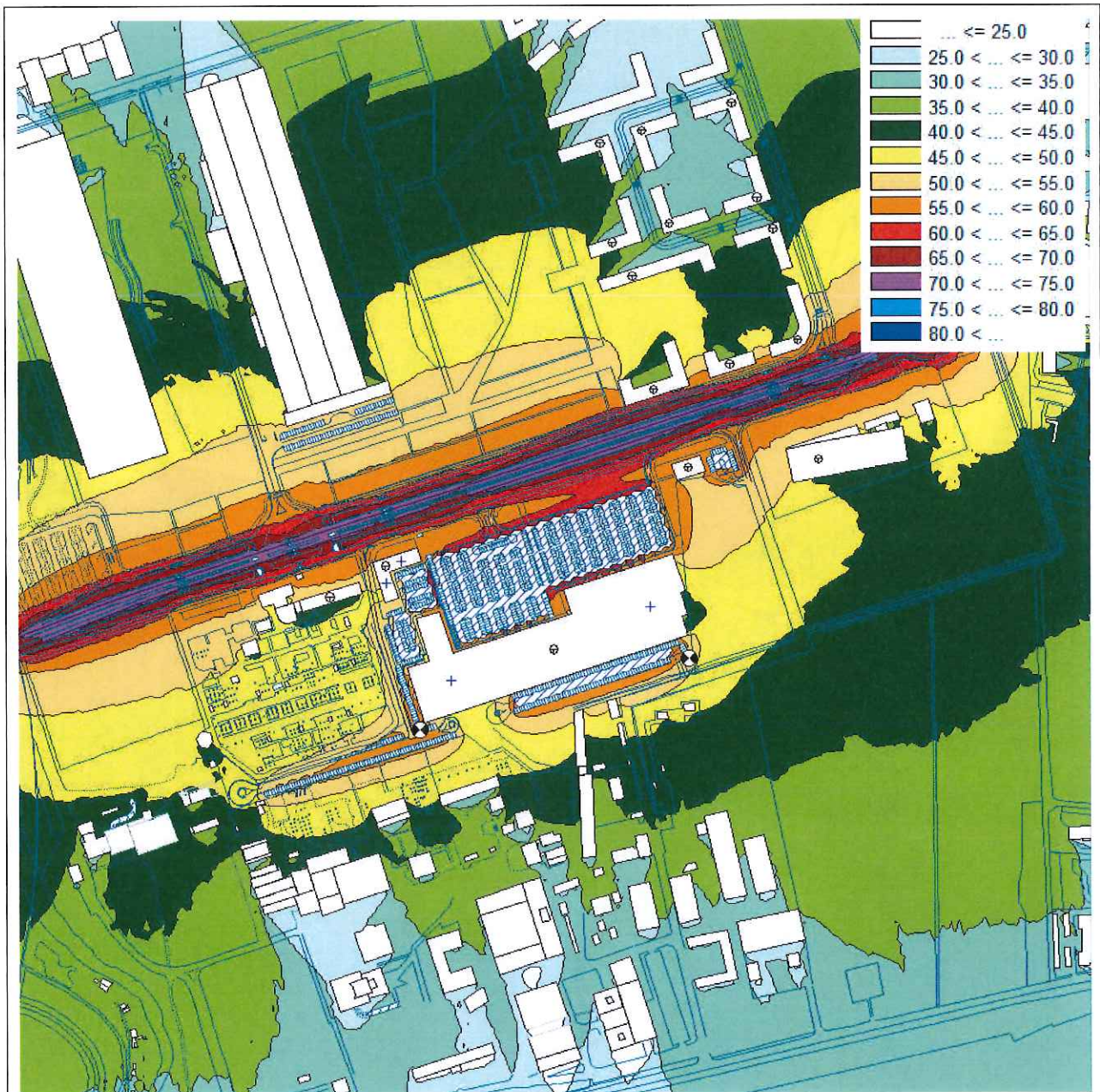


Figura 8-6: Livello di immissione - periodo diurno

Si nota chiaramente il contributo dominante di Viale Rubattino, mentre le emissioni sonore dell'area di progetto sono sicuramente molto più contenute.



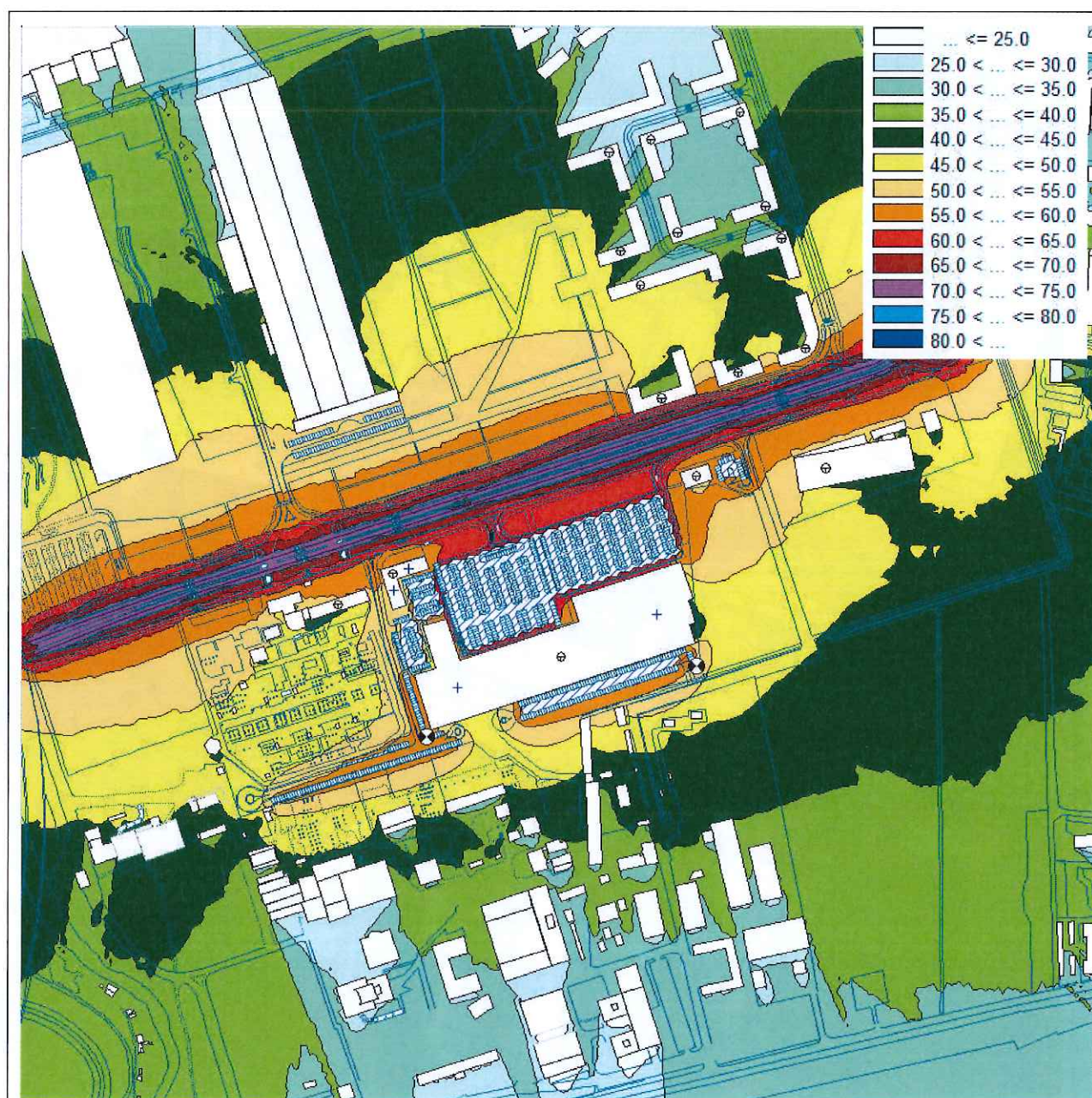


Figura 8-7: Livello di immissione - ora di punta diurna

Anche nell'ora di punta diurna, il contributo delle attività collegate all'area di progetto rimane molto inferiore all'immissione sonora collegata al traffico su Viale Rubattino.



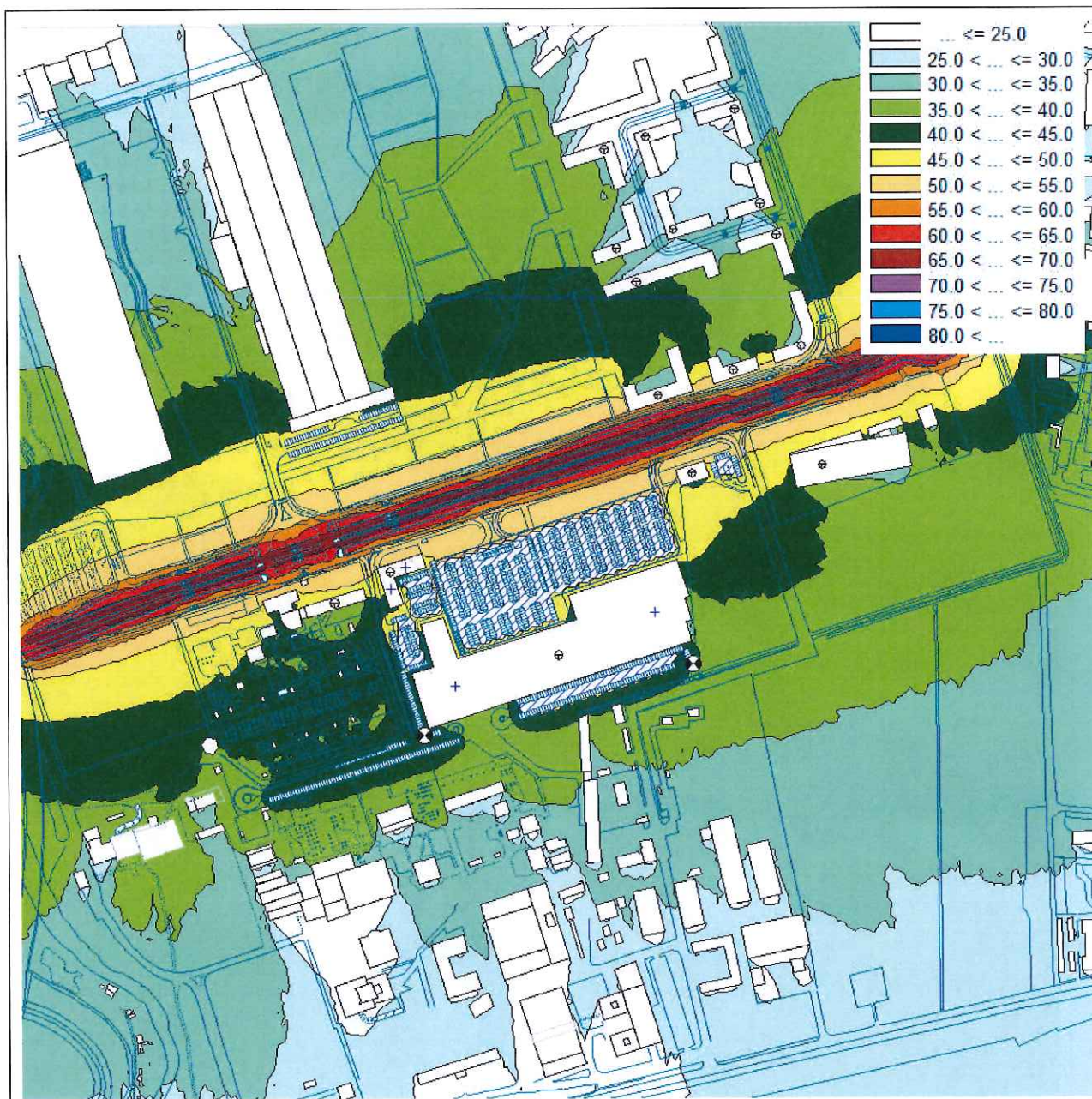


Figura 8-8: Livello di immissione - periodo notturno

Anche in periodo notturno, Viale Rubattino rimane di gran lunga la sorgente sonora principale, mentre le emissioni sonore dell'area di progetto sono estremamente ridotte.



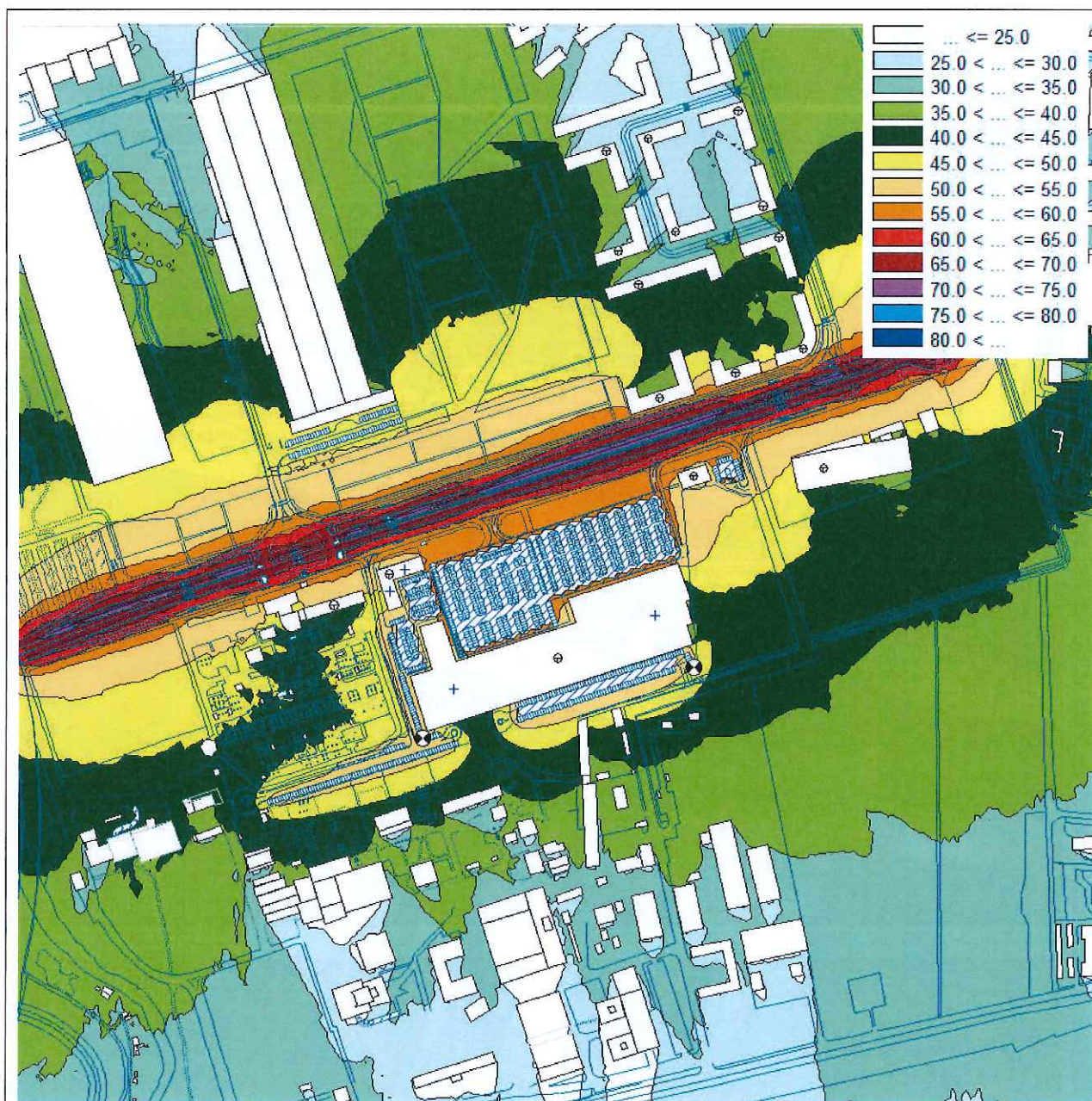


Figura 8-9: Livello di immissione - ora di punta notturna

Anche nell'ora di punta notturna, che corrisponde peraltro al periodo tra le 22 e le 23, il contributo delle attività collegate all'area di progetto rimane molto inferiore all'immissione sonora del traffico su Viale Rubattino.



### 8.2.1 Livello di immissione ai ricettori

Il livello di immissione è stato valutato implementando nel modello di calcolo, oltre a tutte le sorgenti sonore, anche Viale Rubattino, principale sorgente sonora nell'area, in grado di determinare il clima acustico della zona.

Tutte le sorgenti sono state inserite impostando lo spettro di potenza sonora corrispondente ai diversi scenari analizzati.

Poiché al livello ambientale concorre anche l'apporto sonoro dei sorvoli aerei, a tutti i ricettori è stato sommato il contributo di tale sorgente sonora: il valore utilizzato in riferimento al periodo diurno è la media energetica di tutti i contributi riscontrati con i rilievi fonometrici diurni nelle diverse posizioni di misura (i singoli valori sono consultabili in Appendice D nei report di misura).

Per quanto riguarda il periodo notturno, non essendo stati riscontrati sorvoli aerei durante le misure brevi, si è fatto riferimento al campionamento in continuo nella fascia oraria dalle 22.00 alle 23.00 (salvo situazioni di emergenza, i voli sono sospesi dalle 23.00 alle 06.00) ed il contributo ivi riscontrato (pari a 54.2) è stato diluito nelle 8 ore notturne.

Tabella 8.6: Livello di immissione ai ricettori - periodo diurno

LIVELLO DI IMMISSIONE DIURNO						
Contributi massimi ai ricettori [dBA]						
Rk	Livello residuo	Livello di emissione max opere di progetto	Contributo sorvoli aerei	Livello ambientale complessivo	Limite Diurno	Rispetto diurno
<b>R1a (*)</b>	49.5	48.0	57.6	<b>58.6</b>	60	SI
<b>R1b (*)</b>	49.5	45.0	57.6	<b>58.4</b>	60	SI
<b>R1c (*)</b>	49.5	42.0	57.6	<b>58.3</b>	60	SI
<b>R2</b>	48.8	45.9	57.6	<b>58.4</b>	65	SI
<b>R3</b>	48.6	42.3	57.6	<b>58.2</b>	70	SI

Tabella 8.7: Livello di immissione ai ricettori - periodo notturno

LIVELLO DI IMMISSIONE NOTTURNO						
Contributi massimi ai ricettori [dBA]						
Rk	Livello residuo	Livello di emissione max opere di progetto	Contributo sorvoli aerei	Livello ambientale complessivo	Limite Notturno	Rispetto notturno
<b>R1a (*)</b>	39.0	36.8	45.2	<b>46.6</b>	50	SI
<b>R1b (*)</b>	39.0	34.3	45.2	<b>46.4</b>	50	SI
<b>R1c (*)</b>	39.0	32.4	45.2	<b>46.3</b>	50	SI
<b>R2</b>	46.0	35.2	45.2	<b>48.8</b>	55	SI
<b>R3</b>	46.0	37.9	45.2	<b>49.0</b>	60	SI

(\*) È doveroso ricordare che nel caso del gruppo di ricettori R1, che giace all'interno dei 30 m della fascia di pertinenza stradale, l'infrastruttura non concorre al raggiungimento del limite assoluto di zona: di conseguenza, come livello residuo è stato utilizzato il livello statistico L95 che rappresenta la rumorosità di base in assenza di traffico.



Dalle tabelle riassuntive si può immediatamente notare che si ha il rispetto dei limiti assoluti di immissione per tutti i ricettori in entrambi i periodi di riferimento, anche tenendo conto dell'apporto sonoro dei sorvoli aerei.

Si ricorda che gli unici ricettori esistenti allo stato attuale, R2 e R3, non prevedono la permanenza di persone in periodo notturno.

### 8.2.2 Livello di immissione presso l'Hotel

Il livello assoluto di immissione viene valutato nella posizione maggiormente esposta alle opere di progetto. In particolare si fa riferimento all'angolo Sud-Est più vicino a Viale Rubattino, che si affaccia sul parcheggio.

Tale fronte è appena esterno alla fascia di pertinenza stradale di 30 m, pertanto come livello residuo si utilizza il contributo di Viale Rubattino stimato sulla base dei flussi di progetto.

Poiché al livello ambientale concorre anche l'apporto sonoro dei sorvoli aerei, anche al ricettore rappresentativo per l'hotel è stato sommato il contributo di tale sorgente sonora, stimato come descritto al paragrafo precedente.

Tabella 8.8: Livello di immissione presso l'hotel - periodo diurno

LIVELLO DI IMMISSIONE DIURNO						
Contributi massimi alla struttura ricettiva [dBA]						
Rk	Livello residuo	Livello di emissione max opere di progetto	Contributo sorvoli aerei	Livello ambientale complessivo	Limite Diurno	Rispetto diurno
<b>RH-1</b>	53.0	56.1	57.6	60.7	70	SI

Tabella 8.9: Livello di immissione presso l'hotel - periodo notturno

LIVELLO DI IMMISSIONE NOTTURNO						
Contributi massimi alla struttura ricettiva [dBA]						
Rk	Livello residuo	Livello di emissione max opere di progetto	Contributo sorvoli aerei	Livello ambientale complessivo	Limite Notturmo	Rispetto notturno
<b>RH-1</b>	49.0	45.0	45.2	51.6	60	SI

Come nel caso dei ricettori, si riscontra il pieno rispetto dei limiti di immissione e in entrambi i periodi di riferimento.

Il livello di immissione è quindi compatibile con l'attribuzione della classe IV all'area di progetto, proposta in questa sede in base sia a quanto indicato dal Disciplinare d'Attuazione sia alla maggiore conformità alla futura destinazione d'uso rispetto all'attuale classe V.

### 8.2.3 Livello di immissione al confine Sud

Ai fini del calcolo del livello ambientale al confine Sud, a livello metodologico si è proceduto come nel caso dei ricettori.

Il fronte Sud è molto distante da Viale Rubattino, il cui contributo è minimo: in questo caso, il traffico sull'infrastruttura concorre al raggiungimento del limite di zona.

Come livello residuo si utilizza il contributo notturno di Viale Rubattino stimato sulla base dei flussi di progetto.

Tabella 8.10: Livello di immissione al confine Sud - periodo diurno

LIVELLO DI IMMISSIONE DIURNO						
Contributi massimi al confine Sud [dBA]						
Rk	Livello residuo	Livello di emissione max opere di progetto	Contributo sorvoli aerei	Livello ambientale complessivo	Limite Diurno	Rispetto diurno
<b>C1</b>	38.1	56.5	57.6	60.1	70	SI
<b>C2</b>	41.4	53.0	57.6	59.0	70	SI

Tabella 8.11: Livello di immissione al confine Sud - periodo notturno

LIVELLO DI IMMISSIONE NOTTURNO						
Contributi massimi al confine Sud [dBA]						
Rk	Livello residuo	Livello di emissione max opere di progetto	Contributo sorvoli aerei	Livello ambientale complessivo	Limite Notturno	Rispetto notturno
<b>C1</b>	34.0	43.7	45.2	47.7	60	SI
<b>C2</b>	37.9	40.2	45.2	46.9	60	SI

Il livello ambientale al confine Sud rispetta ampiamente il limite di zona in entrambi i periodi di riferimento.

Il livello di immissione è quindi compatibile con l'attribuzione della classe IV all'area di progetto, proposta in questa sede in base sia a quanto indicato dal Disciplinare d'Attuazione sia alla maggiore conformità alla futura destinazione d'uso rispetto all'attuale classe V.



### 8.3 CRITERIO DIFFERENZIALE

Il criterio differenziale si applica all'interno degli ambienti abitativi: nel caso in esame, trattandosi di una valutazione previsionale, sarà verificato in ambiente esterno.

La verifica del criterio differenziale sarà effettuata con due diversi approcci:

1. **verifica delle opere di progetto nel loro complesso:** il criterio differenziale sarà valutato utilizzando il livello assoluto di immissione (calcolato con tutte le sorgenti "attive") e il livello residuo riferiti a un intervallo di tempo di 15'

il livello ambientale sarà quello massimo, quindi quello riferito alle ore di punta diurna e notturna, sotto l'ipotesi che nell'arco temporale dell'ora di punta la rumorosità sia costante

il livello residuo corrisponderà al  $L_{Aeq}$  minimo rilevato su 15' presso cc1 (intero periodo diurno e tra le 22 e le 23 per il periodo notturno, unica fascia oraria di attività significativa del comparto)

il livello residuo minimo presso i diversi ricettori è stato stimato sulla base dei flussi di traffico di progetto

2. **verifica dei soli impianti in copertura:** appurato che durante il periodo diurno il flusso veicolare su Viale Rubattino è pressoché continuo e non ci sono periodi significativi (superiori a 1') in cui non si verificano transiti, l'obiettivo è quello di stabilire se i soli impianti tecnici in copertura potranno essere potenzialmente disturbanti in periodo notturno negli intervalli temporali - seppur brevi e rari - in cui si ha assenza di traffico.

Di conseguenza, il livello residuo corrisponderà al livello residuo minimo rilevato in assenza di eventi di transito ( $L_{95}$  orario minimo notturno) e il livello ambientale sarà calcolato sommando il livello di emissione delle sole UTA a tale residuo minimo

In tutti i casi, si tratterà di una verifica puntuale, effettuata in corrispondenza dei ricettori.

#### 8.3.1 Criterio differenziale ai ricettori - opere di progetto nel loro complesso

Tabella 8.12: Verifica del criterio differenziale ai ricettori - livello residuo MINIMO sui 15' - ora punta diurna

CRITERIO DIFFERENZIALE - PERIODO DIURNO						
Ricettore	Livello di emissione max diurno (HPS) [dBA]	Livello residuo minimo sui 15' [dBA]	Livello ambientale di progetto max diurno [dBA]	Livello differenziale [dBA]	Limite differenziale diurno [dBA]	Rispetto criterio differenziale diurno
<b>R1a</b>	49.3	63.6	63.8 (> 50)	<b>0.2</b>	<b>5</b>	<b>SI</b>
<b>R1b</b>	46.2	61.9	62.0 (> 50)	<b>0.1</b>	<b>5</b>	<b>SI</b>
<b>R1c</b>	43.2	61.8	61.9 (> 50)	<b>0.1</b>	<b>5</b>	<b>SI</b>
<b>R2</b>	47.0	50.2	51.9 (> 50)	<b>1.7</b>	<b>5</b>	<b>SI</b>
<b>R3</b>	47.7	50.0	52.0 (> 50)	<b>2.0</b>	<b>5</b>	<b>SI</b>

Tabella 8.13: Verifica del criterio differenziale ai ricettori - livello residuo MINIMO sui 15' - ora punta notturna

CRITERIO DIFFERENZIALE - PERIODO NOTTURNO						
Ricettore	Livello di emissione max notturno (HPN) [dBA]	Livello residuo minimo sui 15' - tra le 22 e le 23 [dBA]	Livello ambientale di progetto max notturno [dBA]	Livello differenziale [dBA]	Limite differenziale notturno [dBA]	Rispetto criterio differenziale notturno
<b>R1a</b>	44.2	62.2	62.3 (> 40)	<b>0.1</b>	<b>3</b>	<b>SI</b>
<b>R1b</b>	41.1	60.8	60.8 (> 40)	<b>0.0</b>	<b>3</b>	<b>SI</b>
<b>R1c</b>	38.4	60.9	60.9 (> 40)	<b>0.0</b>	<b>3</b>	<b>SI</b>
<b>R2</b>	42.0	50.1	50.7 (> 40)	<b>0.6</b>	<b>3</b>	<b>SI</b>
<b>R3</b>	42.6	50.4	51.1 (> 40)	<b>0.7</b>	<b>3</b>	<b>SI</b>

In sintesi, il criterio differenziale risulta sempre applicabile e sempre rispettato, presso tutti i ricettori considerati e in entrambi i periodi di riferimento.

### 8.3.2 Criterio differenziale presso l'Hotel - opere di progetto nel loro complesso

Tabella 8.14: Verifica del criterio differenziale presso l'hotel - livello residuo MINIMO sui 15' - ora punta diurna

CRITERIO DIFFERENZIALE - PERIODO DIURNO - HOTEL						
Ricettore	Livello di emissione max diurno (HPS) [dBA]	Livello residuo minimo sui 15' [dBA]	Livello ambientale di progetto max diurno [dBA]	Livello differenziale [dBA]	Limite differenziale diurno [dBA]	Rispetto criterio differenziale diurno
<b>RH-1</b>	57.1	54.5	59.0 (> 50)	<b>4.5</b>	<b>5</b>	<b>SI</b>

Tabella 8.15: Verifica del criterio differenziale presso l'hotel - livello residuo MINIMO sui 15' - ora punta diurna

CRITERIO DIFFERENZIALE - PERIODO NOTTURNO - HOTEL						
Ricettore	Livello di emissione max notturno (HPN) [dBA]	Livello residuo minimo sui 15' - tra le 22 e le 23 [dBA]	Livello ambientale di progetto max notturno [dBA]	Livello differenziale [dBA]	Limite differenziale notturno [dBA]	Rispetto criterio differenziale notturno
<b>RH-1</b>	53.6	54.1	56.9 (> 40)	<b>2.8</b>	<b>3</b>	<b>SI</b>

Occorre sottolineare che anche il traffico collegato all'hotel fa parte dell'emissione sonora del comparto, per cui il livello di emissione utilizzato è in questo caso sovrastimato.

Il criterio differenziale risulta sempre applicabile e sempre rispettato, presso l'hotel di progetto in entrambi i periodi di riferimento.



### 8.3.3 Criterio differenziale - impianti fissi

Il livello residuo base, in assenza di transiti su Viale Rubattino, può essere ritenuto omogeneo in corrispondenza di tutti i ricettori considerati.

Per ogni ricettore, il livello di emissione è quello più elevato corrispondente al fronte più esposto.

Nel caso specifico dell'hotel, oltre al punto di controllo RH-1 posto ai primi piani del fronte esposto ai parcheggi, si è voluto considerare anche un'altra posizione, potenzialmente più critica (RH-2) posta ai piani più elevati dell'hotel e quindi maggiormente esposta alle sorgenti poste in copertura alla struttura commerciale (impianti tecnici).

Tabella 8.16: Verifica del criterio differenziale dei soli impianti ai ricettori - livello residuo L95 minimo orario - periodo notturno

CRITERIO DIFFERENZIALE - PERIODO NOTTURNO - SOLI IMPIANTI FISSI						
Ricettore	Livello di emissione max notturno (HPN) [dBA]	Livello residuo (L95 orario) minimo notturno [dBA]	Livello ambientale minimo notturno [dBA]	Livello differenziale [dBA]	Limite differenziale diurno [dBA]	Rispetto criterio differenziale diurno
R1a	33.1	37.5	38.8 (< 40)	1.3	3	SI
R1b	31.1	37.5	38.4 (< 40)	0.9	3	SI
R1c	29.9	37.5	38.2 (< 40)	0.7	3	SI
R2	32.1	37.5	38.6 (< 40)	1.1	3	SI
R3	32.0	37.5	38.6 (> 40)	1.1	3	SI

Tabella 8.17: Verifica del criterio differenziale dei soli impianti presso l'hotel - livello residuo L95 minimo orario - periodo notturno

CRITERIO DIFFERENZIALE - PERIODO NOTTURNO - SOLI IMPIANTI FISSI						
Ricettore	Livello di emissione max notturno (HPN) [dBA]	Livello residuo (L95 orario) minimo notturno [dBA]	Livello ambientale minimo notturno [dBA]	Livello differenziale [dBA]	Limite differenziale diurno [dBA]	Rispetto criterio differenziale diurno
RH-1	36.0	37.5	39.8 (< 40)	2.3	3	SI
RH-2	37.0	37.5	40.3 (> 40)	2.8	3	SI

Ricordando che si tratta di una valutazione estremamente cautelativa, la cui validità è limitata a pochi minuti nell'intero arco della notte, il criterio differenziale nel caso dei soli impianti fissi posti in copertura, nei momenti di assenza di traffico su Viale Rubattino risulta quasi sempre inapplicabile o, laddove applicabile, soddisfatto.

La differenza tra livello ambientale con sole UTA e livello residuo minimo rimane sempre al di sotto di 3 dB sia ai ricettori residenziali sia presso l'hotel di progetto.

A maggior ragione questa situazione relativa ai soli impianti sarà valida anche in periodo diurno, caratterizzato da livelli residui base più elevati.

Si conferma quindi la validità del valore prescrittivo delle sorgenti corrispondenti agli impianti situati in copertura alle due strutture di progetto ( $L_w \leq 90$  dBA).

## 9 REQUISITI ACUSTICI PASSIVI DEGLI EDIFICI

La legge italiana fissa dei limiti relativamente elevati per l'isolamento acustico di facciata degli edifici: il riferimento è definito dal DPCM 05/12/1997.

Tabella 9.1: Classificazione degli ambienti abitativi (DPCM 05.12.97 Tabella A)

Categoria	Descrizione
A	Edifici adibiti a residenza o assimilabili
B	Edifici adibiti ad uffici o assimilabili
C	Edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili
D	Edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura o assimilabili
E	Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili
F	Edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o assimilabili
G	Edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili

Tabella 9.2: Requisiti acustici passivi degli edifici, dei loro componenti e degli impianti tecnologici (DPCM 05.12.97 Tabella B)

Categoria	Parametri acustici e limiti [dB]				
	$R'_w$	$D_{2m,nT,w}$	$L'_{n,w}$	$L_{A,Smax}$	$L_{A,eq}$
1) D	55	45	58	35	25
2) A, C	50	40	63	35	25/35
3) E	50	48	58	35	25
4) B, F, G	50	42	55	35	25/35

Anche se per la realizzazione delle strutture di progetto sarà comunque necessario tener conto di tali indicazioni, nel caso in esame è doveroso sottolineare la presenza di un numero molto elevato di decolli aerei, provenienti dal vicino aeroporto di Linate.

Sulla base delle informazioni disponibili e dei rilievi fonometrici effettuati, i sorvoli aerei sono in grado di rispettare i propri limiti di immissione specifici, ma ciò non toglie che si tratti di un contributo al clima acustico piuttosto importante e caratterizzato da eventi rilevanti e discontinui.

Una considerazione analoga vale per il traffico su Viale Rubattino, che è in grado di rispettare i propri limiti di immissione, ma allo stesso tempo costituisce una sorgente sonora essenzialmente continua e decisamente rilevante, in particolare nel caso degli edifici che si trovano a breve distanza dall'infrastruttura.

Alla luce delle considerazioni precedenti e in particolare nel caso della struttura ricettiva, si ritiene corretto suggerire una progettazione volta a garantire un livello di isolamento acustico di facciata ampiamente superiore ai limiti di legge, al fine di assicurare un adeguato livello di comfort acustico negli ambienti interni.





Occorrerà pertanto prevedere l'utilizzo di serramenti con elevate prestazioni fonoisolanti, in grado di limitare in modo adeguato il contributo sia del traffico aereo sia del traffico stradale.

Allo stesso tempo, si ritiene corretto consigliare un elevato livello di isolamento acustico e un basso livello di rumore degli impianti tra le diverse camere dell'hotel, almeno uguale a quello richiesto dal DPCM 05/12/1997 per unità immobiliari distinte o a quanto definito all'interno della norma UNI 11367 sulla classificazione acustica degli edifici.

Si tratta di un approccio ormai abbastanza consolidato nell'edilizia a carattere ricettivo, ma allo stato attuale non costituisce ancora un obbligo legislativo: il perseguimento di tale obiettivo, tuttavia, costituisce sicuramente una buona pratica costruttiva e fornisce un notevole miglioramento delle condizioni di mercato.

## 10 CONCLUSIONI

Questo documento si occupa della valutazione di clima e di impatto acustico relativa ad un Piano Integrato d'Intervento in Viale Rubattino 84 a Milano.

Il progetto prevede il recupero urbano di un'area periferica con la realizzazione di una struttura ricettiva disposta sul fronte di Viale Rubattino e di una struttura commerciale con funzioni compatibili in posizione più arretrata rispetto alla strada.

L'obiettivo è quindi quello di valutare la compatibilità di tali opere con il clima acustico di progetto e di verificarne l'impatto acustico sull'area circostante.

A tale fine, ai sensi della legge quadro sul rumore n. 447/95 e relativi decreti collegati, sono stati realizzati rilievi fonometrici per la caratterizzazione dello stato di fatto.

Successivamente, sulla base di questi, delle considerazioni legate alla viabilità e alle sorgenti sonore connesse alla presenza delle due strutture di progetto, è stato possibile ricostruire gli scenari di emissione e immissione relativi al periodo diurno, all'ora di punta diurna, al periodo notturno e all'ora di punta notturna.

In base ai risultati ottenuti dalla stima dei livelli sonori di progetto, elaborata attraverso un software previsionale dedicato, è stato possibile verificarne la conformità ai limiti di legge assoluti (emissione ed immissione) e differenziali.

Nel caso degli elementi impiantistici è stato fissato un limite massimo di emissione sonora, da approfondire e verificare in dettaglio in uno stato più avanzato del progetto.

**In conclusione, le opere di progetto risultano compatibili con l'area di insediamento, in quanto sono in grado di rispettare sia i limiti assoluti di zona sia il criterio differenziale presso i ricettori più vicini/esposti.**

**Anche per la struttura ricettiva di progetto si conferma la piena compatibilità con la presenza delle altre opere di progetto.**



## 11 APPENDICE A - DESCRIZIONE DEI RICETTORI

### 11.1 DESCRIZIONE DEI RICETTORI

Ad oggi, la presenza di edifici residenziali nell'immediato intorno dell'area di progetto è nulla.

Ai fini previsionali, sono stati quindi considerati sei ricettori:

- il comparto residenziale di progetto, previsto per il PRU Rubattino 87, situato a Nord di Viale Rubattino
- l'edificio commerciale-terziario (sede di un autoconcessionario e di uffici collegato al CESI)
- l'edificio terziario a Ovest dell'area, sede degli uffici della stazione elettrica
- due posizioni al confine Sud
- la struttura ricettiva di progetto

Tutti gli altri potenziali ricettori si trovano a distanze molto superiori, per le quali, di fatto, l'impatto delle opere di progetto risulta del tutto trascurabile se non nullo.

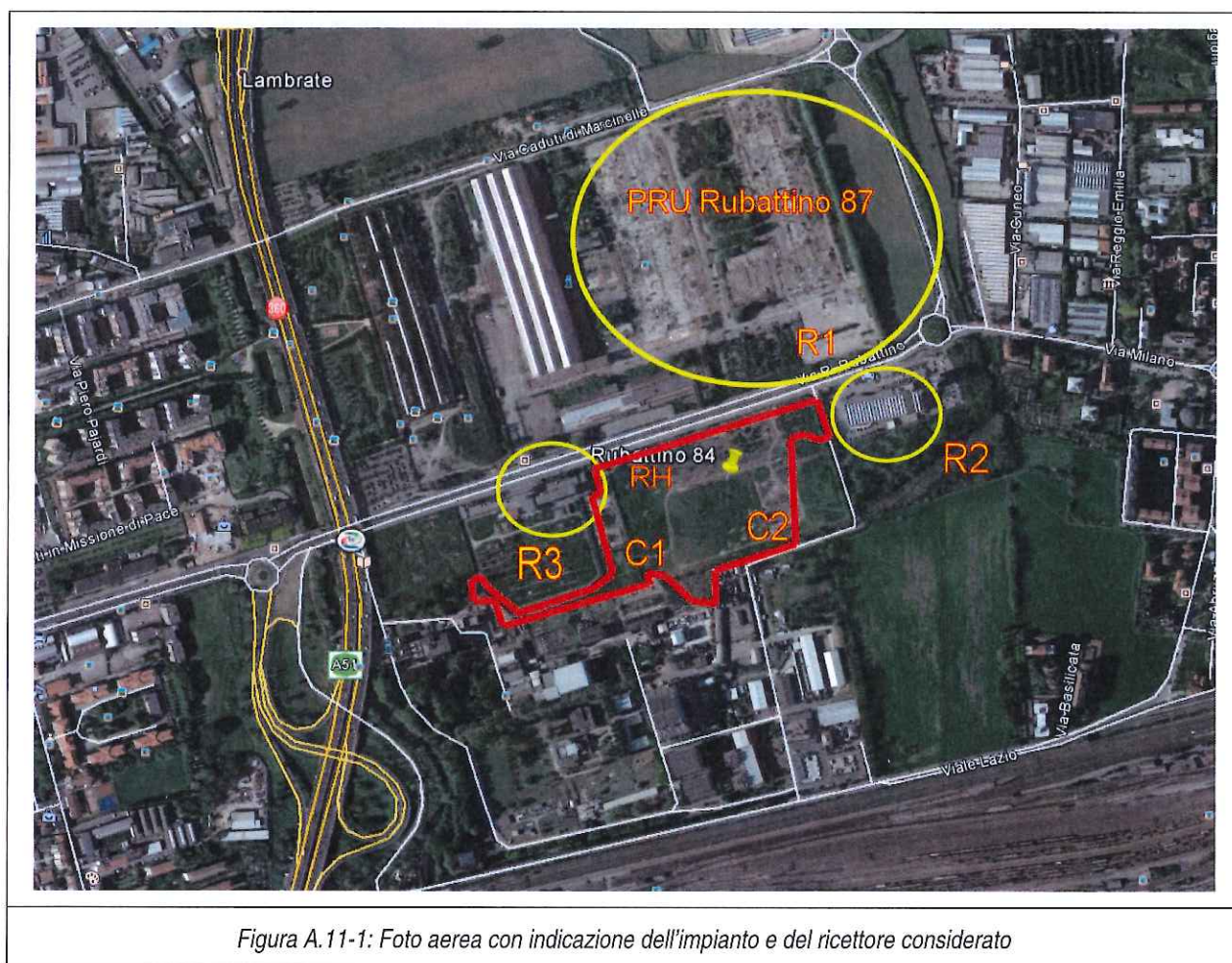


Figura A.11-1: Foto aerea con indicazione dell'impianto e del ricettore considerato



RICETTORI						
ID	DESCRIZIONE	COMUNE	CLASSE ACUSTICA	LIMITE DIURNO	LIMITE NOTTURNO	CRITERIO DIFFERENZIALE
R1	comparto residenziale PII Rubattino 87	Milano	III	60	50	SI
R2	edificio terziario-commerciale a est dell'area	Segrate	IV	65	55	SI
R3	edificio terziario ENEL (uffici annessi alla stazione elettrica)	Milano	V	70	60	SI
RH	Hotel di progetto	Milano	V	70	60	SI
C1	confine Sud-Ovest	Milano	V	70	60	NO
C2	confine Sud-Est	Milano	V	70	60	NO



### 11.1.1 Ricettore R1

Si tratta di un gruppo di tre edifici, denominati R1a, R1b e R1c, appartenenti all'area che si trova a Nord di quella di progetto, denominata Rubattino 87 e situata nel territorio comunale di Milano.

Si tratta quindi di ricettori ad oggi non esistenti ma che è possibile siano effettivamente realizzati in futuro.

Tali edifici rappresentano il primo fronte del Comparto Nord, quello più esposto sia a Viale Rubattino sia alle opere di progetto.

Il piano di zonizzazione acustica di Milano pone tali ricettori residenziali in classe V, tuttavia tale classificazione potrebbe essere oggetto di modifica, data la destinazione d'uso prevista.

In approccio di cautela, nella presente valutazione sono quindi stati considerati i limiti associati alla classe III, come già ipotizzato nella valutazione previsionale di impatto acustico di progetto per la riqualificazione dell'area a Nord di Rubattino.

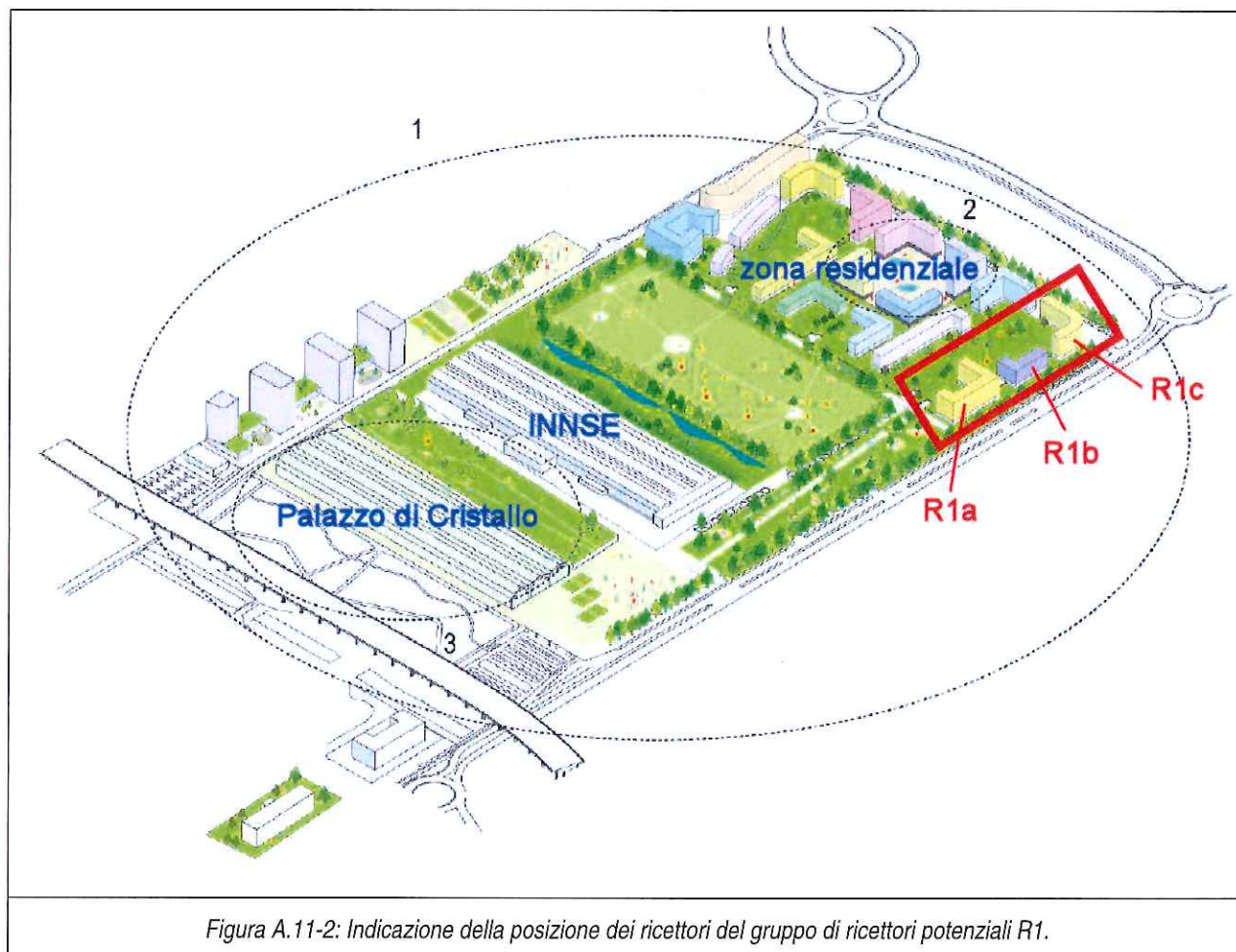


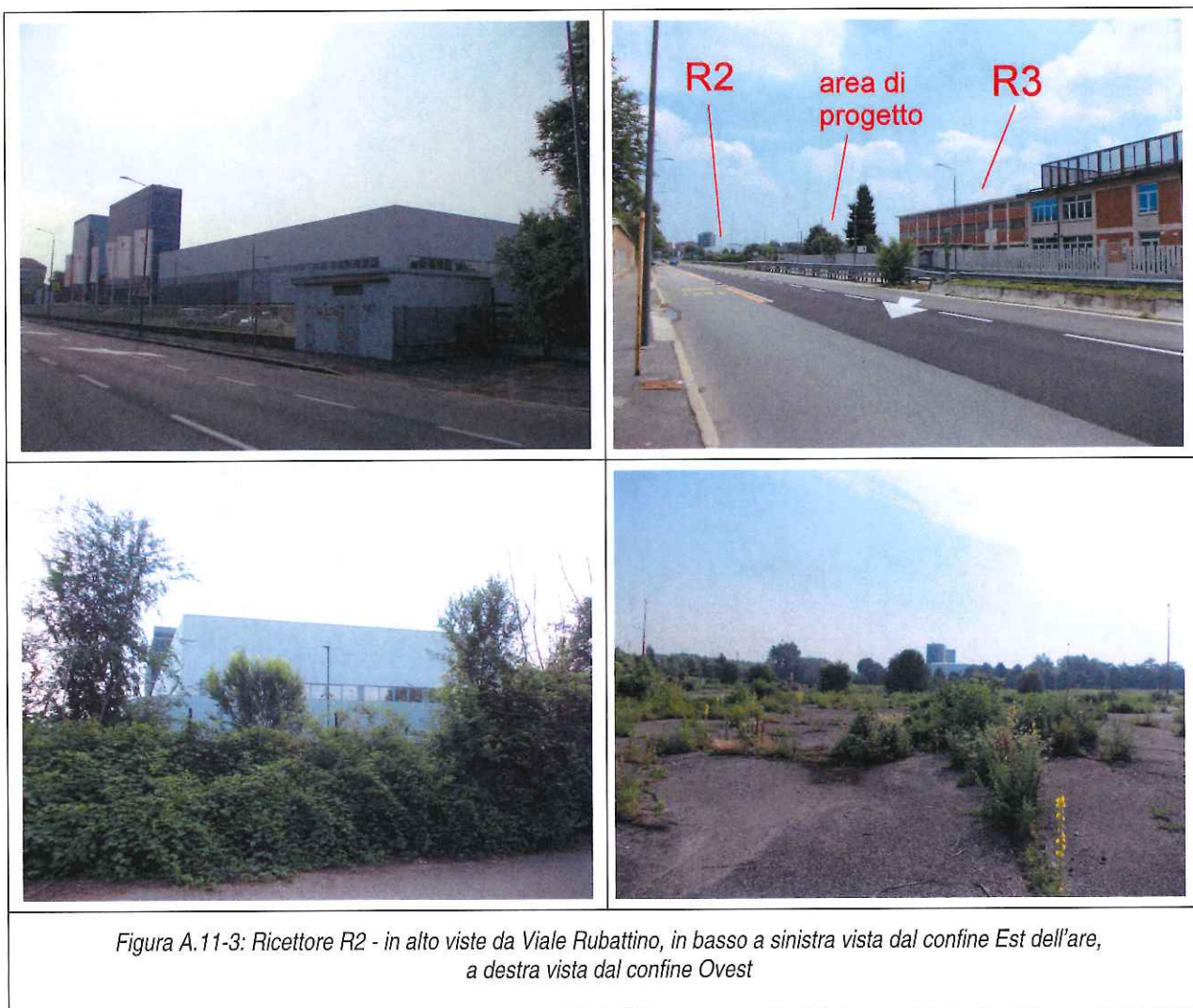
Figura A.11-2: Indicazione della posizione dei ricettori del gruppo di ricettori potenziali R1.

### 11.1.2 Ricettore R2

Si tratta di un edificio commerciale-terziario, sede di un'autoconcessionaria e di uffici del CESI, situato parzialmente in territorio comunale di Milano e parzialmente in quello di Segrate.

La porzione Sud-Ovest della proprietà è inserita in classe IV dalla zonizzazione acustica di Segrate, mentre la restante parte appartiene, secondo la zonizzazione acustica di Milano, si trova in classe V.

In approccio di cautela, nella valutazione sono stati presi a riferimento i limiti più restrittivi (classe IV).





### 11.1.3 Ricettore R3

Si tratta degli uffici annessi alla stazione elettrica che si trova al confine Est dell'area di progetto, all'interno del territorio comunale di Milano, inserita in classe V dalla zonizzazione acustica.



Figura A.11-4: Ricettore R3 viste da Viale Rubattino e, da ultimo vista dall'area di progetto

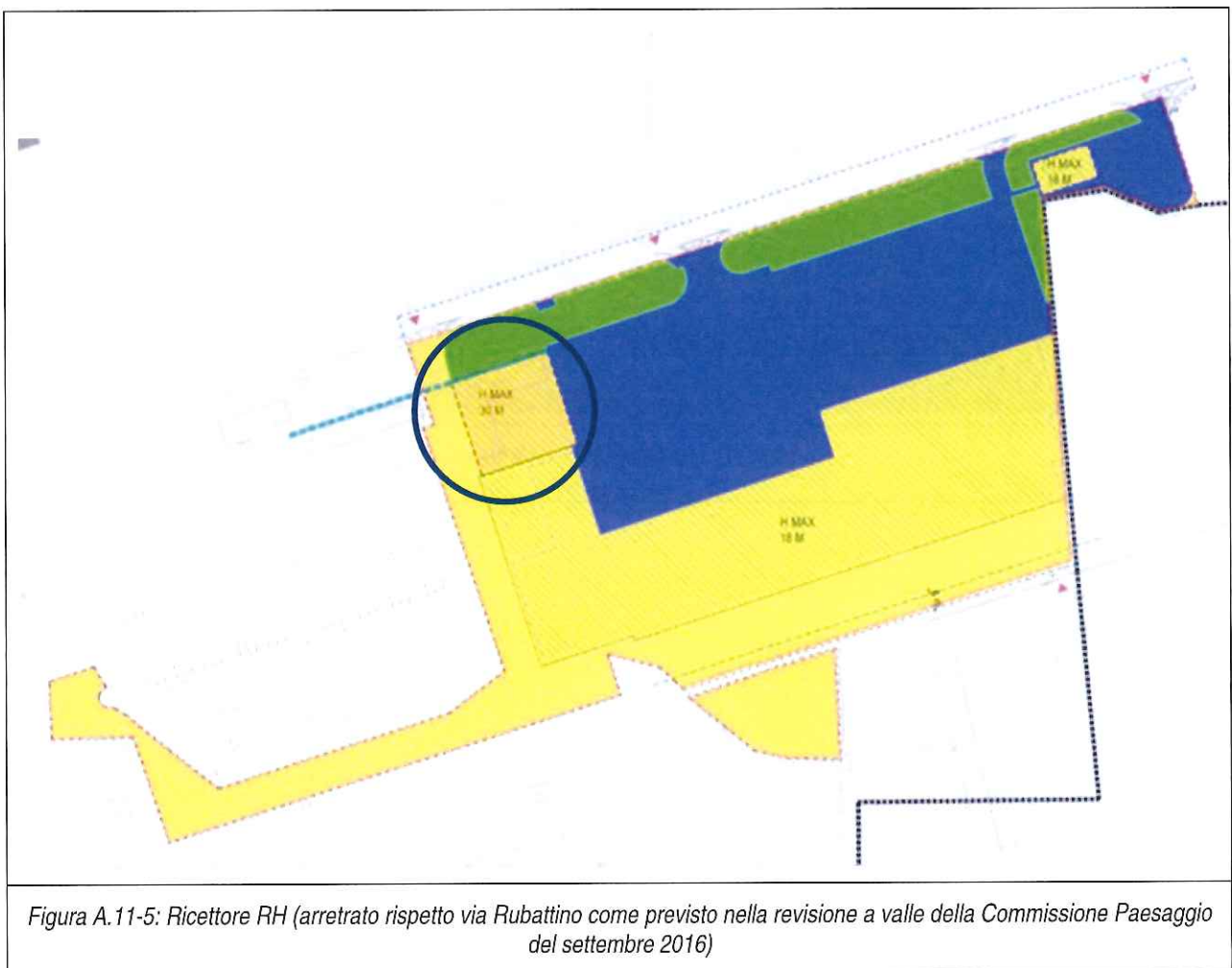
#### 11.1.4 Ricettore RH

Si tratta della struttura terziario/ricettiva che fa parte delle opere di progetto e per la quale vanno comunque valutati il clima acustico e l'impatto dovuto alla parte "commerciale" del progetto.

L'Hotel occuperà la porzione Nord-Ovest dell'area di progetto, con pianta a L e 9 piani fuori terra.

Tutta la parte edificata del progetto, quindi anche l'hotel, ricade nel territorio comunale di Milano: ad essa la zonizzazione acustica ad oggi vigente assegna la classe V.

Tuttavia, nel presente documento viene proposta l'attribuzione della classe IV in virtù sia di quanto indicato dal disciplinare d'Attuazione della Classificazione Acustica approvata sia della destinazione d'uso di progetto.





### 11.1.5 Ricettori C1 e C2

Si tratta di due posizioni al confine Sud dell'area di progetto, entrambe ricadono nel comune di Milano e, secondo il Piano di Zonizzazione Acustica, ricadono in classe V.

Tuttavia, nel presente documento viene proposta anche per C1 - come per RH - l'attribuzione della classe IV in virtù sia di quanto indicato dal disciplinare d'Attuazione della Classificazione Acustica di Milano sia della destinazione d'uso di progetto.

Trattandosi di posizioni non corrispondenti a ricettori residenziali o assimilabili (in cui si abbia permanenza di persone o comunità), non si applicano né i limiti di emissione né il criterio differenziale.



Figura A.11-6: Ricettori C2 (a sinistra) e C1 (a destra)

## 12 APPENDICE B - CALCOLO DELLA POTENZA SONORA ASSOCIATA AI PARCHEGGI

### 12.1 ALGORITMO DI CALCOLO

L'apporto sonoro dei parcheggi è stato valutato mediante il "metodo integrato" descritto nelle linee guida Bayerisches Landesamt für Umwelt - "Parking Area Noise" - Part. 6 (Revised Edition), che permette di calcolare il livello sonoro emesso ai ricettori da parte di un parcheggio di superficie a partire dal numero di movimenti veicolari previsti, attraverso alcuni step di calcolo.

Esso, infatti, consente di determinare il livello di potenza sonora associato ai movimenti veicolari che vi avvengono e che comprendono i passaggi per la ricerca del posto auto, la manovra, l'apertura e la chiusura delle porte, l'avvio e la partenza.

Il metodo di calcolo tiene conto della tipologia del parcheggio, della tipologia di manto, dell'estensione del parcheggio e, soprattutto, del numero di movimenti/ora dei veicoli.

L'algoritmo ha consentito il calcolo della potenza sonora per unità di superficie, utilizzata poi per la propagazione in ambiente esterno verso i ricettori mediante il software di simulazione CadnaA.

Di seguito vengono presentate le tabelle di calcolo ed i risultati ottenuti per l'emissione sonora dei parcheggi per unità di superficie nei diversi scenari analizzati.

#### 12.1.1 Stima dei flussi veicolari

Il primo dato, essenziale per la determinazione dell'emissione sonora di un parcheggio, è il numero di movimenti stimati in corrispondenza dei diversi scenari: periodo diurno, periodo notturno, ora di punta diurna (periodo serale) e ora di punta notturna.

Di seguito viene mostrata la tabella riassuntiva dei dati estratti dallo Studio del Traffico.

Parcheggio Commerciale			Parcheggio Hotel		
Periodo di riferimento	Ingressi	Uscite	Periodo di riferimento	Ingressi	Uscite
Diurno	5695	5464	Diurno	99	108
Notturmo	4	253	Notturmo	13	4
hps	471	320	hps	11	0
hpn	-	253	hpn	13	-

Il dato relativo all'ora di punta notturna, caso non analizzato dall'Analisi Impatti Viabilistici in quanto non particolarmente significativo dal punto di vista della viabilità, è stato cautelativamente estrapolato ipotizzando che tutti i transiti notturni avvengano in un'unica ora.



### 12.1.2 Calcolo della potenza sonora

L'algoritmo di calcolo proposto dalle linee guida bavaresi è basato su un algoritmo, determinato empiricamente sulla base di un numero elevato di rilievi fonometrici e delle correlazioni tra i livelli sonori rilevati ed i diversi parametri, quali tipologia di parcheggio, numero di posti auto (o superficie di vendita o superficie del ristorante, ...), tipologia di pavimentazione, ...:

$$L_w'' = L_{w0} + K_{pa} + K_I + K_D + K_{Str0} + 10 \cdot \log(B \cdot N) - 10 \cdot \log\left(\frac{S}{1m^2}\right) \quad [dBA/m^2] \quad (1)$$

$L_{w0}$  = 65.4 dBA (livello di potenza iniziale per un movimento/ora su un parcheggio)

$K_{pa}$  = correzione per tipologia (commerciale, direzionale, ristorante, discoteca,..)

$K_I$  = correzione per eventi impulsivi

$K_D$  = incremento di livello per il traffico interno e la ricerca di parcheggio

$$K_D = 2.5 \cdot \log(f \cdot B - 9) \quad [dBA]$$

$f$  = posti auto per unità di riferimento

$B$  = quantità di riferimento (numero di posti auto, area di vendita in  $m^2$ , area ristorante in  $m^2$  o numero di letti); nel caso di parcheggi comuni ad aree con destinazioni diverse, il calcolo deve ripartire proporzionalmente l'utilizzo del parcheggio

$$K_D = 0 \quad \text{se } f \cdot B = 0$$

$K_{Str0}$  = correzione per tipologia di pavimentazione delle corsie

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

$N$  = frequenza dei movimenti (movimenti per unità di riferimento per ora)  
ad es. 1 auto arriva e 1 auto riparte → 2 movimenti

I coefficienti  $f$  e  $N$  sono indicati dalla Norma, in funzione della tipologia di parcheggio.

$S$  = superficie del parcheggio

Di seguito vengono riportate le tabelle di calcolo relative ai diversi scenari.



PARCHEGGIO RUBATTINO84

calcolo del livello di potenza - periodo diurno

Parametro	Definizione	Riferimento	Valore	COMMERCIALE + RISTORANTE	HOTEL
$L_{w0}$ [dBA] =	livello di potenza sonora iniziale per 1 movimento/h	tab. 30	65.4		
$K_{PA}$ [dBA] =	termine correttivo per tipologia di parcheggio	Tab. 31	3		
$K_I$ [dBA] =	termine correttivo per carattere impulsivo	Tab. 28	4.0		
$K_{stro}$ [dBA] =	termine correttivo dovuto alla tipologia di manto	asfalto (par. 7.1.6)	0		
$K_D$ [dBA] =	incremento di livello dovuto al traffico di passaggio e alla ricerca del posto auto	$2.5 \log(fB-9)$ se $fB > 10$ 0 se $fB \leq 10$		7.22	5.48
$f$ =	posti-auto per unità di valore di riferimento (tab. 33)		1		
$f B$ =	n. totale posti-auto			780	165
$N$ =	frequenza di movimento (n. di movimenti per unità di quantità di riferimento e per ora)	(in funzione della tipologia e del periodo diurno/notturno/punta)		-	-
$B N$ =	tutti i movimenti/ora dell'area di parcheggio (n.medio veicoli/ora periodo diurno)			349	9
$S/1m^2$ =	area totale del parcheggio			22800	2600
$L_{W'}^i$ [dBA] =	livello di potenza sonora per piano di tutti i processi interni all'area di parcheggio	$L_{w0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{stro} + 10 \log(BN) - 10 \log(S/S_0)$		61.5	53.1

PARCHEGGIO RUBATTINO84

calcolo del livello di potenza - ora di punta diurna (sera)

Parametro	Definizione	Riferimento	Valore	COMMERCIALE + RISTORANTE	HOTEL
$L_{w0}$ [dBA] =	livello di potenza sonora iniziale per 1 movimento/h	tab. 30	65.4		
$K_{PA}$ [dBA] =	termine correttivo per tipologia di parcheggio	Tab. 31	3		
$K_I$ [dBA] =	termine correttivo per carattere impulsivo	Tab. 28	4.0		
$K_{stro}$ [dBA] =	termine correttivo dovuto alla tipologia di manto	asfalto (par. 7.1.6)	0		
$K_D$ [dBA] =	incremento di livello dovuto al traffico di passaggio e alla ricerca del posto auto	$2.5 \log(fB-9)$ se $fB > 10$ 0 se $fB \leq 10$		7.22	5.48
$f$ =	posti-auto per unità di valore di riferimento (tab. 33)		1		
$f B$ =	n. totale posti-auto			780	165
$N$ =	frequenza di movimento (n. di movimenti per unità di quantità di riferimento e per ora)	(in funzione della tipologia e del periodo diurno/notturno/punta)		-	-
$B N$ =	tutti i movimenti/ora dell'area di parcheggio (n.veicoli/ora punta sera 17.00-18.00)			396	6
$S/1m^2$ =	area totale del parcheggio			21000	2600
$L_{W'}^i$ [dBA] =	livello di potenza sonora per piano di tutti i processi interni all'area di parcheggio	$L_{w0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{stro} + 10 \log(BN) - 10 \log(S/S_0)$		62.4	51.1



PARCHEGGIO RUBATTINO84

calcolo del livello di potenza - periodo notturno

Parametro	Definizione	Riferimento	Valore	COMMERCIALE + RISTORANTE	HOTEL
$L_{w0}$ [dBA] =	livello di potenza sonora iniziale per 1 movimento/h	tab. 30	65.4		
$K_{PA}$ [dBA] =	termine correttivo per tipologia di parcheggio	Tab. 31	3		
$K_I$ [dBA] =	termine correttivo per carattere impulsivo	Tab. 28	4.0		
$K_{stro}$ [dBA] =	termine correttivo dovuto alla tipologia di manto	asfalto (par. 7.1.6)	0		
$K_D$ [dBA] =	incremento di livello dovuto al traffico di passaggio e alla ricerca del posto auto	$2.5 \log(fB-9)$ se $fB > 10$ 0 se $fB \leq 10$		7.22	5.48
$f$ =	posti-auto per unità di valore di riferimento (tab. 33)		1		
$fB$ =	n. totale posti-auto			780	165
$N$ =	frequenza di movimento (n. di movimenti per unità di quantità di riferimento e per ora)	(in funzione della tipologia e del periodo diurno/notturno/punta)		-	-
$BN$ =	tutti i movimenti/ora dell'area di parcheggio (n.medio veicoli/ora periodo notturno)			16	2
$S/1m^2$ =	area totale del parcheggio			21000	2600
$L_{W''}$ [dBA] =	livello di potenza sonora per piano di tutti i processi interni all'area di parcheggio	$L_{w0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{stro} + 10 \log(BN) - 10 \log(S/S_0)$		48.5	45.8

PARCHEGGIO RUBATTINO84

calcolo del livello di potenza - ora punta notturna

Parametro	Definizione	Riferimento	Valore	COMMERCIALE + RISTORANTE	HOTEL
$L_{w0}$ [dBA] =	livello di potenza sonora iniziale per 1 movimento/h	tab. 30	65.4		
$K_{PA}$ [dBA] =	termine correttivo per tipologia di parcheggio	Tab. 31	3		
$K_I$ [dBA] =	termine correttivo per carattere impulsivo	Tab. 28	4.0		
$K_{stro}$ [dBA] =	termine correttivo dovuto alla tipologia di manto	asfalto (par. 7.1.6)	0		
$K_D$ [dBA] =	incremento di livello dovuto al traffico di passaggio e alla ricerca del posto auto	$2.5 \log(fB-9)$ se $fB > 10$ 0 se $fB \leq 10$		7.22	5.48
$f$ =	posti-auto per unità di valore di riferimento (tab. 33)		1		
$fB$ =	n. totale posti-auto			780	165
$N$ =	frequenza di movimento (n. di movimenti per unità di quantità di riferimento e per ora)	(in funzione della tipologia e del periodo diurno/notturno/punta)		-	-
$BN$ =	tutti i movimenti/ora dell'area di parcheggio (n.veicoli/ora punta notte 22.00-23.00)			129	13
$S/1m^2$ =	area totale del parcheggio			21000	2600
$L_{W''}$ [dBA] =	livello di potenza sonora per piano di tutti i processi interni all'area di parcheggio	$L_{w0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{stro} + 10 \log(BN) - 10 \log(S/S_0)$		57.5	54.9

A partire dai valori globali così calcolati e utilizzando come riferimento l'andamento in frequenza di un parcheggio tipo determinato con rilievi fonometrici, è stato possibile ricostruire lo spettro di emissione del parcheggio di progetto:

<b>L'' - livello di potenza per unità di superficie - COMMERCIALE</b>										
	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	L <sub>WA</sub> [dBA/m <sup>2</sup> ]
Livello medio diurno	73.3	72.4	63.1	58.4	56.5	56.7	54.5	50.1	44.8	61.5
Livello ora punta diurna (sera)	74.2	73.3	64.0	59.3	57.4	57.6	55.4	51.0	45.7	62.4
Livello medio notturno	60.3	59.4	50.1	45.4	43.5	43.7	41.5	37.1	31.8	48.5
Livello ora punta notturna	69.3	68.4	59.1	54.4	52.5	52.7	50.5	46.1	40.8	57.5

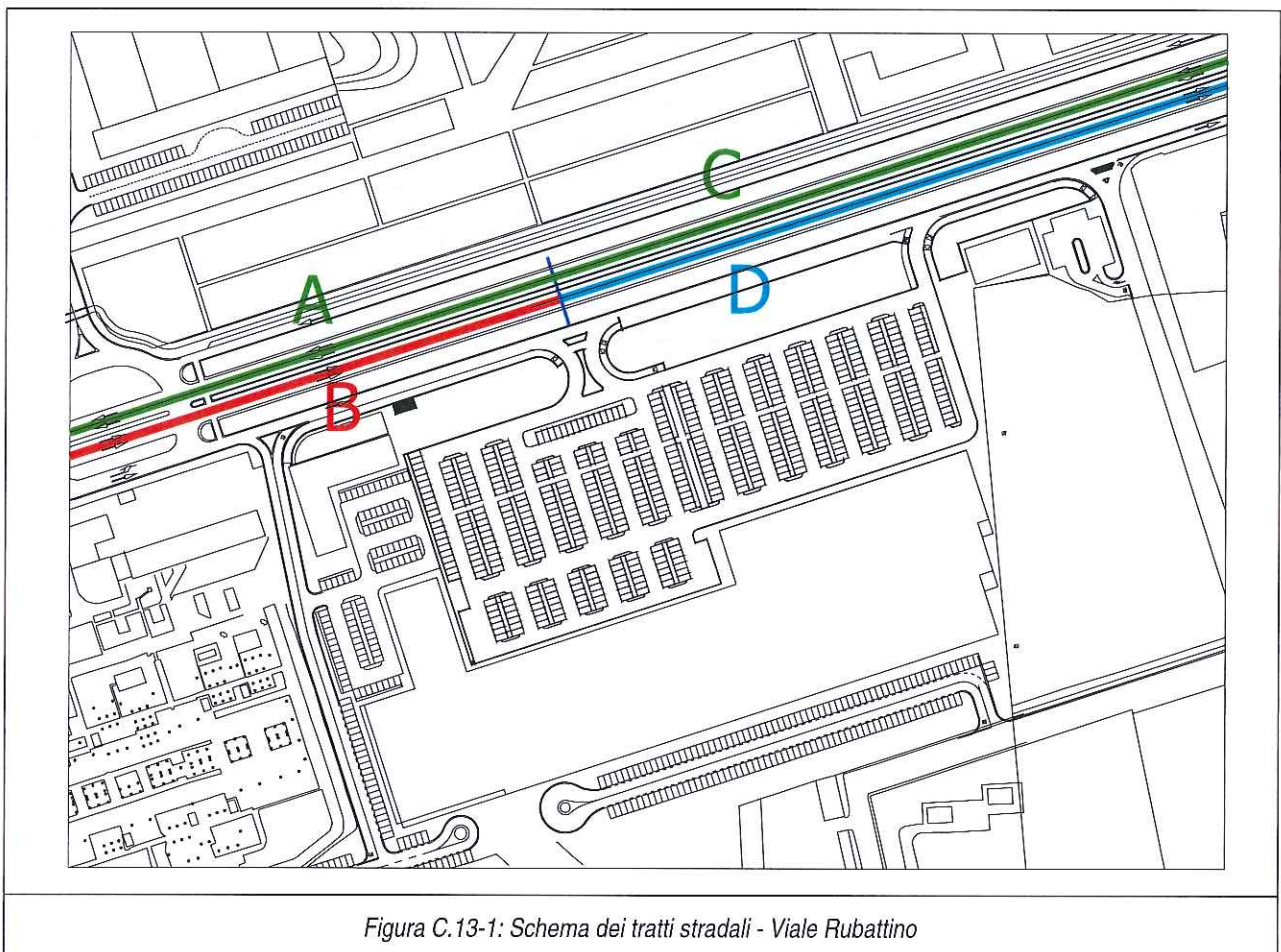
<b>L''<sub>w</sub> - livello di potenza per unità di superficie - HOTEL</b>										
	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	L <sub>WA</sub> [dBA/m <sup>2</sup> ]
Livello medio diurno	64.9	64.0	54.7	50.0	48.1	48.3	46.1	41.7	36.4	53.1
Livello ora punta diurna (sera)	63.0	62.1	52.8	48.1	46.2	46.4	44.2	39.8	34.5	51.1
Livello medio notturno	57.7	56.8	47.5	42.8	40.9	41.1	38.9	34.5	29.2	45.8
Livello ora punta notturna	66.7	65.8	56.5	51.8	49.9	50.1	47.9	43.5	38.2	54.9



## 13 APPENDICE C - TARATURA DEL MODELLO E POTENZA SONORA DI VIALE RUBATTINO

### 13.1 IDENTIFICAZIONE DEI TRATTI STRADALI

Per schematizzare l'emissione di Viale Rubattino allo stato di progetto, le due direzioni di marcia sono state suddivise ciascuna in due tratti, con interruzione in corrispondenza della posizione di ingresso/uscita principale dell'area di progetto: nello stato di fatto i tratti A e C e B e D hanno identica potenza sonora per unità di lunghezza.



## 13.2 TARATURA DEL MODELLO E CALCOLO

Nel modello 3D per Viale Rubattino è stata implementata un'emissione sonora per ciascuna delle due direzioni di marcia avente le seguenti caratteristiche:

- l'andamento in spettro è quello ricavato dallo spettro medio notturno del campionamento in continuo cc1 (più rappresentativo di quello diurno, in cui sono presenti anche i contributi di altre sorgenti sonore quali ad esempio i sorvoli aerei)
- la potenza sonora globale è tale da dare nella posizione virtuale corrispondente a cc1 il valore di  $L_{Aeq}$  medio diurno e notturno pari a quelli ivi misurati

Per verificare la corretta propagazione spaziale del campo sonoro corrispondente al traffico stradale sono stati utilizzati i punti di controllo P1 e P2.

Le differenze riscontrate tra valori misurati e quelli calcolati sono inferiori a 1 dB.

La potenza sonora lineare così ottenuta per i periodi diurno e notturno allo stato di fatto rappresenta il punto di partenza per la determinazione della potenza sonora di Viale Rubattino allo stato di progetto nei diversi scenari.

<b>Livello di potenza lineare [dB/m] - Viale Rubattino - stato di fatto - DIURNO</b>										
<b>Tratto</b>	<b>31.5 Hz</b>	<b>63 Hz</b>	<b>125 Hz</b>	<b>250 Hz</b>	<b>500 Hz</b>	<b>1 kHz</b>	<b>2 kHz</b>	<b>4 kHz</b>	<b>8 kHz</b>	<b>A</b>
<b>tratti A-C</b>	80.4	86.9	82.7	79.4	81.5	81	75	66.4	75.9	<b>84.6</b>
<b>tratti B-D</b>	79.4	85.9	81.7	78.4	80.5	80	74	65.4	74.9	<b>83.6</b>

<b>Livello di potenza lineare [dB/m] - Viale Rubattino - stato di fatto - NOTTURNO</b>										
<b>Tratto</b>	<b>31.5 Hz</b>	<b>63 Hz</b>	<b>125 Hz</b>	<b>250 Hz</b>	<b>500 Hz</b>	<b>1 kHz</b>	<b>2 kHz</b>	<b>4 kHz</b>	<b>8 kHz</b>	<b>A</b>
<b>tratti A-C</b>	75.4	81.9	77.7	74.4	76.5	76	70	61.4	70.9	<b>79.6</b>
<b>tratti B-D</b>	74.4	80.9	76.7	73.4	75.5	75	69	60.4	69.9	<b>78.6</b>



### 13.3 CALCOLO DELLA POTENZA SONORA DI VIALE RUBATTINO NEI DIVERSI SCENARI DI PROGETTO

L'altro dato importante per la ricostruzione della sorgente virtuale che rappresenta Viale Rubattino allo stato di progetto è costituito dai flussi veicolari.

Questi sono stati forniti dallo studio "Analisi dell'Impatto Viabilistico" per i diversi scenari.

Utilizzando la relazione:

$$\Delta = 10 \cdot \log \left( \frac{\Phi_{sdf}}{\Phi_{sdp}} \right) \quad (2)$$

Con:

$\Phi_{sdf}$  = flusso veicolare orari dello stato di fatto

$\Phi_{sdp}$  = flusso veicolare orari dello stato di progetto

si è trovato così l'incremento (o, in alcuni casi, il decremento) in termini di dB rispetto alla situazione odierna in relazione a ciascuno degli scenari.

Tali valori sono stati applicati alla potenza sonora dello stato di fatto, trovando così la potenza sonora lineare dello stato di progetto diurno, notturno e per l'ora di punta diurna (sera).

#### 13.3.1 Flussi veicolari e rapporto tra scenario di attuale e di progetto - periodo diurno

##### Scenario Stato di Fatto - periodo DIURNO

Tratta	Direzione	Carreggiata	TRATTO	TGM diurno [Veic]	TGM diurno leggeri [Veic]	TGM diurno Commerciali [Veic]	TGM diurno [Veic.equiv.]
Est accesso PII Rubattino	Ovest	nord	<b>A</b>	8075	7186	888	<b>14292</b>
	Est	sud	<b>B</b>	6360	5661	700	<b>11257</b>
Ovest accesso PII Rubattino	Ovest	nord	<b>C</b>	8075	7186	888	<b>14292</b>
	Est	sud	<b>D</b>	6360	5661	700	<b>11257</b>

##### Scenario Stato di Progetto - periodo DIURNO

Tratta	Direzione	Carreggiata	TRATTO	TGM diurno [Veic]	TGM diurno leggeri [Veic]	TGM diurno Commerciali [Veic]	TGM diurno [Veic.equiv.]
Est accesso PII Rubattino	Ovest	sud	<b>A</b>	8944	7960	984	<b>15830</b>
	Est	nord	<b>B</b>	4168	3709	458	<b>7377</b>
Ovest accesso PII Rubattino	Ovest	sud	<b>C</b>	8944	7960	984	<b>15830</b>
	Est	nord	<b>D</b>	4322	3847	475	<b>7650</b>

##### Differenza in dB tra i due scenari - periodo DIURNO

Est accesso PII Rubattino	Ovest	sud	<b>A</b>	0.44	0.44	0.44	<b>0.44</b>
	Est	nord	<b>B</b>	-1.84	-1.84	-1.84	<b>-1.84</b>
Ovest accesso PII Rubattino	Ovest	sud	<b>C</b>	0.44	0.44	0.44	<b>0.44</b>
	Est	nord	<b>D</b>	-1.68	-1.68	-1.68	<b>-1.68</b>

### 13.3.2 Flussi veicolari e rapporto tra scenario di attuale e di progetto - periodo notturno

#### Scenario Stato di Fatto - periodo NOTTURNO

Tratta	Direzione	Carreggiata	TRATTO	TGM notturno [Veic]	TGM notturno Leggeri [Veic]	TGM notturno Commerciali [Veic]	TGM notturno [Veic.equiv.]
Est accesso PII Rubattino	Ovest	nord	A	712	604	108	1469
	Est	sud	B	561	475	85	1157
Ovest accesso PII Rubattino	Ovest	nord	C	712	604	108	1469
	Est	sud	D	561	475	85	1157

#### Scenario di Progetto - periodo NOTTURNO

Tratta	Direzione	Carreggiata	TRATTO	TGM notturno [Veic]	TGM notturno Leggeri [Veic]	TGM notturno Commerciali [Veic]	TGM notturno [Veic.equiv.]
Est accesso PII Rubattino	Ovest	sud	A	788	668	120	1627
	Est	nord	B	367	311	56	758
Ovest accesso PII Rubattino	Ovest	sud	C	788	668	120	1627
	Est	nord	D	381	323	58	786

#### Differenza in dB tra i due scenari - periodo NOTTURNO

Tratta	Direzione	Carreggiata	TRATTO	Differenza [dB]	Differenza [dB]	Differenza [dB]	Differenza [dB]
Est accesso PII Rubattino	Ovest	sud	A	0.44	0.44	0.44	0.44
	Est	nord	B	-1.84	-1.84	-1.84	-1.84
Ovest accesso PII Rubattino	Ovest	sud	C	0.44	0.44	0.44	0.44
	Est	nord	D	-1.68	-1.68	-1.68	-1.68

### 13.3.3 Flussi veicolari e rapporto tra scenario di attuale e di progetto - ora di punta sera

#### Scenario Stato di Fatto - HPS

Tratta	Direzione	Carreggiata	TRATTO	Leggeri hps [Veic]	Commerciali hps [Veic]	TOT. Hps [Veic.equiv]
Est accesso PII Rubattino	Ovest	nord	A	683	52	1099
	Est	sud	B	993	131	2037
Ovest accesso PII Rubattino	Ovest	nord	C	683	52	1099
	Est	sud	D	993	131	2037

#### Scenario di Progetto - HPS

Tratta	Direzione	Carreggiata	TRATTO	Leggeri hps [Veic]	Commerciali hps [Veic]	TOT. Hps [Veic.equiv]
Est accesso PII Rubattino	Ovest	sud	A	645	85	1323
	Est	nord	B	1,146	87	1845
Ovest accesso PII Rubattino	Ovest	sud	C	645	85	1323
	Est	nord	D	1,286	98	2069

#### Differenza in dB tra i due scenari - HPS

Tratta	Direzione	Carreggiata	TRATTO	Differenza [dB]	Differenza [dB]	Differenza [dB]
Est accesso PII Rubattino	Ovest	sud	A	-0.25	2.12	0.80
	Est	nord	B	0.62	-1.75	-0.43
Ovest accesso PII Rubattino	Ovest	sud	C	-0.25	2.12	0.80
	Est	nord	D	1.12	-1.25	0.07



### 13.3.4 Ora di punta notte

Per quanto riguarda l'ora di punta notturna, non "interessante" dal punto viabilistico (generalmente le maggiori intensità di flussi veicolari si registrano in fasce orarie diurne), quindi non trattata nello studio dedicato, la potenza sonora equivalente è stata dedotta dai livelli sonori tra le 22 e le 23 ottenuti con il rilievo fonometrico cc1, riscalati in base ai flussi di progetto.

### 13.3.5 Livelli di potenza sonora

Applicando le metodologie ed i criteri precedentemente descritti, sono stati ottenuti i seguenti valori.

<b>L'<sub>w</sub> [dBA/m] - stato di progetto - periodo diurno</b>										
	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	A
<b>Rubattino_A-C</b>	80.8	87.3	83.1	79.8	81.9	81.4	75.4	66.8	76.3	<b>85.0</b>
<b>Rubattino_B</b>	77.6	84.1	79.9	76.6	78.7	78.2	72.2	63.6	73.1	<b>81.8</b>
<b>Rubattino_D</b>	77.7	84.2	80.0	76.7	78.8	78.3	72.3	63.7	73.2	<b>81.9</b>

<b>L'<sub>w</sub> [dBA/m] - stato di progetto - ora punta diurna</b>										
	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	A
<b>Rubattino_A-C</b>	81.2	87.7	83.5	80.2	82.3	81.8	75.8	67.2	76.7	<b>85.4</b>
<b>Rubattino_B</b>	79.0	85.5	81.3	78.0	80.1	79.6	73.6	65.0	74.5	<b>83.2</b>
<b>Rubattino_D</b>	79.5	86.0	81.8	78.5	80.6	80.1	74.1	65.5	75.0	<b>83.7</b>

<b>L'<sub>w</sub> [dBA/m] - stato di progetto - periodo notturno</b>										
	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	A
<b>Rubattino_A-C</b>	75.8	82.3	78.1	74.8	76.9	76.4	70.4	61.8	71.3	<b>80.0</b>
<b>Rubattino_B</b>	72.6	79.1	74.9	71.6	73.7	73.2	67.2	58.6	68.1	<b>76.8</b>
<b>Rubattino_D</b>	72.7	79.2	75.0	71.7	73.8	73.3	67.3	58.7	68.2	<b>76.9</b>

<b>L'<sub>w</sub> [dBA/m] - stato di progetto - ora punta notturna</b>										
	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	A
<b>Rubattino_A-C</b>	78.8	85.3	81.1	77.8	79.9	79.4	73.4	64.8	74.3	<b>83.0</b>
<b>Rubattino_B</b>	75.6	82.1	77.9	74.6	76.7	76.2	70.2	61.6	71.1	<b>79.8</b>
<b>Rubattino_D</b>	75.7	82.2	78.0	74.7	76.8	76.3	70.3	61.7	71.2	<b>79.9</b>

## 14 APPENDICE D - RAPPORTI DI MISURA

### 14.1 DESCRIZIONE DELLA CAMPAGNA DI RILIEVI FONOMETRICI

La campagna di rilievi fonometrici per la caratterizzazione del livello ambientale attuale nell'area di studio è stata condotta attraverso un campionamento in continuo di 24 h, atto alla definizione del clima acustico attuale presso i ricettori attuali e di progetto più esposte alla rumorosità di Viale Rubattino, e da misure di breve durata, per la caratterizzazione dell'area in generale.

POSIZIONI DI MISURA					
ID	DESCRIZIONE		DURATA	QUOTA MICROFONO	
cc1	confine Nord	15 m dal bordo strada (circa 26 m dalla mezzeria) di Viale Rubattino	-	-	24 h 4 m
P1	confine Sud-Ovest	-	P1-a	parallelo con cc1	30'
			P1-b	parallelo con cc1	30'
			P1-c	parallelo con PP1-a	30'
			P1-d	parallelo con PP1-b	30'
P2	Sud-Est area intervento (all'esterno della stessa)	a circa 8 m dalla strada privata ingresso CESI	P2-a	parallelo con cc1	30'
			P2-b	parallelo con cc1	30'
			P2-c	parallelo con PP2-a	30'
			P2-d	parallelo con PP2-b	30'
PP1	confine Nord-Ovest	15 m dal bordo strada (circa 26 m dalla mezzeria) di Viale Rubattino	PP1-a	parallelo con P1-c	30'
			PP1-b	parallelo con P1-d	30'
PP2	confine Nord	(coincidente con cc1)	PP2-a	parallelo con P2-c	30'
			PP2-b	parallelo con P2-d	30'
M1	interno area	a circa 80 m dal bordo strada (91 m dalla mezzeria) di Viale Rubattino	-	parallelo con cc1	30' 1.7 m

La campagna di rilievi è stata eseguita tra il 10 e il 12 Giugno 2015.

Il rilievo è stato eseguito memorizzando  $L_{Aeq}$  con tempo di integrazione di 1 secondo, i livelli statistici e il relativo spettro in ottave.

Le condizioni meteo durante i rilievi erano conformi a quanto richiesto dalla normativa, in assenza di nebbia e precipitazioni e in condizioni di vento inferiore a 5 m/s.

Di seguito, prima dei risultati dei rilievi, vengono riportati rispettivamente:

- la foto aerea con indicazione delle posizioni di misura
- i dati rilevati dalla stazione meteo di Milano Linate e riferiti al periodo di misura.





Figura D.14-1: Foto aerea con indicazione dei punti di misura

## 14.2 METEO

Di seguito sono consultabili i dati rilevati dalla stazione meteo di Milano Linate (vedere scheda sottostante) relativi alle giornate in cui si sono svolti i rilievi fonometrici presso l'area di progetto.

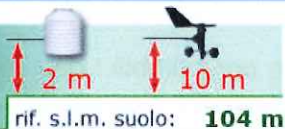




## Posizionamento e strumentazione



stazione  
urbana



installazione al suolo - terreno erboso

**DAVIS**

Vantage Pro2

- termoigrometro in schermo solare DAVIS ventilato daytime 8 piatti
- pluviometro
- anemometro
- barometro (quota s.l.m. pozzetto: 105 m)

*Strumentazione accessoria:*

- kit trasmettitore anemometro

**:: stazione operativa dal 12/03/2015**

**.: note microclimatiche**

*non specificate*

**.: foto installazione**

*[in lavorazione]*

Stazione meteo di Milano Linate aeroporto (MI)  
Dati registrati alle ore 11:12 del 11/06/2015 104m

26.5°C      58%      17.6°C

▲ Max: 26.6°C ☀ 11:08    ▲ Max: 89% ☁ 5:20    ▲ Max: 20.0°C ☀ 10:12  
▼ Min: 19.7°C ☁ 5:43    ▼ Min: 58% ☁ 11:09    ▼ Min: 16.1°C ☁ 0:47

6.4 km/h S      1016.1 hPa

▲ Max: 6.4 km/h ☁ 8:55    Wind chill: 26.5°C    ▲ Max: 1016.6hPa ☁ 0:08  
■ Media 10 min: 1.6 km/h ▼ 19.4°C ☁ 5:43    ▼ Min: 1016.0hPa ☁ 6:33

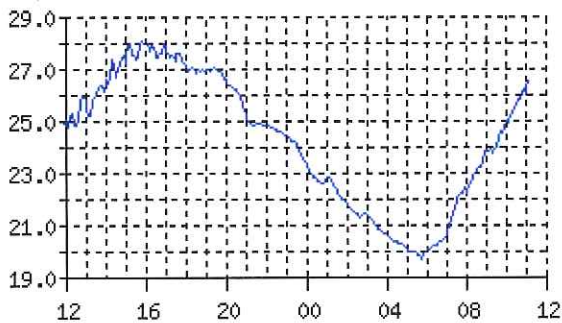
0.0 mm      0.0 mm/h

Precip.  
■ mese: 20.3 mm    ▲ Max: 0.0 mm/h ☁ ---  
■ Precip. anno: 350.0 mm    ▲ Max ultim'ora: 0.0 mm/h

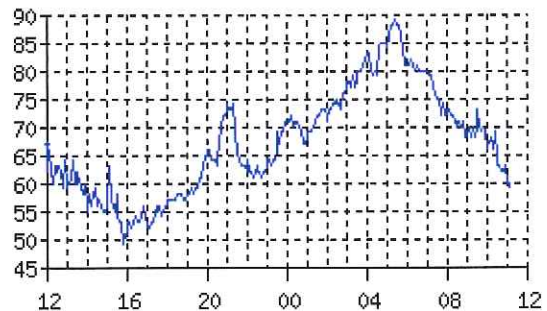


Grafici ultime 24 ore

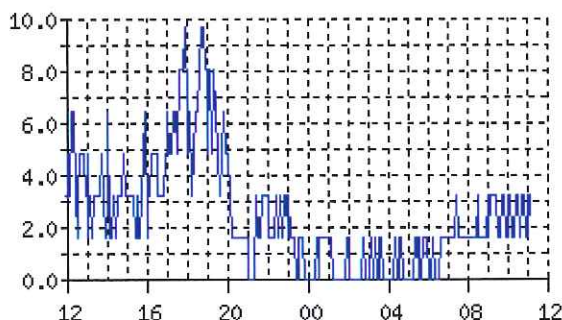
Temperatura °C



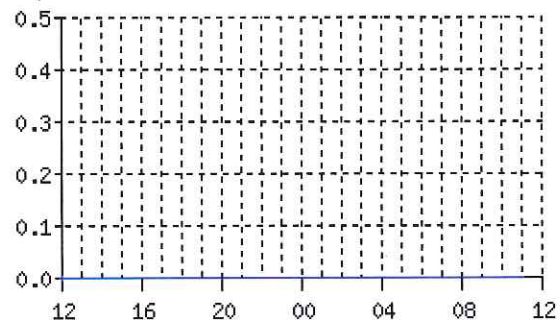
Umidità relativa %



Velocità del vento km/h



Precipitazioni mm





Stazione meteo di Milano Linate aeroporto (MI)  
Dati registrati alle ore 10:57 del 12/06/2015 104m

25.5°C      62%      17.7°C

▲ Max: 25.8°C ☀ 11:07    ▲ Max: 79% ☁ 5:37    ▲ Max: 18.3°C 🌙 0:09  
▼ Min: 20.8°C 🌙 5:40    ▼ Min: 58% ☁ 9:40    ▼ Min: 16.1°C ☀ 5:08

3.2 km/h S      1015.0 hPa

▲ Max: 14.5 km/h ☀ 10:53    Wind chill: 25.7°C    ▲ Max: 1015.0hPa ☀ 10:57  
■ Media 10 min: 6.4 km/h ▼ 20.6°C 🌙 5:40    ▼ Min: 1013.0hPa 🌙 3:15

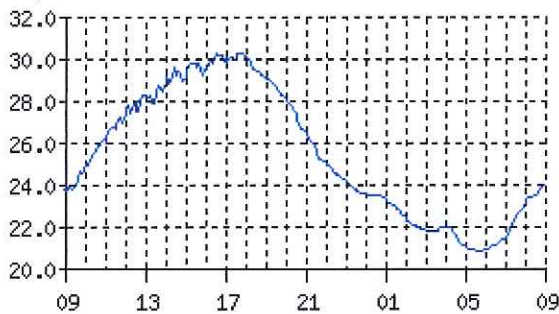
0.0 mm      0.0 mm/h

Precip.  
■ mese: 20.3 mm    ▲ Max: 0.0 mm/h 🌙 ---  
■ Precip. anno: 350.0 mm    ▲ Max ultim'ora: 0.0 mm/h

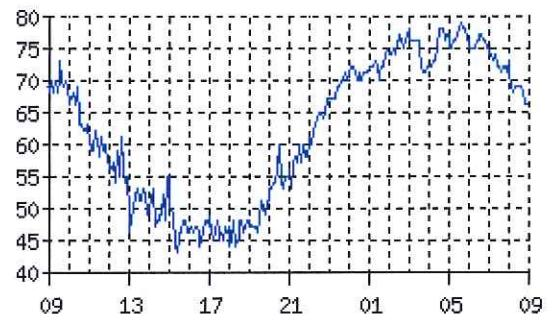


Grafici ultime 24 ore

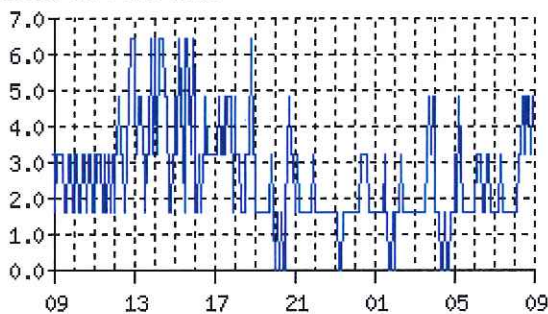
Temperatura °C



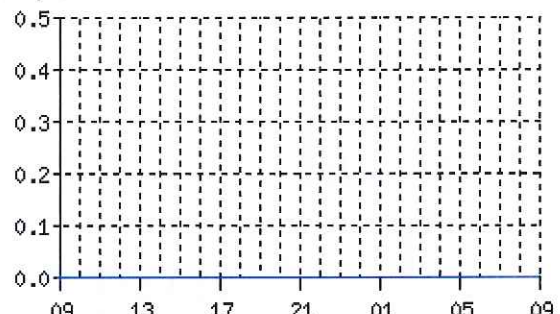
Umidità relativa %



Velocità del vento km/h



Precipitazioni mm



### 14.3 PUNTO DI MISURA CC1

Il punto di misura cc1 è stato utilizzato per caratterizzare l'immissione sonora del traffico su Viale Rubattino.

#### 14.3.1 cc1 - Sintesi periodi statutarî (diurno/notturno)

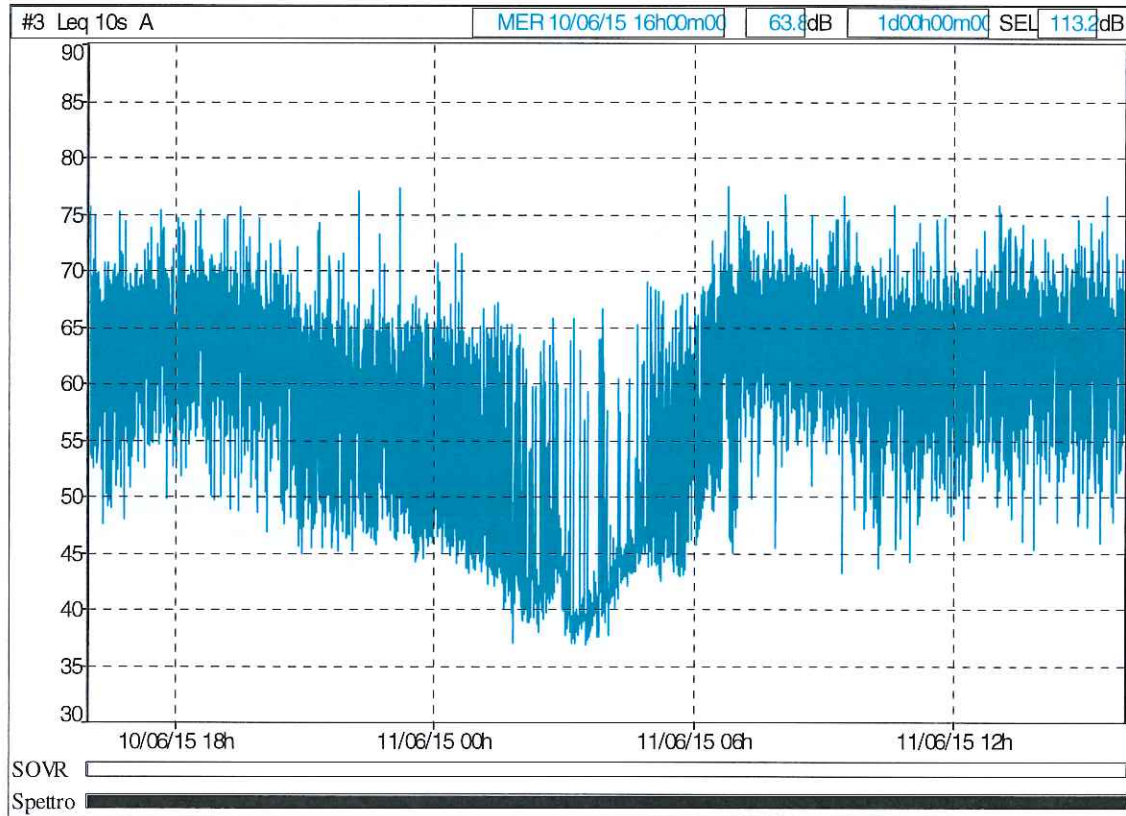
File	cc_Residuo Rubattino 10-12Giu15 SoloA_00...										
Ubicazione	#3										
Tipo dati	Leq										
Pesatura	A										
Unit	dB										
Inizio	10/06/15 16.00.00										
Fine	11/06/15 16.00.00										
Periodo	Leq	Lmin	Lmax	StdDev	L99	L95	L90	L50	L10	L5	L1
notturno	57.2	35.2	83.2	7.6	37.5	39.0	40.2	46.8	60.6	64.1	68.3
diurno	65.2	41.8	84.0	6.4	46.3	49.6	52.3	61.6	69.1	70.7	73.8

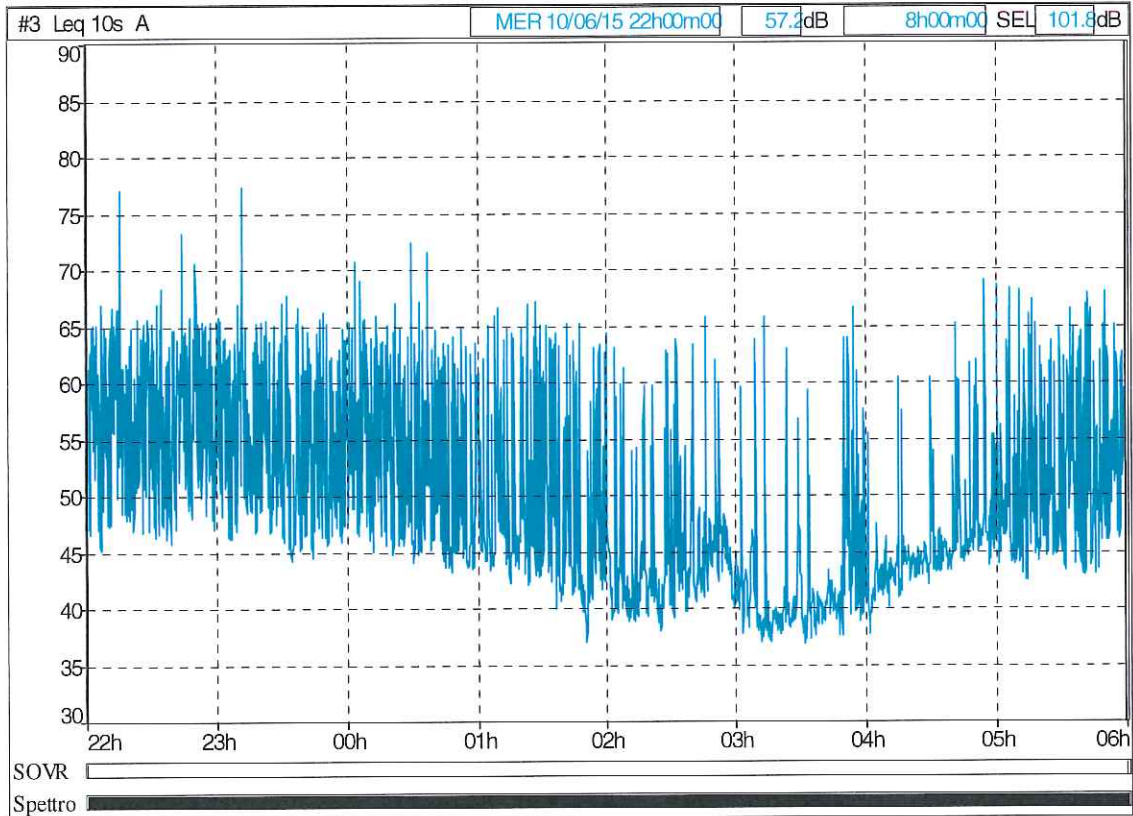




### 14.3.2 cc1 - Time History, tempo integrazione 10''

Time history completa e dettaglio sul periodo notturno



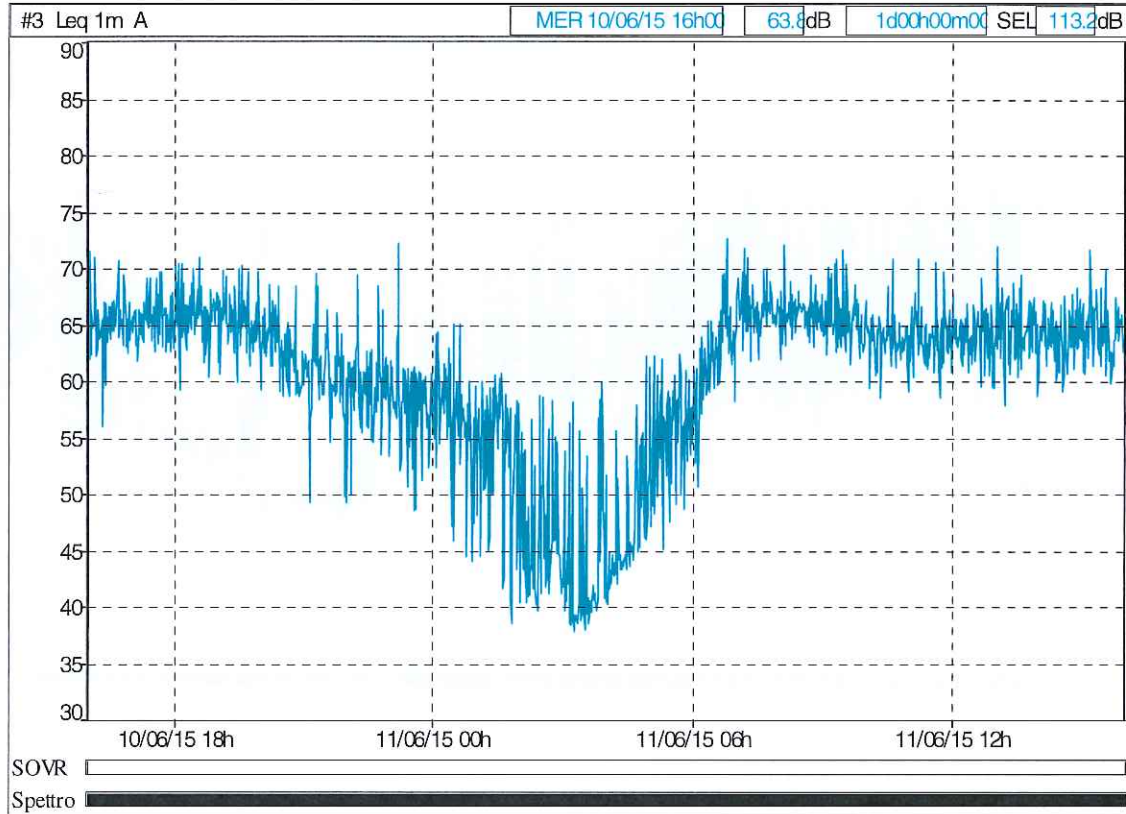


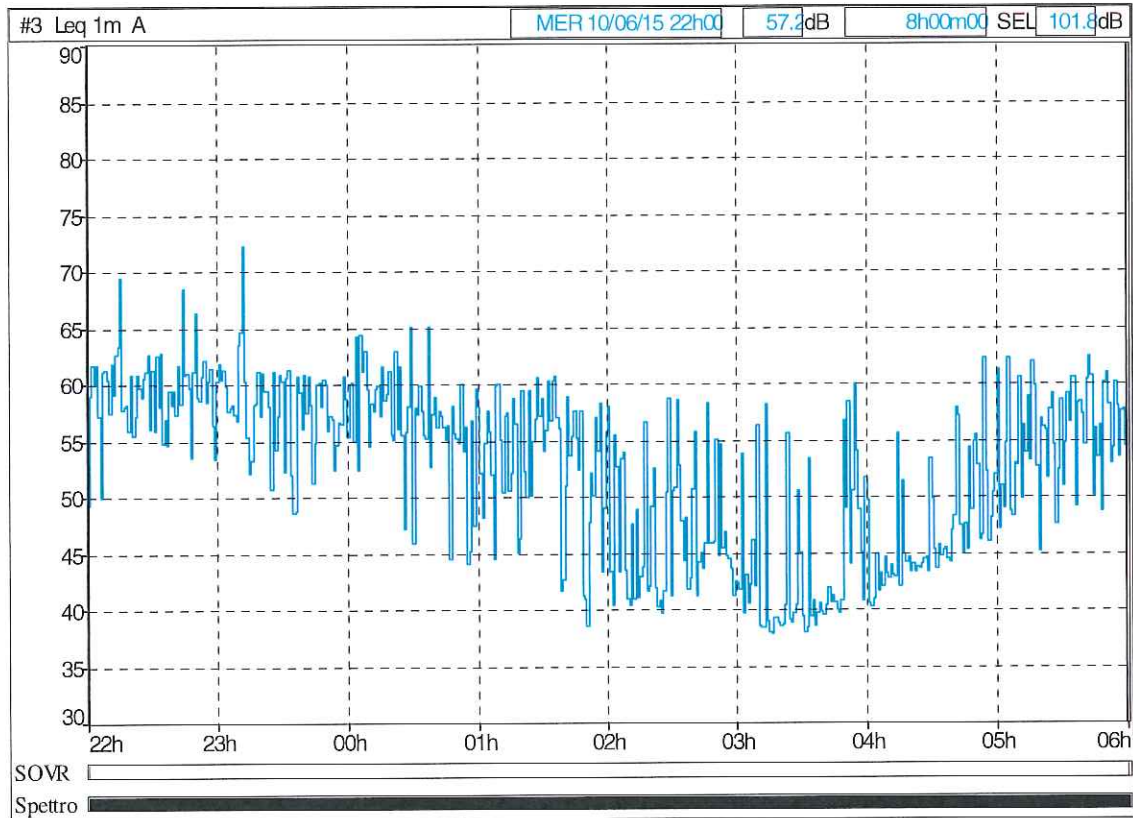




### 14.3.3 cc1 - Time History, tempo integrazione 1'

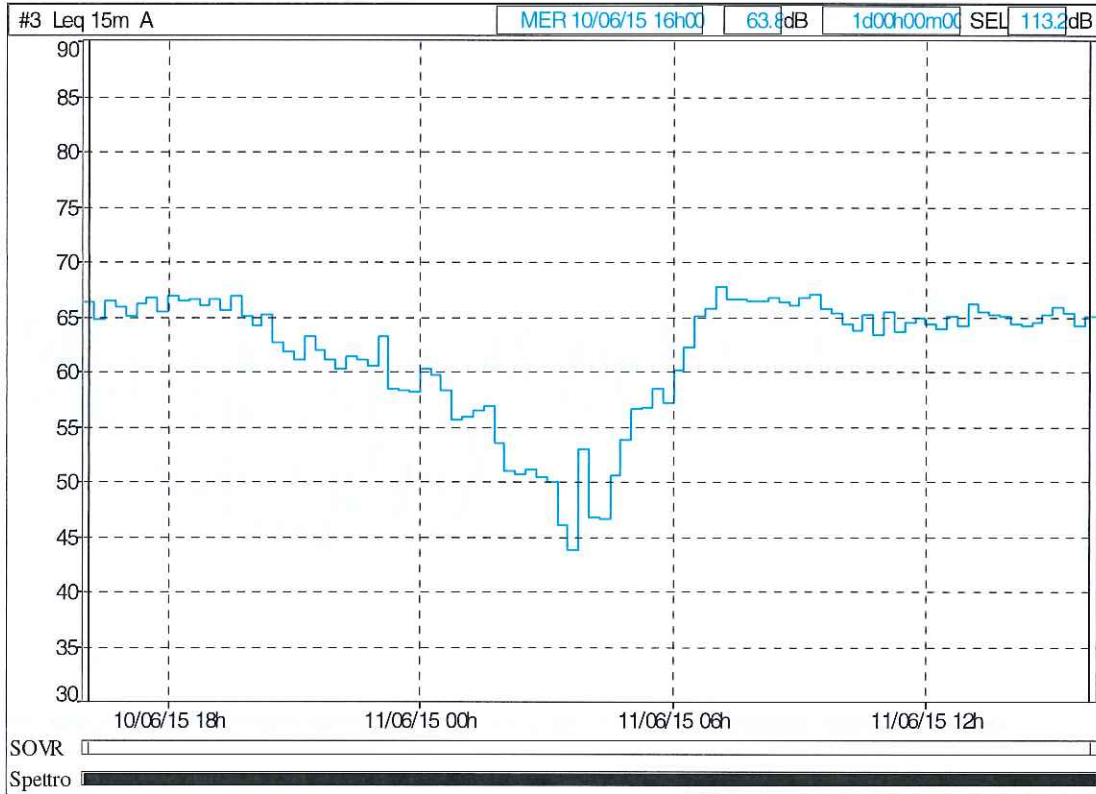
Time history completa e dettaglio sul periodo notturno







14.3.4 cc1 - Time History, tempo integrazione 15'





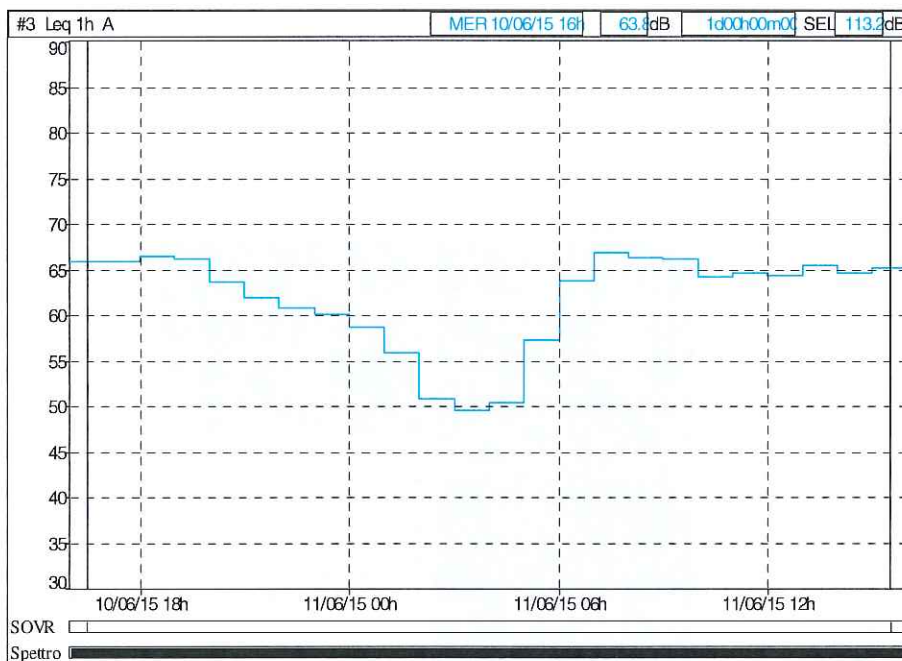
L<sub>Aeq</sub> globali - tempo di integrazione di 15 minuti

File cc\_Residuo Rubattino 10-12Giu15 SoloA\_00...  
 Periodo 15m  
 Inizio 10/06/2015 16.00  
 Fine 11/06/2015 16.00  
 Ubicazione #3  
 Pesatura A  
 Tipo dati Leq  
 Unit dB

Inizio periodo	L <sub>Aeq</sub>	Inizio periodo	L <sub>Aeq</sub>	Inizio periodo	L <sub>Aeq</sub>	Inizio periodo	L <sub>Aeq</sub>
10/06/2015 16.00	66.3	10/06/2015 22.00	60.3	11/06/2015 04.00	46.7	11/06/2015 10.00	64.3
10/06/2015 16.15	64.8	10/06/2015 22.15	61.4	11/06/2015 04.15	46.5	11/06/2015 10.15	63.8
10/06/2015 16.30	66.4	10/06/2015 22.30	61.0	11/06/2015 04.30	50.4	11/06/2015 10.30	65.2
10/06/2015 16.45	65.8	10/06/2015 22.45	60.5	11/06/2015 04.45	53.8	11/06/2015 10.45	63.3
10/06/2015 17.00	65.0	10/06/2015 23.00	63.2	11/06/2015 05.00	56.5	11/06/2015 11.00	65.4
10/06/2015 17.15	66.2	10/06/2015 23.15	58.4	11/06/2015 05.15	56.7	11/06/2015 11.15	63.6
10/06/2015 17.30	66.6	10/06/2015 23.30	58.3	11/06/2015 05.30	58.3	11/06/2015 11.30	64.4
10/06/2015 17.45	65.4	10/06/2015 23.45	58.1	11/06/2015 05.45	57.1	11/06/2015 11.45	64.8
10/06/2015 18.00	66.8	11/06/2015 00.00	60.1	11/06/2015 06.00	60.1	11/06/2015 12.00	64.3
10/06/2015 18.15	66.4	11/06/2015 00.15	59.6	11/06/2015 06.15	62.1	11/06/2015 12.15	63.9
10/06/2015 18.30	66.6	11/06/2015 00.30	58.2	11/06/2015 06.30	65.0	11/06/2015 12.30	65.1
10/06/2015 18.45	65.9	11/06/2015 00.45	55.6	11/06/2015 06.45	65.7	11/06/2015 12.45	64.2
10/06/2015 19.00	66.6	11/06/2015 01.00	55.8	11/06/2015 07.00	67.6	11/06/2015 13.00	66.2
10/06/2015 19.15	65.6	11/06/2015 01.15	56.5	11/06/2015 07.15	66.5	11/06/2015 13.15	65.4
10/06/2015 19.30	66.8	11/06/2015 01.30	56.9	11/06/2015 07.30	66.6	11/06/2015 13.30	65.1
10/06/2015 19.45	65.0	11/06/2015 01.45	53.4	11/06/2015 07.45	66.5	11/06/2015 13.45	65.0
10/06/2015 20.00	64.2	11/06/2015 02.00	50.9	11/06/2015 08.00	66.5	11/06/2015 14.00	64.3
10/06/2015 20.15	65.2	11/06/2015 02.15	50.6	11/06/2015 08.15	66.7	11/06/2015 14.15	64.2
10/06/2015 20.30	62.6	11/06/2015 02.30	51.1	11/06/2015 08.30	66.2	11/06/2015 14.30	64.4
10/06/2015 20.45	61.8	11/06/2015 02.45	50.4	11/06/2015 08.45	65.9	11/06/2015 14.45	65.2
10/06/2015 21.00	61.0	11/06/2015 03.00	49.9	11/06/2015 09.00	66.7	11/06/2015 15.00	65.8
10/06/2015 21.15	63.2	11/06/2015 03.15	46.0	11/06/2015 09.15	66.9	11/06/2015 15.15	65.3
10/06/2015 21.30	61.9	11/06/2015 03.30	43.7	11/06/2015 09.30	65.7	11/06/2015 15.30	64.2
10/06/2015 21.45	61.1	11/06/2015 03.45	52.9	11/06/2015 09.45	65.2	11/06/2015 15.45	65.0



### 14.3.5 cc1\_2014 - Tempo di integrazione 1h



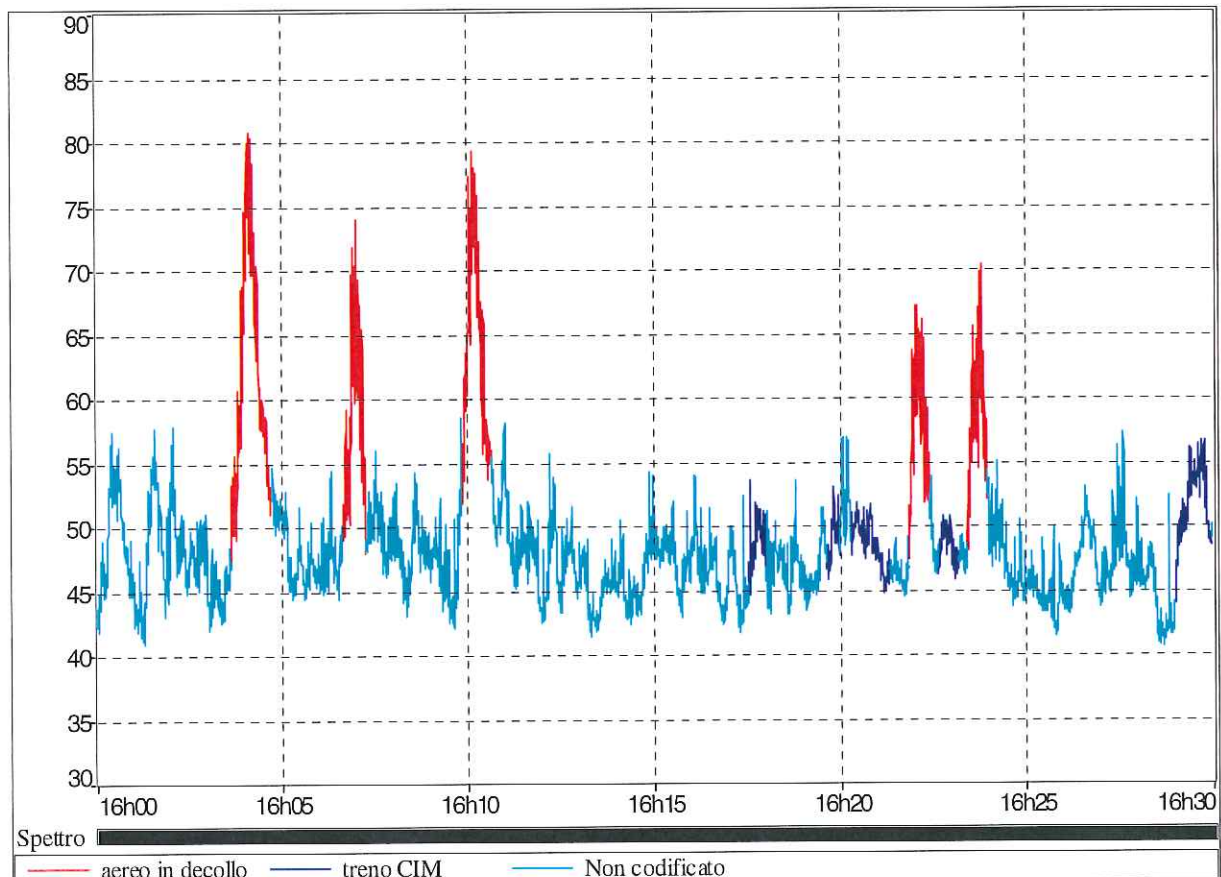
File	cc_Residuo Rubattino 10-12Giu15 SoloA_00...										
Periodo	1h										
Inizio	10/06/15 16.00.00										
Fine	11/06/15 16.00.00										
Ubicazione	#3										
Pesatura	A										
Tipo dati	Leq										
Unit	dB										
Inizio periodo	Leq	Lmin	Lmax	StdDev	L99	L95	L90	L50	L10	L5	L1
10/06/15 16.00.00	65.9	45.5	79.2	6.5	47.2	50.3	52.4	62.6	69.5	71.0	74.8
10/06/15 17.00.00	65.8	47.4	77.8	5.6	50.6	53.4	55.0	62.9	69.9	71.0	73.4
10/06/15 18.00.00	66.4	48.4	78.4	5.9	49.8	53.0	54.7	63.9	70.1	71.4	74.6
10/06/15 19.00.00	66.1	45.9	79.9	6.0	48.1	52.1	54.4	63.1	69.7	71.3	74.4
10/06/15 20.00.00	63.6	44.0	76.1	6.6	45.3	47.6	49.9	59.5	67.8	69.5	72.2
10/06/15 21.00.00	61.9	44.6	78.5	6.8	45.3	46.6	47.5	56.2	65.9	67.9	72.0
10/06/15 22.00.00	60.8	44.8	83.2	6.5	45.5	46.5	47.2	54.7	64.7	66.6	70.2
10/06/15 23.00.00	60.1	43.2	80.3	6.6	44.3	45.5	46.2	52.3	63.5	66.0	69.9
11/06/15 00.00.00	58.7	42.6	77.1	6.9	43.2	44.0	44.7	49.9	63.0	65.4	68.7
11/06/15 01.00.00	55.8	36.2	71.5	6.9	38.0	40.6	41.7	45.6	58.9	63.3	68.0
11/06/15 02.00.00	50.7	37.4	72.8	4.9	38.2	39.1	39.7	42.8	49.1	55.5	64.1
11/06/15 03.00.00	49.5	35.2	71.8	4.8	36.7	37.3	37.8	40.0	46.5	51.6	63.1
11/06/15 04.00.00	50.4	36.8	73.0	4.3	38.6	40.2	41.3	44.2	49.8	54.3	63.1
11/06/15 05.00.00	57.2	41.2	74.3	6.5	42.2	43.2	44.0	49.2	60.5	64.2	68.6
11/06/15 06.00.00	63.8	44.3	84.0	6.9	45.4	47.5	48.9	57.9	67.8	69.9	73.2
11/06/15 07.00.00	66.8	42.6	77.9	5.4	49.4	54.5	56.6	63.9	70.6	72.2	74.8
11/06/15 08.00.00	66.3	46.7	78.5	5.0	51.9	55.1	56.7	64.1	69.8	70.8	73.4
11/06/15 09.00.00	66.2	41.8	79.4	5.9	48.4	52.7	54.8	63.0	69.9	71.6	74.8
11/06/15 10.00.00	64.2	41.8	79.0	6.3	44.5	48.7	51.6	60.9	68.1	69.5	72.2
11/06/15 11.00.00	64.6	43.6	78.6	6.1	46.6	50.4	52.5	60.9	68.4	70.2	73.7
11/06/15 12.00.00	64.4	44.5	76.5	6.2	46.9	50.0	52.0	60.8	68.5	69.9	72.3
11/06/15 13.00.00	65.5	44.1	83.6	6.5	46.6	50.3	52.3	61.4	69.2	71.0	74.1
11/06/15 14.00.00	64.5	43.4	78.9	5.9	46.8	51.1	53.1	61.1	68.2	69.9	73.2
11/06/15 15.00.00	65.1	42.7	81.7	6.3	47.1	50.0	52.5	61.6	68.7	70.4	74.0
Globali	63.8	35.2	84.0	9.0	38.4	41.4	44.0	58.0	68.2	69.9	73.1

#### 14.4 PUNTO DI MISURA M1

La posizione di misura M1 è utile per definire il clima acustico attuale all'interno dell'area, ma soprattutto come punto di controllo per la taratura del modello.

Da questa posizione sono udibili i transiti di Viale Rubattino, tuttavia si risente molto anche dei sorvoli degli aerei in decollo da Linate e dei transiti dei treni del CIM.

Oltre a questi, nei momenti di traffico meno intenso sono udibili rumori tipici di ambienti rurali quali cinguettii di uccelli.



File	Residuo Rubattino 10-12Giu15 SoloR_003_a...											
Ubicazione	#3											
Tipo dati	Leq											
Pesatura	A											
Inizio	10/06/15 16.00.00.000											
Fine	10/06/15 16.30.00.000											
Sorgente	Leq Sorgente dB	Leq (parziale) dB	Lmin dB	Lmax dB	StdDev dB	L99 dB	L95 dB	L90 dB	L50 dB	L10 dB	L5 dB	L1 dB
aereo in decollo	67.6	58.4	46.6	81.7	7.4	48.0	50.0	51.6	58.7	71.9	74.7	78.6
treno CIM	50.2	40.7	43.3	57.6	2.4	44.6	45.6	46.3	49.1	53.0	54.0	55.9
Non codificato	48.2	47.1	40.4	58.8	2.9	41.6	42.7	43.5	46.7	50.9	52.5	55.3
Globale	58.8	58.8	40.4	81.7	5.7	41.7	43.0	43.9	47.6	55.2	60.8	72.8





#### 14.5 PUNTI DI MISURA P1 E PP1

La posizione di misura P1 è utile per definire il clima acustico attuale in corrispondenza del confine Sud-Ovest.

Da questa posizione sono udibili in lontananza i transiti di Viale Rubattino e i sorvoli aerei degli aeromobili in partenza da Linate.

Le attività esterne CESI sono evidentemente sporadiche e così pure quelle dello sfasciacarrozze che in realtà, funziona come deposito rottami e solo occasionalmente svolge funzioni rumorose: in particolare, in nessuna occasione durante le 3 giornate di sopralluogo e rilievo sono state udite attività sonore significative e le informazioni raccolte confermano tale osservazione.

Nella posizione P1 sono stati effettuati un rilievo al mattino, uno al pomeriggio, uno alla sera e uno in periodo notturno.

I primi due rilievi sono effettuati in parallelo al campionamento cc1.

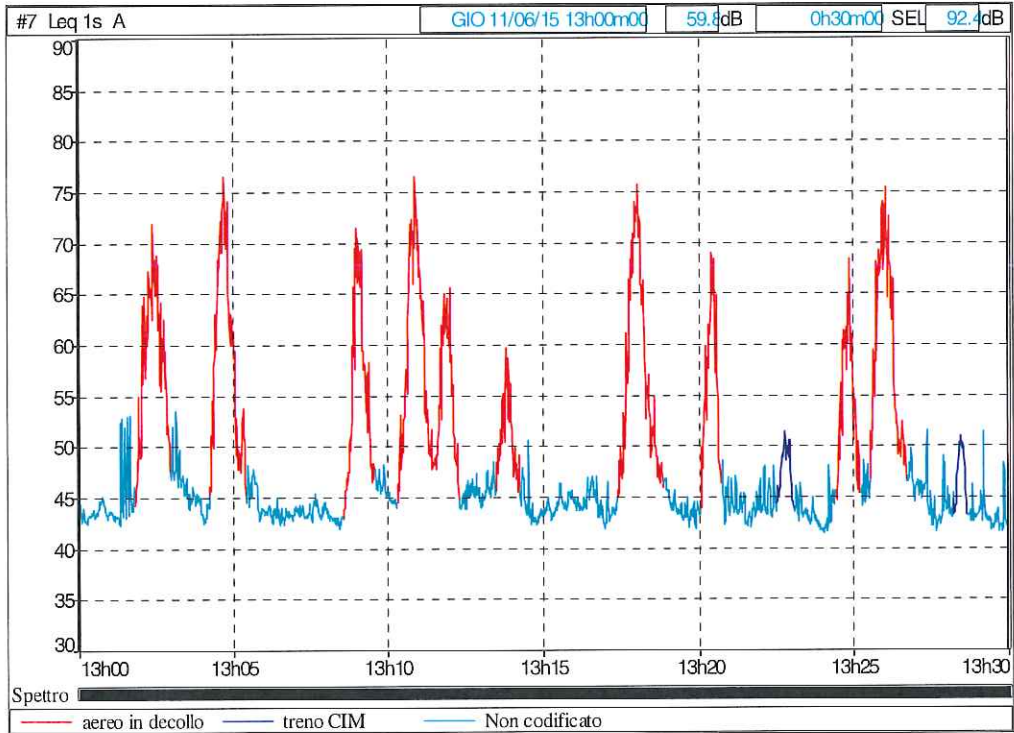
I successivi rilievi sono stati effettuati in parallelo al rilievo effettuato in PP1.

PP1 si trova sul fronte di Viale Rubattino, alla stessa distanza di cc1 dalla sede stradale, ma in zona Ovest: di fatto corrisponde circa alla posizione dell'hotel di progetto e il contributo dell'infrastruttura stradale è del tutto analoga a quella riscontrata in cc1.

Di seguito sono consultabili i rispettivi report, con l'analisi parallela dei rilievi.

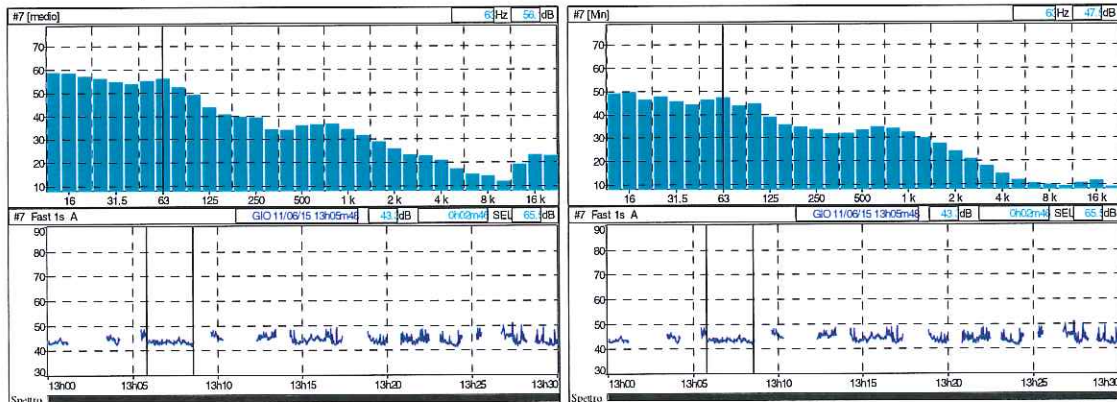
### 14.5.1 P1-a

Sono stati contati 10 aerei in decollo e 2 treni in transito. Cinguetti.



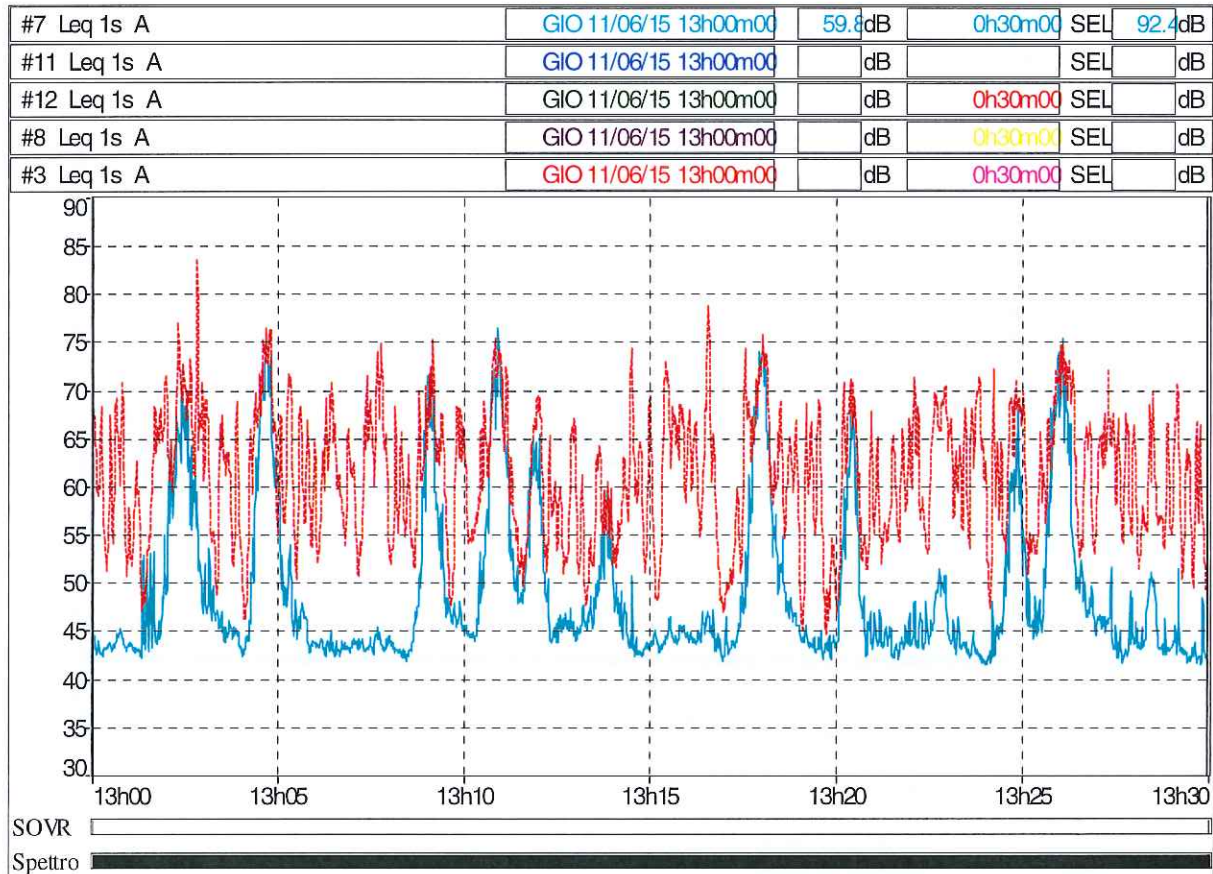
File	Residuo Rubattino 10-12Giu15 SoloR_007_a...											
Ubicazione	#7											
Tipo dati	Leq											
Pesatura	A											
Inizio	11/06/15 13.00.00											
Fine	11/06/15 13.30.00											
Sorgente	Leq Sorgente dB	Leq (parziale) dB	Lmin dB	Lmax dB	StdDev dB	L99 dB	L95 dB	L90 dB	L50 dB	L10 dB	L5 dB	L1 dB
aereo in decollo	64.4	59.7	43.8	76.5	8.3	44.6	46.0	47.2	55.3	68.9	71.7	74.1
treno CIM	48.1	33.4	43.3	51.4	2.5	43.2	43.3	43.6	47.7	50.5	50.7	51.3
Non codificato	44.7	42.7	41.4	53.5	1.7	41.6	42.2	42.5	43.7	46.4	47.3	51.1
Globale	59.8	59.8	41.4	76.5	7.8	41.7	42.4	42.8	45.3	61.9	67.2	72.8

L'analisi dello spettro minimo del livello base non evidenzia la presenza di componenti tonali.





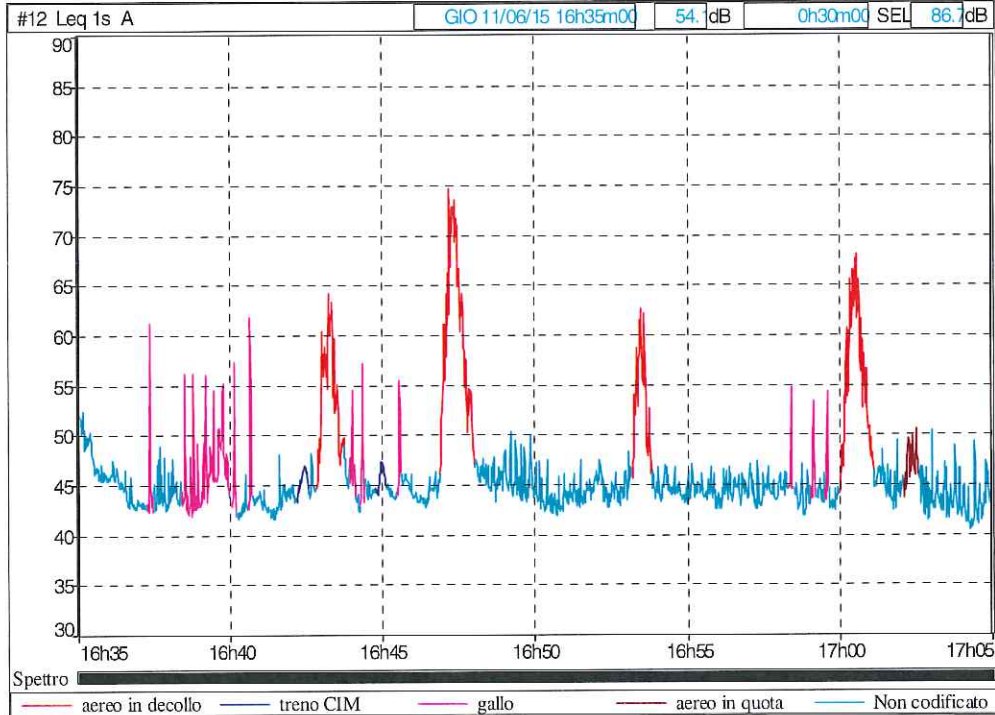
Il parallelo con il campionamento cc1 mostra che nel punto di misura breve i sorvoli aerei sono dominanti, mentre nel punto di campionamento si “perdono” in mezzo ai transiti veicolari e sono facilmente identificabili solo con un riscontro fonometrico contemporaneo.



File	Paralleli cc1-brevi.CMG										
Inizio	11/06/15 13.00.00										
Fine	11/06/15 13.30.00										
Sorgente	Non codificato										
	Leq										
Ubicazione	Sorgente dB	Lmin dB	Lmax dB	StdDev dB	L99 dB	L95 dB	L90 dB	L50 dB	L10 dB	L5 dB	L1 dB
#7 [ Leq A ]	44.7	41.4	53.5	1.7	41.6	42.2	42.5	43.7	46.4	47.3	51.1
#3 [ Leq A ]	65.8	44.7	83.6	6.7	47.4	50.2	52.1	61.2	69.4	71.6	74.7

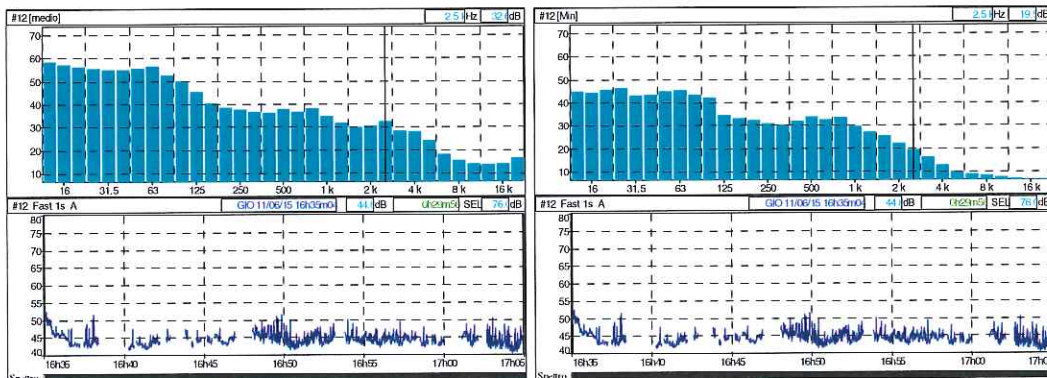
### 14.5.2 P1-b

Sono stati contati 4 aerei in decollo, uno in quota e 3 treni in transito. Cinguetti, un gallo.



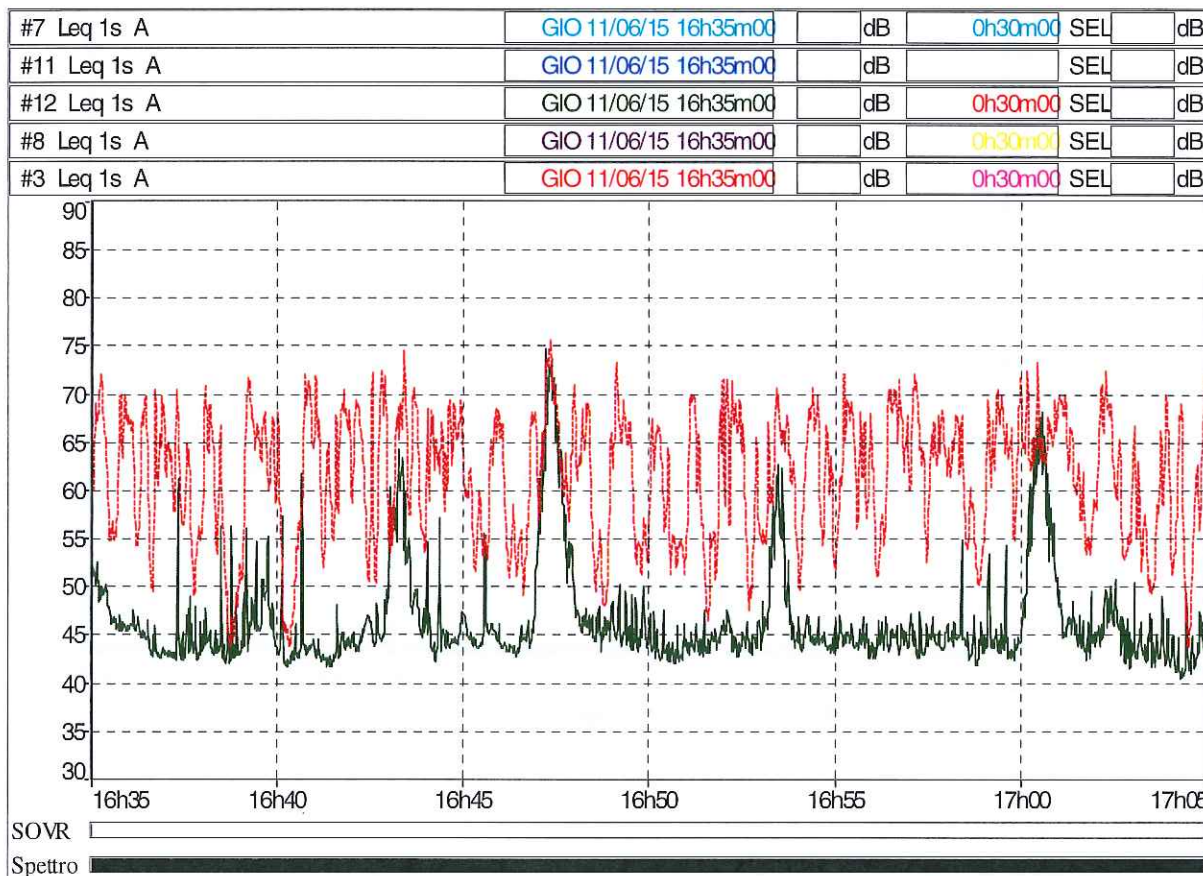
File	Residuo Rubattino 10-12Giu15 SoloR_012_a...											
Ubicazione	#12											
Tipo dati	Leq											
Pesatura	A											
Inizio	11/06/15 16.35.00											
Fine	11/06/15 17.05.00											
Sorgente	Leq Sorgente dB	Leq (parziale) dB	Lmin dB	Lmax dB	StdDev dB	L99 dB	L95 dB	L90 dB	L50 dB	L10 dB	L5 dB	L1 dB
aereo in decollo	62.5	53.5	44.3	74.6	7.1	44.5	46.6	47.5	55.9	66.2	70.1	72.7
treno CIM	45.7	29.6	43.3	47.3	1.0	43.2	43.9	44.1	45.5	46.8	47.0	47.2
gallo	49.0	39.1	41.9	61.7	3.9	41.8	42.2	42.7	44.8	52.4	54.6	61.1
aereo in quota	47.5	29.8	44.4	50.6	1.5	44.3	44.6	45.0	47.2	49.5	49.8	50.5
Non codificato	44.9	43.5	40.4	56.0	1.7	41.2	42.1	42.5	44.2	46.4	47.3	50.1
Globale	54.1	54.1	40.4	74.6	5.0	41.4	42.3	42.6	44.6	52.1	58.3	67.5

L'analisi dello spettro minimo del livello base non evidenzia la presenza di componenti tonali.





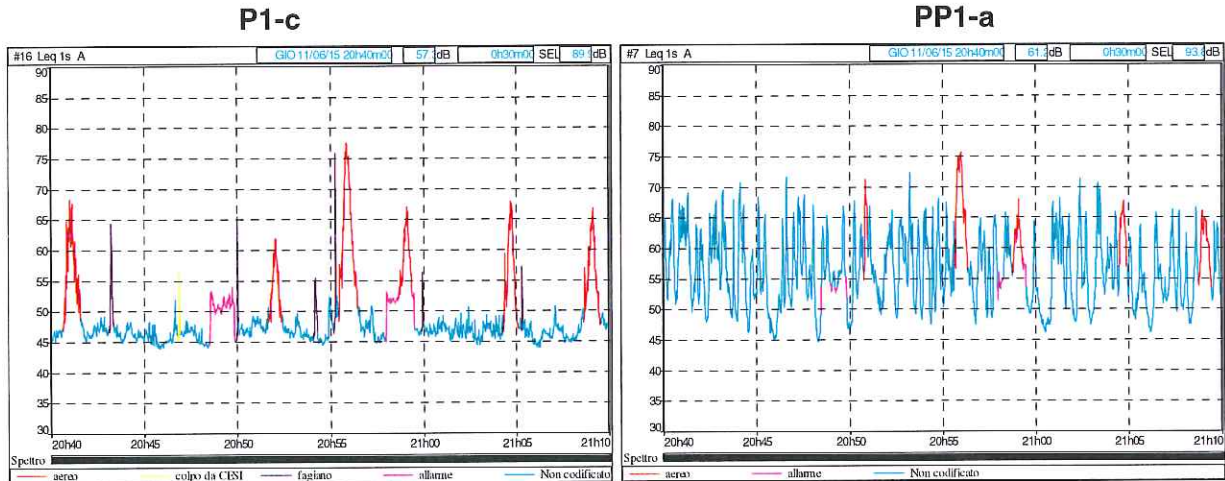
Come affermato al punto precedente, il parallelo con il campionamento cc1 mostra che nel punto di misura breve i sorvoli aerei sono dominanti, mentre nel punto di campionamento sono difficilmente riconoscibili in assenza di un riscontro fonometrico contemporaneo.



File	Paralleli cc1-brevi.CMG										
Inizio	11/06/15 16:35:00										
Fine	11/06/15 17:05:00										
Sorgente	Non codificato										
	Leq	Lmin	Lmax	StdDev	L99	L95	L90	L50	L10	L5	L1
Ubicazione	Sorgente dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
#12 [ Leq A ]	44.9	40.4	56.0	1.7	41.2	42.1	42.5	44.2	46.4	47.3	50.1
#3 [ Leq A ]	65.0	43.8	75.5	6.5	45.2	49.9	52.2	62.4	68.9	70.0	72.2

### 14.5.3 Parallelo P1-c - PP1-A

Misura effettuata in fascia oraria serale (periodo diurno).



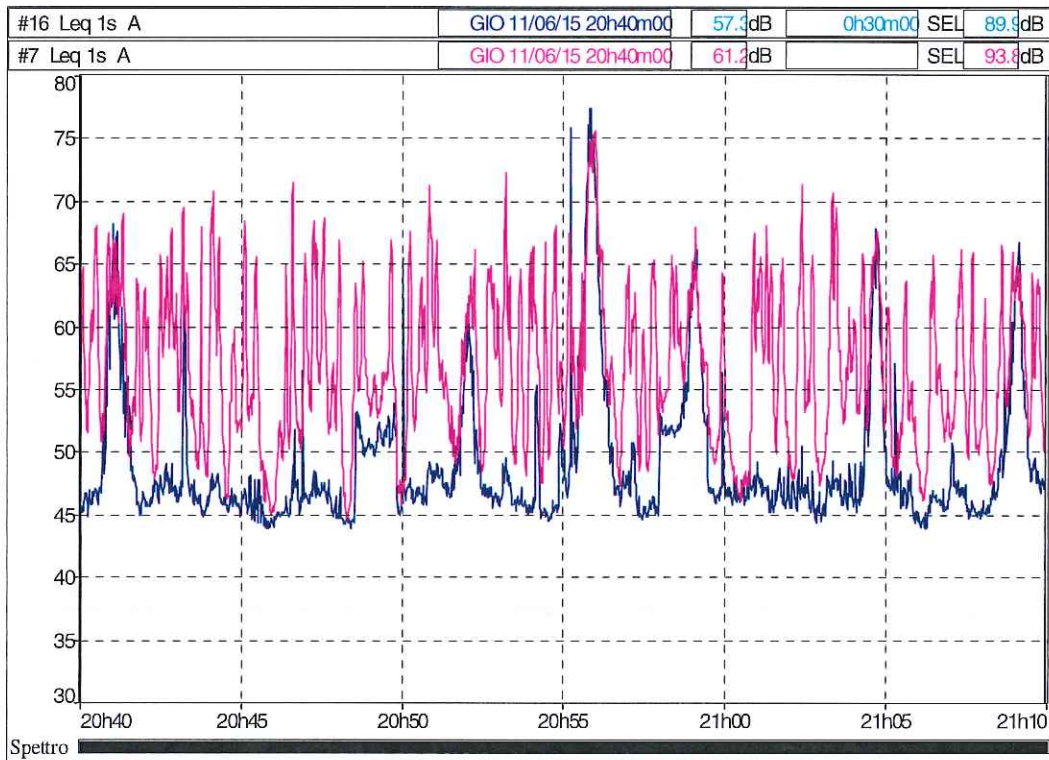
#### P1-c

File	Residuo Rubattino 10-12Giu15 SoloR_016_a...											
Ubicazione	#16											
Tipo dati	Leq											
Pesatura	A											
Inizio	11/06/15 20.40.00											
Fine	11/06/15 21.10.00											
	Leq	Leq	Lmin	Lmax	StdDev	L99	L95	L90	L50	L10	L5	L1
Sorgente	Sorgente dB	(parziale) dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
aereo	64.4	56.6	46.7	77.4	6.8	47.0	48.1	49.3	56.6	66.2	70.7	75.9
allarme	51.4	40.3	44.3	53.9	1.7	44.8	46.7	49.7	51.4	52.7	52.9	53.8
fagiano	60.1	45.4	44.9	75.8	6.2	44.8	45.4	45.8	47.5	59.1	64.2	75.7
colpo da CESI	49.2	26.2	44.9	56.5	3.4	44.8	44.8	44.8	45.9	56.4	56.4	56.4
Non codificato	46.7	45.3	43.8	52.3	1.3	44.0	44.5	44.8	46.3	48.0	48.7	50.6
Globale	57.3	57.3	43.8	77.4	5.3	44.1	44.7	45.0	46.9	55.7	61.7	70.2

#### PP1-a

File	Residuo Rubattino 10-12Giu15 SoloA_007_a...											
Ubicazione	#7											
Tipo dati	Leq											
Pesatura	A											
Inizio	11/06/15 20.40.00											
Fine	11/06/15 21.10.00											
	Leq	Leq	Lmin	Lmax	StdDev	L99	L95	L90	L50	L10	L5	L1
Sorgente	Sorgente dB	(parziale) dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
aereo	67.0	56.3	53.4	75.6	5.2	53.6	55.5	56.4	63.2	72.4	74.6	75.2
allarme	54.7	38.8	51.4	58.2	1.5	51.3	52.1	52.7	54.2	56.8	57.0	58.1
Non codificato	60.0	59.5	44.7	72.3	5.8	45.5	47.4	48.5	55.5	64.1	65.9	68.8
Globale	61.2	61.2	44.7	75.6	6.1	45.5	47.4	48.7	56.0	64.7	66.6	72.2



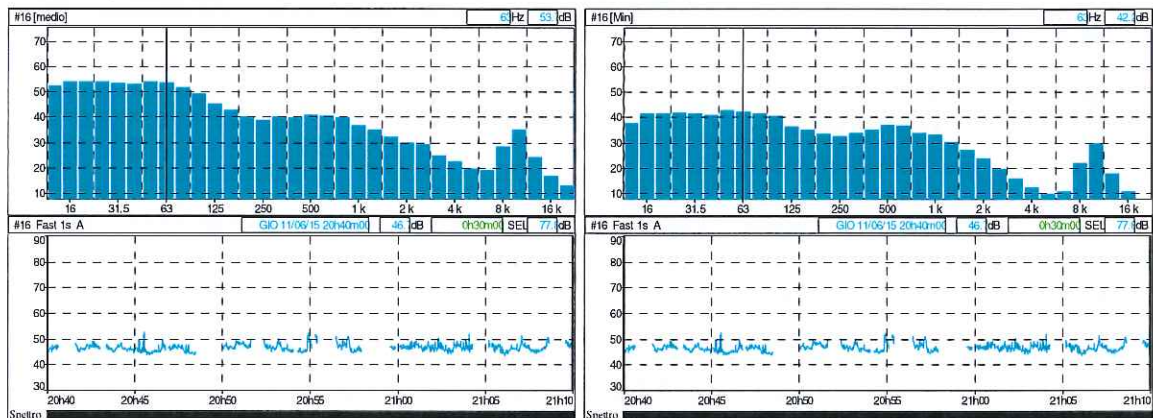


Dalle misure P1-c e PP1-a si può osservare che:

- nelle due posizioni il contributo dei sorvoli aerei è del tutto analogo (tra 56 e 57 dBA)
- in P1 tale contributo è determinante, perché domina il clima acustico attuale dell'area in assenza di tale sorgente, i livelli sonori sono dell'ordine di 46-47 dBA
- in PP1 nella time history i sorvoli aerei si sovrappongono spesso ai transiti veicolari di Viale Rubattino quindi il contributo stimato per gli aerei è una sovrastima rispetto alla realtà il contributo degli aerei è comunque di circa 4-5 dB inferiore a quello del traffico veicolare (dell'ordine di 60 dBA)

### P1-c

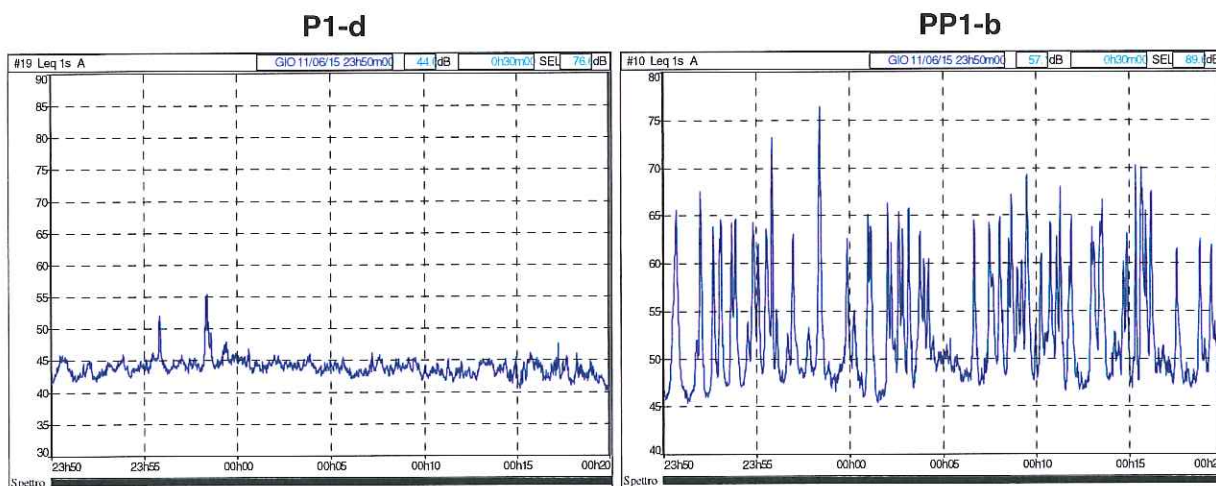
L'analisi dello spettro minimo del livello base (scorporato degli eventi quali sorvoli aerei, treni, ecc....) non evidenzia la presenza di componenti tonali. Le componenti in alta frequenza indicano la presenza di insetti estivi.



#### 14.5.4 Parallelo P1-d - PP1-b

Misura effettuata in periodo notturno. Nessun aereo, nessun treno.

Transiti più rumorosi su Viale Rubattino udibili anche da P1.



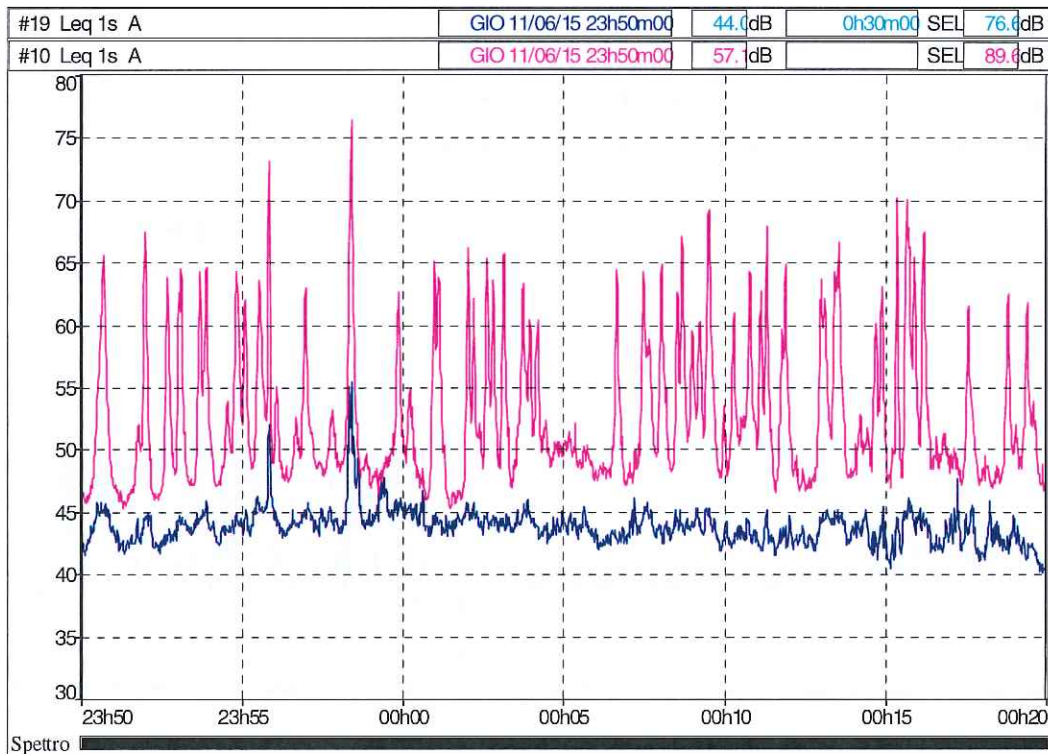
#### P1-d

File	Residuo Rubattino 10-12Giu15 SoloR_019_a...													
Inizio	11/06/15 23.50.00													
Fine	12/06/15 00.20.00													
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	StdDev	L99	L95	L90	L50	L10	L5	L1
#19	Leq	A	dB	44.0	40.1	55.4	1.3	40.8	41.8	42.1	43.6	45.0	45.5	48.3

#### PP1-b

File	Residuo Rubattino 10-12Giu15 SoloA_010_o...													
Inizio	11/06/15 23.50.00													
Fine	12/06/15 00.20.00													
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	StdDev	L99	L95	L90	L50	L10	L5	L1
#10	Leq	A	dB	57.1	45.3	76.4	5.2	45.8	46.5	47.1	50.4	60.6	63.1	67.4





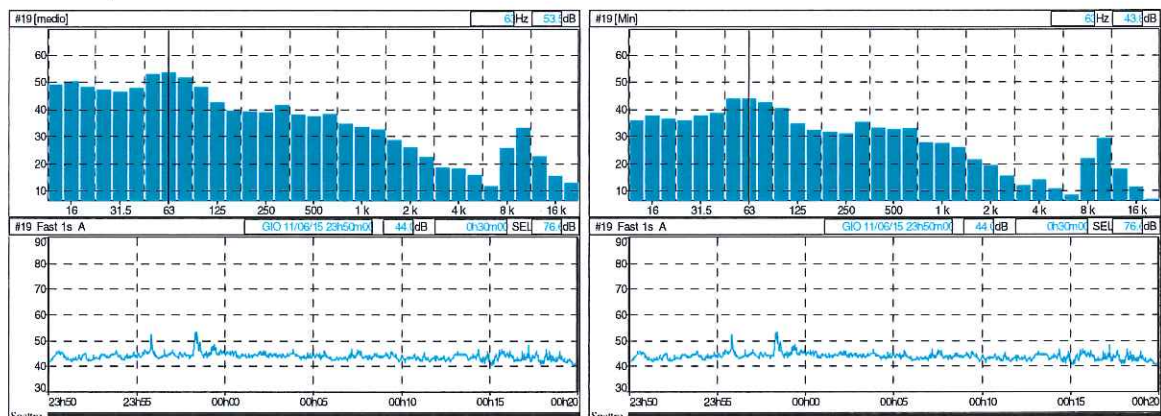
Dalle misure P1-d e PP1-b si può osservare che:

- nell'intervallo temporale di misura non vi sono stati né sorvoli aerei né passaggi di treni
- i transiti più rumorosi di Viale Rubattino sono udibili anche sul fronte Sud dell'area
- i livelli sonori al confine Sud rimangono comunque modesti: il livello residuo rimane comunque confrontabile con il livello base diurno (quello che si ottiene scorpendo gli eventi specifici quali aerei, treni, ...), cioè dell'ordine di 44 dBA

questo rappresenta probabilmente la rumorosità diffusa, in particolare proveniente dalla tangenziale (comunque non identificabile) e dal traffico della viabilità principale limitrofa

### P1-d

L'analisi dello spettro minimo del livello base (scorporato degli eventi quali sorvoli aerei, treni, ecc....) non evidenzia la presenza di componenti tonali. Le componenti in alta frequenza indicano la presenza di insetti estivi.





## 14.6 PUNTO DI MISURA P2

La posizione di misura P2, pur esterna all'area di progetto, è significativa per definire il clima acustico attuale in corrispondenza del confine Sud e Sud-Est.

Anche da questa posizione sono udibili in lontananza i transiti di Viale Rubattino e i sorvoli aerei degli aeromobili in partenza da Linate.

Transiti sporadici sulla strada privata che porta allo sfasciacarrozze e al CESI.

Nella posizione P2 sono stati effettuati un rilievo al mattino, uno al pomeriggio, uno alla sera e uno in periodo notturno.

I primi due rilievi sono effettuati in parallelo al campionamento cc1.

I successivi rilievi sono stati effettuati in parallelo al rilievo effettuato in PP2.

La posizione di misura PP2 coincide con quella del campionamento in continuo cc1.

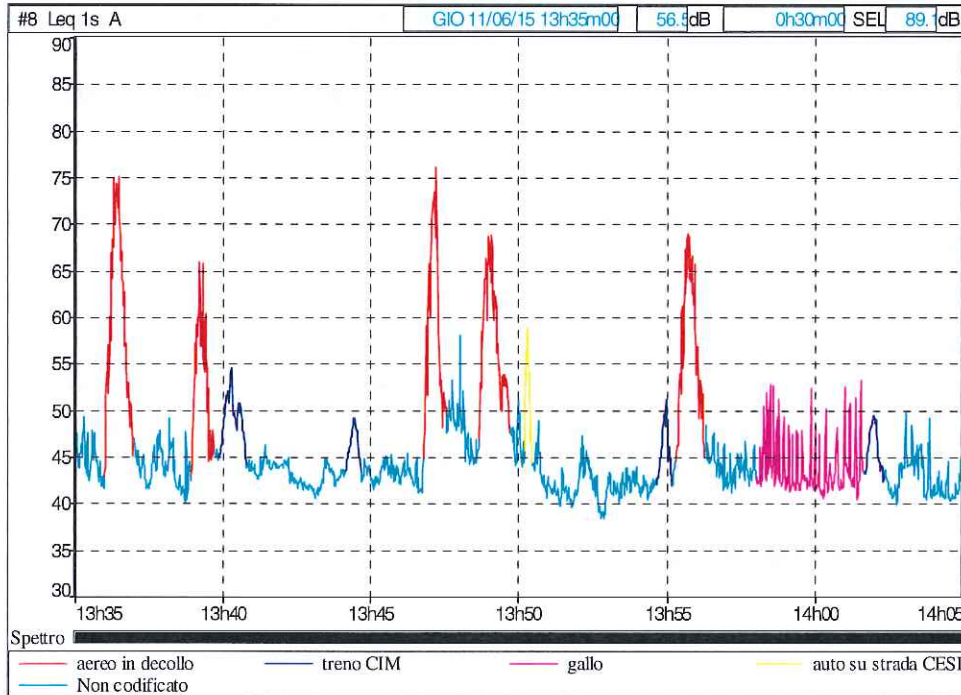
Il parallelo serve per capire come interpretare i risultati del campionamento in continuo, oltre che per rafforzare le informazioni sul clima acustico dell'area.

Di seguito sono consultabili i rispettivi report, con l'analisi parallela dei rilievi.



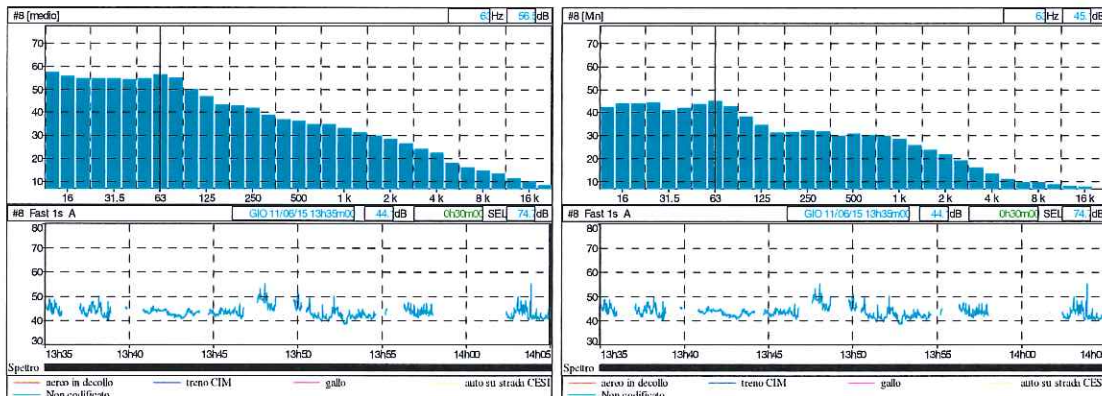
14.6.1 P2-a

Sono stati contati 5 aerei in decollo e 3 treni in transito. Cinguetti, canto di un gallo.



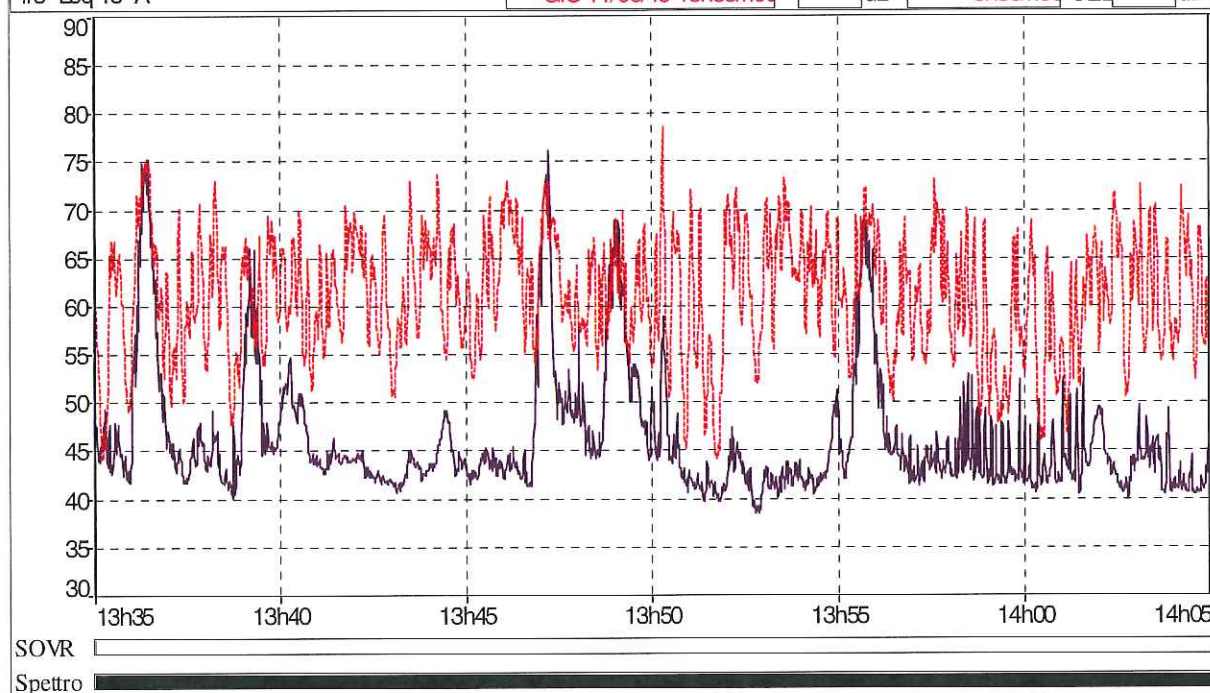
File	Residuo Rubattino 10-12Giu15 SoloR_008_a...											
Ubicazione	#8											
Tipo dati	Leq											
Pesatura	A											
Inizio	11/06/15 13.35.00											
Fine	11/06/15 14.05.00											
Sorgente	Leq Sorgente dB	Leq (parziale) dB	Lmin dB	Lmax dB	StdDev dB	L99 dB	L95 dB	L90 dB	L50 dB	L10 dB	L5 dB	L1 dB
aereo in decollo	64.4	56.2	43.6	76.1	8.0	43.7	45.3	46.6	56.2	68.7	71.8	74.8
treno CIM	48.0	37.5	41.9	54.5	2.7	41.9	42.8	43.3	47.2	50.7	51.6	54.4
gallo	45.1	35.9	40.4	53.3	2.8	40.5	41.1	41.4	42.5	48.3	50.1	52.5
auto su strada CESI	53.7	32.9	44.0	58.9	4.5	43.9	43.9	45.8	52.2	56.7	58.8	58.8
Non codificato	44.2	42.2	38.4	58.1	2.2	39.2	40.4	40.9	43.1	46.1	47.7	50.3
Globale	56.5	56.5	38.4	76.1	6.3	39.6	40.7	41.3	43.8	53.5	61.3	71.6

L'analisi dello spettro minimo del livello base non evidenzia la presenza di componenti tonali.



Come affermato per P1, il parallelo con il campionamento cc1 mostra che nel punto di misura breve i sorvoli aerei sono dominanti, mentre nel punto di campionamento sono difficilmente riconoscibili in assenza di un riscontro fonometrico contemporaneo.

#7 Leq 1s A	GIO 11/06/15 13h35m00		dB	0h30m00	SEL	dB
#11 Leq 1s A	GIO 11/06/15 13h35m00		dB		SEL	dB
#12 Leq 1s A	GIO 11/06/15 13h35m00		dB	0h30m00	SEL	dB
#8 Leq 1s A	GIO 11/06/15 13h35m00		dB	0h30m00	SEL	dB
#3 Leq 1s A	GIO 11/06/15 13h35m00		dB	0h30m00	SEL	dB

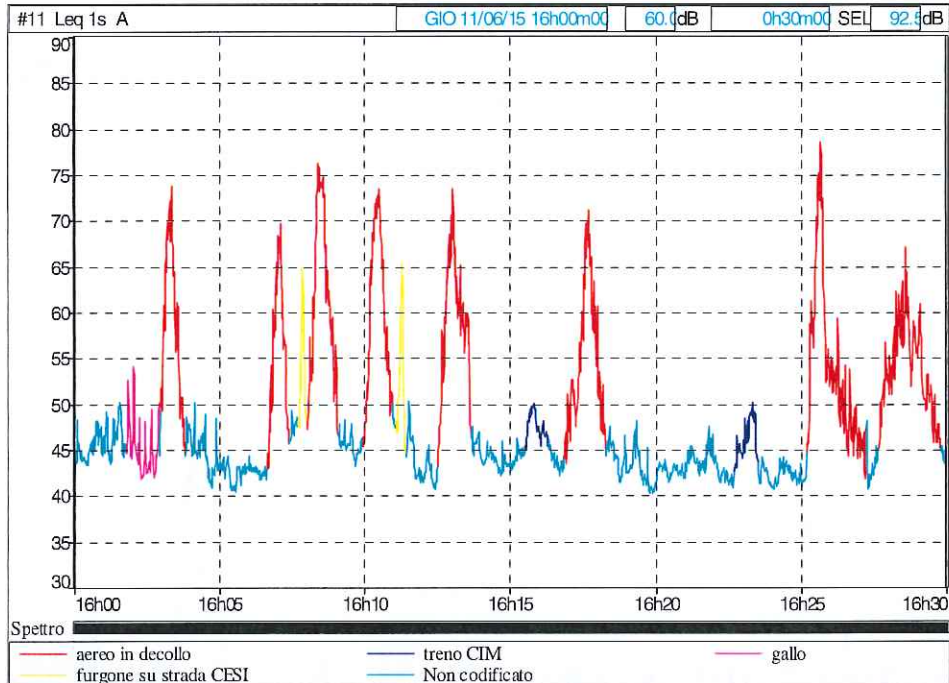


File	Paralleli cc1-brevi.CMG										
Inizio	11/06/15 13.35.00										
Fine	11/06/15 14.05.00										
Sorgente	Non codificato										
	Leq	Lmin	Lmax	StdDev	L99	L95	L90	L50	L10	L5	L1
Ubicazione	Sorgente dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
#8 [ Leq A ]	44.2	38.4	58.1	2.2	39.2	40.4	40.9	43.1	46.1	47.7	50.3
#3 [ Leq A ]	64.7	44.1	78.5	6.1	46.0	50.4	52.5	61.1	68.7	70.0	72.7



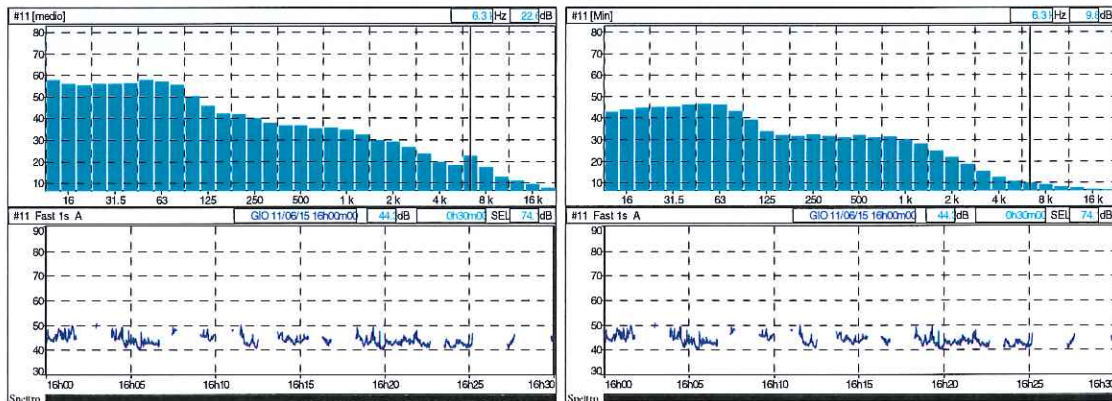
### 14.6.2 P2-b

Sono stati contati 8 aerei in decollo e 2 treni in transito. Cinguetti, canto di un gallo.



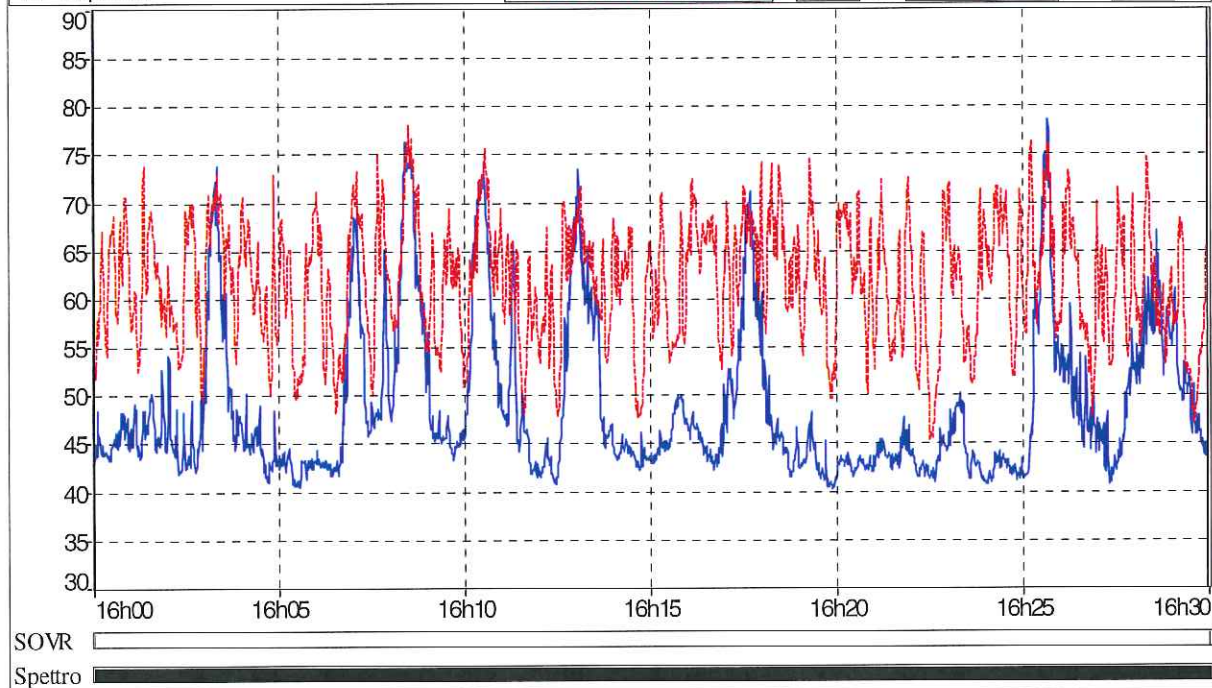
File		Residuo Rubattino 10-12Giu15 SoloR_011_a...										
Ubicazione		#11										
Tipo dati		Leq										
Pesatura		A										
Inizio		11/06/15 16.00.00										
Fine		11/06/15 16.30.00										
Sorgente	Leq Sorgente dB	Leq (parziale) dB	Lmin dB	Lmax dB	StdDev dB	L99 dB	L95 dB	L90 dB	L50 dB	L10 dB	L5 dB	L1 dB
aereo in decollo	64.4	59.8	41.9	78.5	8.2	43.9	45.6	46.4	55.2	68.5	72.1	75.1
furgone su strada CESI	57.5	41.1	44.2	65.5	6.2	44.1	45.0	46.6	51.2	62.5	63.7	65.4
treno CIM	47.2	34.5	43.0	50.1	1.8	42.9	43.6	44.2	46.6	49.3	49.6	50.0
gallo	46.5	32.4	41.8	54.1	2.9	41.7	41.9	42.1	44.4	49.7	51.8	54.0
Non codificato	44.3	41.6	40.2	50.3	1.9	40.5	41.1	41.4	43.4	46.5	47.7	49.2
Globale	60.0	60.0	40.2	78.5	7.8	40.7	41.4	42.0	45.4	60.9	67.0	73.4

L'analisi dello spettro minimo del livello base non evidenzia la presenza di componenti tonali.



Si conferma quanto affermato in precedenza: il parallelo con il campionamento cc1 mostra che nel punto di misura breve i sorvoli aerei sono dominanti, mentre nel punto di campionamento sono difficilmente riconoscibili in assenza di un riscontro fonometrico contemporaneo.

#7 Leq 1s A	GIO 11/06/15 16h00m00		dB	0h30m00	SEL	dB
#11 Leq 1s A	GIO 11/06/15 16h00m00		dB		SEL	dB
#12 Leq 1s A	GIO 11/06/15 16h00m00		dB	0h30m00	SEL	dB
#8 Leq 1s A	GIO 11/06/15 16h00m00		dB	0h30m00	SEL	dB
#3 Leq 1s A	GIO 11/06/15 16h00m00		dB	0h30m00	SEL	dB

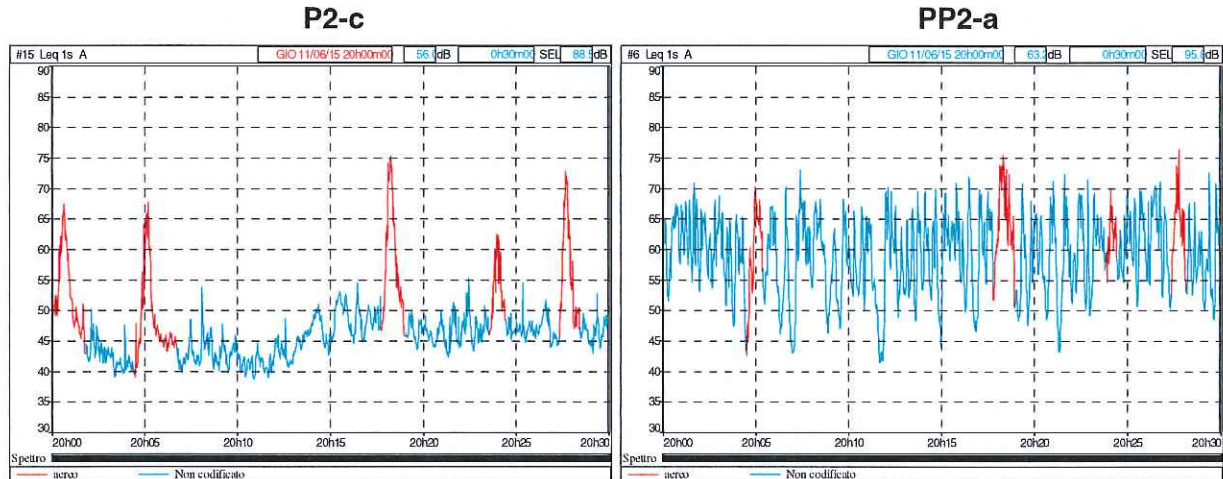


File	Paralleli cc1-brevi.CMG										
Inizio	11/06/15 16.05.00										
Fine	11/06/15 16.35.00										
Sorgente	Non codificato										
	Leq										
Ubicazione	Sorgente	Lmin	Lmax	StdDev	L99	L95	L90	L50	L10	L5	L1
	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
#11 [ Leq A ]	43.9	40.2	50.3	1.7	40.5	41.0	41.3	43.1	45.9	46.6	48.2
#3 [ Leq A ]	65.7	45.3	78.0	6.4	47.7	50.6	52.7	62.2	69.7	71.5	74.6



### 14.6.3 Parallelo P2-c - PP2-a

Misura effettuata in fascia oraria serale (periodo diurno).

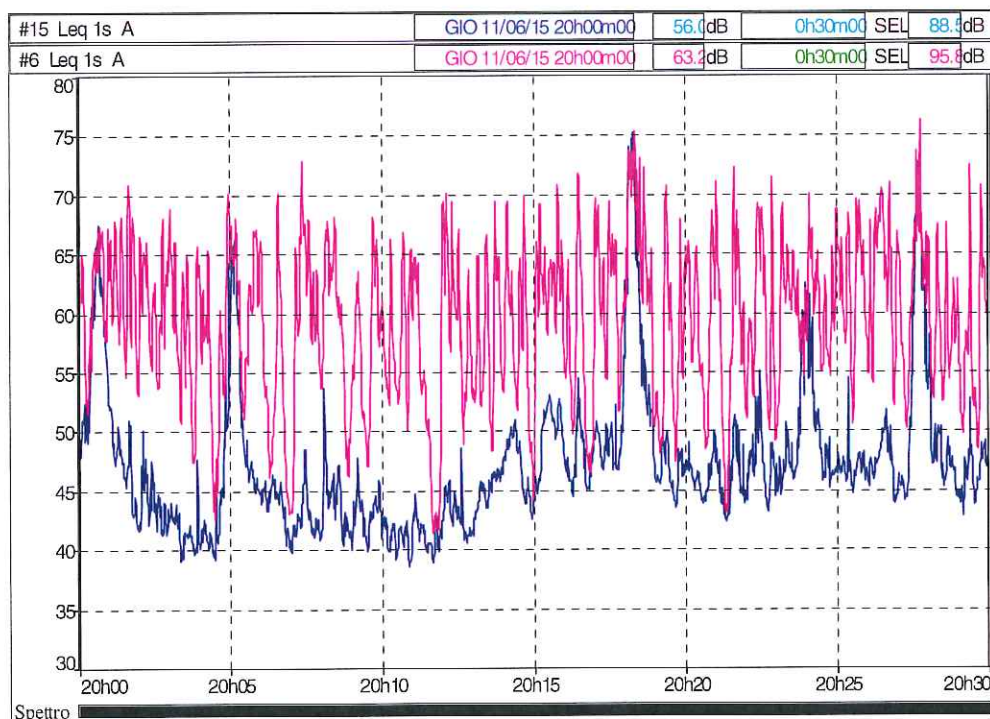


#### P2-c

File	Residuo Rubattino 10-12Giu15 SoloR_015_a...											
Ubicazione	#15											
Tipo dati	Leq											
Pesatura	A											
Inizio	11/06/15 20.00.00											
Fine	11/06/15 20.30.00											
	Leq	Leq	Lmin	Lmax	StdDev	L99	L95	L90	L50	L10	L5	L1
Sorgente	Sorgente	(parziale)	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
aereo	61.8	55.6	39.1	75.2	8.0	39.9	44.0	44.8	50.5	64.9	69.4	74.0
Non codificato	46.3	45.1	38.6	55.1	3.0	39.3	40.3	41.1	45.2	49.2	50.4	52.6
Globale	56.0	56.0	38.6	75.2	5.8	39.5	40.5	41.2	46.0	52.8	60.7	70.6

#### PP2-a

File	Residuo Rubattino 10-12Giu15 SoloA_006_a...											
Ubicazione	#6											
Tipo dati	Leq											
Pesatura	A											
Inizio	11/06/15 20.00.00											
Fine	11/06/15 20.30.00											
	Leq	Leq	Lmin	Lmax	StdDev	L99	L95	L90	L50	L10	L5	L1
Sorgente	Sorgente	(parziale)	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
aereo	66.5	57.0	44.6	76.3	6.1	46.8	51.7	53.8	62.9	71.1	73.0	74.1
Non codificato	62.6	62.1	41.4	72.9	6.4	43.0	47.4	50.0	59.3	66.7	68.1	70.6
Globale	63.2	63.2	41.4	76.3	6.5	43.0	47.7	50.3	59.8	67.0	68.7	71.9

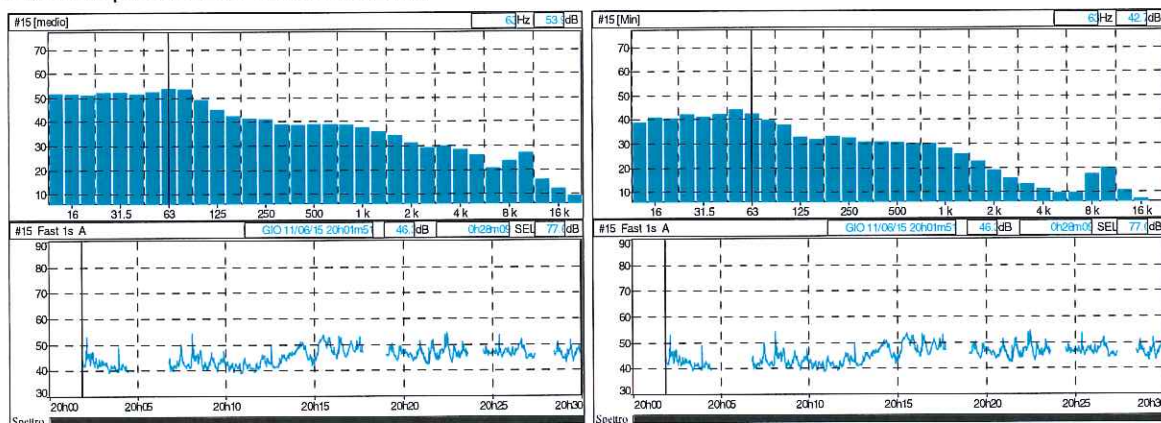


Dalle misure P2-c e PP2-a si può osservare che:

- nelle due posizioni il contributo dei sorvoli aerei è molto simile (56-57 dBA)
- in P2 tale contributo è determinante, perché domina il clima acustico attuale dell'area; in assenza di tale sorgente, i livelli sonori sono dell'ordine di 46-47 dBA
- in PP2 (posizione cc1) nella time history i sorvoli aerei si sovrappongono spesso ai transiti veicolari di Viale Rubattino: il contributo stimato per gli aerei costituisce una sovrastima il contributo degli aerei è di fatto trascurabile rispetto a quello del traffico veicolare (dell'ordine di 62-63 dBA): questo risultato conferma l'interpretazione del campionamento cc1 come caratterizzante del traffico veicolare di Viale Rubattino

### P2-c

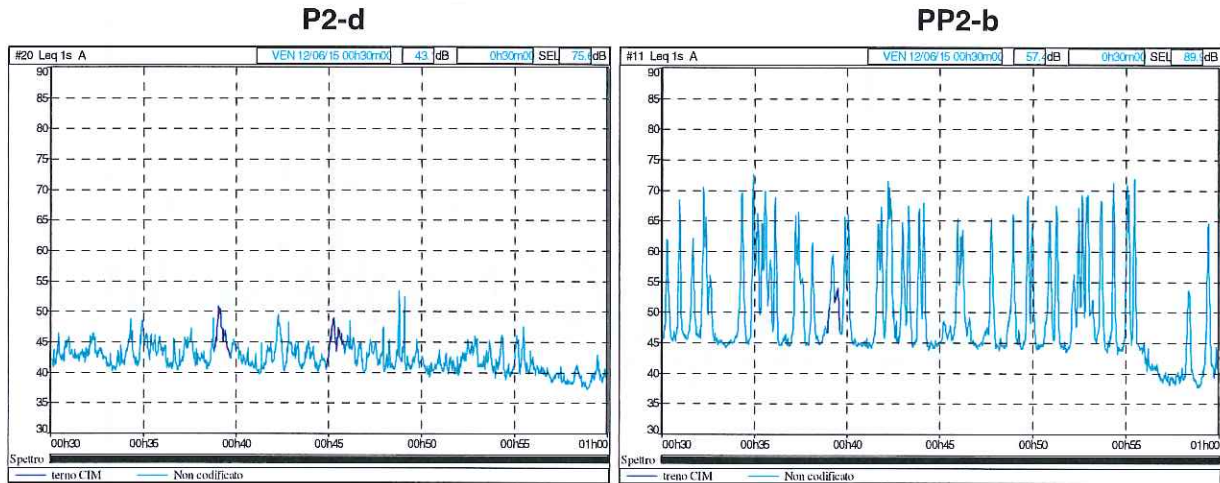
L'analisi dello spettro minimo del livello base (scorporato degli eventi quali sorvoli aerei, treni, ecc....) non evidenzia la presenza di componenti tonali. Le componenti in alta frequenza indicano la presenza di insetti estivi.





#### 14.6.4 Parallelo P2-d - PP2-b

Misura effettuata in periodo notturno.

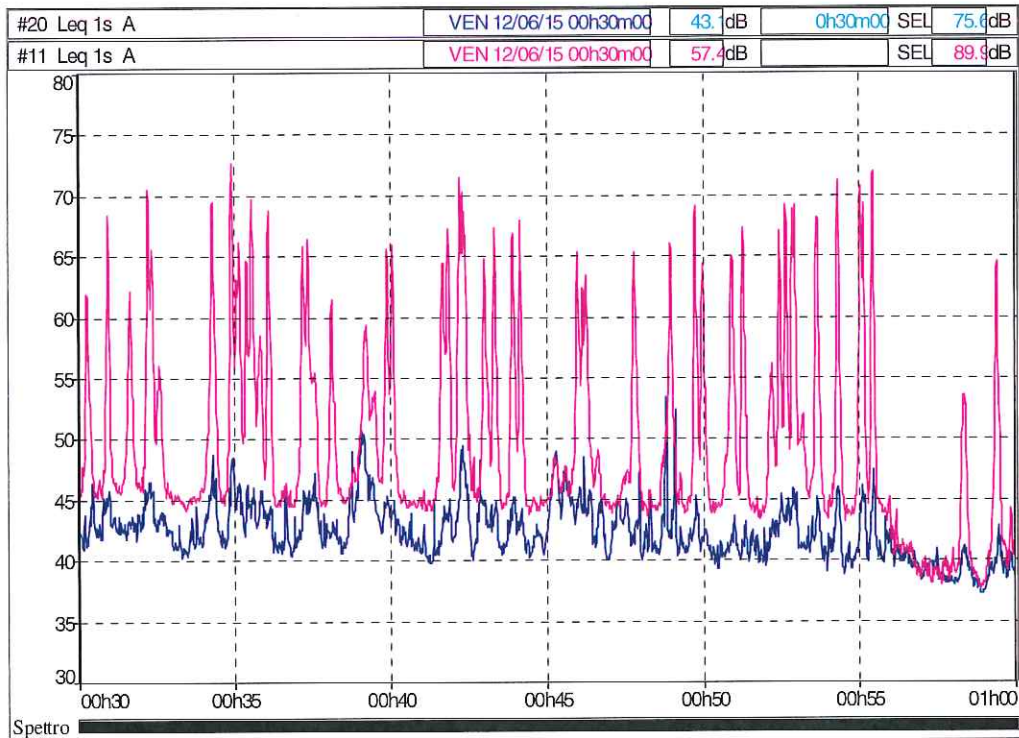


#### P2-d

File	Residuo Rubattino 10-12Giu15 SoloR_020_a...											
Ubicazione	#20											
Tipo dati	Leq											
Pesatura	A											
Inizio	12/06/15 00.30.00											
Fine	12/06/15 01.00.00											
	Leq	Leq	Lmin	Lmax	StdDev	L99	L95	L90	L50	L10	L5	L1
Sorgente	dB	(parziale) dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
terno CIM	46.3	34.1	40.6	50.8	2.1	40.9	42.1	42.9	45.5	48.8	49.5	50.3
Non codificato	42.8	42.5	37.2	53.4	2.1	37.7	38.8	39.6	41.8	44.8	45.5	48.2
Globale	43.1	43.1	37.2	53.4	2.2	37.8	38.9	39.6	42.0	45.2	46.2	49.1

#### PP2-b

File	Residuo Rubattino 10-12Giu15 SoloA_011_a...											
Ubicazione	#11											
Tipo dati	Leq											
Pesatura	A											
Inizio	12/06/15 00.30.00											
Fine	12/06/15 01.00.00											
	Leq	Leq	Lmin	Lmax	StdDev	L99	L95	L90	L50	L10	L5	L1
Sorgente	dB	(parziale) dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
treno CIM	51.3	33.1	46.6	53.9	2.1	46.5	46.8	47.3	50.8	53.3	53.7	53.8
Non codificato	57.4	57.3	37.6	72.6	7.4	38.1	39.2	41.2	46.1	61.6	65.1	69.1
Globale	57.4	57.4	37.6	72.6	7.4	38.2	39.3	41.4	46.2	61.3	65.1	69.1

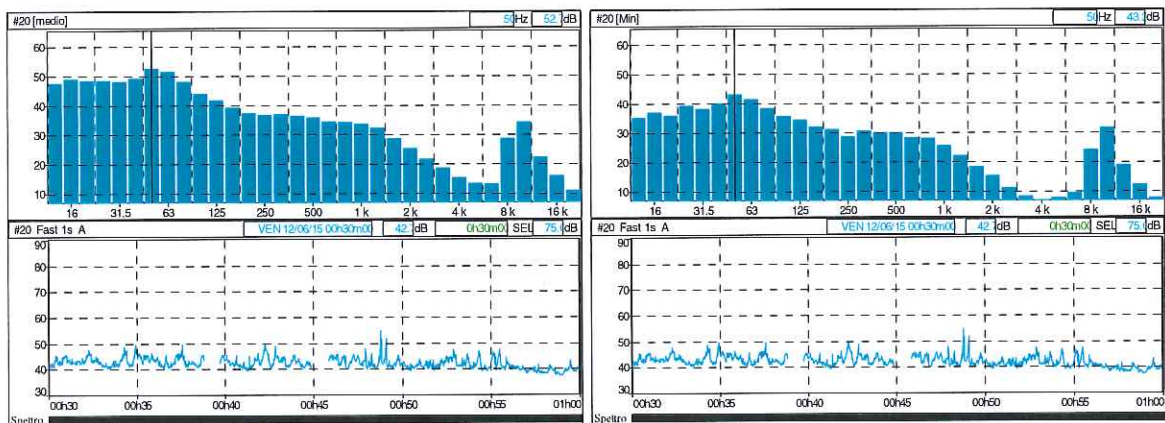


Dalle misure P2-d e PP2-b si può osservare che:

- In periodo notturno non vi sono sorvoli aerei
- nelle due posizioni il contributo dei treni è analogo e dell'ordine dei 33-34 dBA  
è quindi molto modesto (in virtù della distanza dell'infrastruttura ferroviaria del CIM) in entrambi i casi; per PP2 è del tutto trascurabile  
questo risultato conferma l'interpretazione del campionamento cc1 come caratterizzante del traffico veicolare di Viale Rubattino

### P2-d

L'analisi dello spettro minimo del livello base (scorporato degli eventi quali sorvoli aerei, treni, ecc....) non evidenzia la presenza di componenti tonali. Le componenti in alta frequenza indicano la presenza di insetti estivi.





## 15 APPENDICE E - STRUMENTAZIONE E CERTIFICATI

### 15.1 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA E CERTIFICATI DI TARATURA

*Analizzatori di spettro in tempo reale 01dB modello Solo*

Tipo	Marca e modello	N. Matricola	Tarato il	Certificato di taratura n.
Fonometro integratore	01dB Solo	10792	12Mag14	Fonometro LAT 224 14-1821-FON Filtri 1/3 ottava LAT 224 14-1822-FIL (Centro di taratura LAT n. 224)
Fonometro integratore	01dB Solo	61132	08Ott14	Fonometro LAT 068 34510-A Filtri 1/3 ottava 068 34511-A (Centro di taratura LAT n. 068)
Calibratore	4231 B&K	2291720	12Mag14	Calibratore LAT 224 14-1823-CAL (Centro di taratura LAT n. 224)

La catena strumentale è di classe 1 (fonometri conformi alle norme CEI EN 61672-1:2002; CEI EN 61672-2:2003; EA-4/02; CEI EN 61672:2006; filtri in bande di 1/3 d'ottava conformi alle norme CEI EN 61620; EA-4/20; calibratore conforme alla norma CEI EN 60492 all. B), come richiesto dalla normativa vigente (art. 2 DM 16/03/1998) in materia di "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

All'inizio e al termine della sessione di misura si è provveduto ad eseguire una calibrazione della catena strumentale; la differenza dei livelli acustici verificati è stata inferiore agli 0.5 dBA, il che consente di affermare l'attendibilità delle misure secondo quanto prescritto dal succitato Decreto 16/03/1998.

Di seguito si riportano i certificati di taratura dell'analizzatore di spettro e del calibratore.



Centro di Taratura LAT N° 224  
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato  
di Taratura



LAT N° 224

Pagina 1 di 8  
Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 224 14-1821-FON  
Certificate of Calibration

- Data di emissione date of issue	<b>2014/05/12</b>	Il presente certificato di taratura � emesso in base all'accreditamento LAT N° 224 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacit� di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilit� delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unit� di misura del Sistema Internazionale delle Unit� (SI). Questo certificato non pu� essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.  <i>This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 224 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>
- Cliente Customer	<b>Auralis Associazione Professionale Via C. A. Dalla Chiesa, 17 Guastalla - RE</b>	
- destinatario addressee	<b>Auralis Associazione Professionale Via C. A. Dalla Chiesa, 17 Guastalla - RE</b>	
- richiesta application	<b>Prot. 140505/01</b>	
- in data date	<b>2014/05/02</b>	
<b>Si riferisce a</b> referring to		
- oggetto item	<b>Misuratore di livello di pressione sonora</b>	
- costruttore manufacturer	<b>01dB Metravib</b>	
- modello model	<b>SOLO</b>	
- matricola serial number	<b>10792</b>	
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	<b>2014/05/12</b>	
- data delle misure date of measurements	<b>2014/05/12</b>	
- registro di laboratorio laboratory reference	<b>1821</b>	

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 riferibilit  del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validit . 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

Paolo Zambusi





ACERT di Paolo Zambusi  
Piazza Libertà, 3 - Loc. Turri  
35038 Montegrotto Terme - PD

Centro di Taratura LAT N° 224  
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato  
di Taratura



LAT N° 224

Pagina 1 di 8

Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 224 14-1822-FIL  
Certificate of Calibration

- Data di emissione date of issue	2014/05/12	Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 224 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.
- Cliente Customer	<b>Auralis</b> <b>Associazione Professionale</b> <b>Via C. A. Dalla Chiesa, 17</b> <b>Guastalla - RE</b>	
- destinatario addressee	<b>Auralis</b> <b>Associazione Professionale</b> <b>Via C. A. Dalla Chiesa, 17</b> <b>Guastalla - RE</b>	This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 224 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.
- richiesta application	Prot. 140505/01	
- in data date	2014/05/02	
Si riferisce a referring to		
- oggetto item	<b>FILTRI in banda di</b> <b>1/3 di ottava</b> <b>01dB Metravib</b>	
- costruttore manufacturer		
- modello model	<b>SOLO</b>	
- matricola serial number	<b>10792</b>	
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	<b>2014/05/12</b>	
- data delle misure date of measurements	<b>2014/05/12</b>	
- registro di laboratorio laboratory reference	<b>1822</b>	

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

Paolo Zambusi



**L.C.E. S.r.l.**  
Via del Piano, 79 Opere (MI)  
T. 02 17602158 - www.lce.it - info@lce.it

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



LAT N° 068  
Membro degli Accordi Multo  
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 date of issue	2014-10-08
• cliente customer	AESSE AMBIENTE SRL 20080 - TREZZANO S/NAVIGLIO (MI)
• destinatario receiver	
• richiesta application	14-00019-T
• in data date	2014-01-13
<b>Si riferisce a</b> Referring to	
• oggetto item	Analizzatori
• costruttore manufacturer	01-dB
• modello model	Solo
• matricola serial number	81132
• data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2014-10-08
• data delle misure date of measurements	2014-10-08
• registro di laboratorio laboratory reference	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





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

**L.C.E. S.r.l.**  
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 17602158 - www.lce.it - info@lce.it

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

- data di emissione date of issue	2014-10-08
- cliente customer	AESSE AMBIENTE SRL 20090 - TREZZANO S/NAVIGLIO (MI)
- destinatario receiver	
- richiesta application	14-00019-T
- in data date	2014-01-13
<b>Si riferisce a</b> Referring to	
- oggetto item	Filtri 1/3 octave
- costruttore manufacturer	01-dB
- modello model	Solo
- matricola serial number	61132
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2014-10-08
- data della misura date of measurement	2014-10-08
- registro di laboratorio laboratory reference	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 la 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 conceded 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 la procedura di taratura citata 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



ACERT di Paolo Zambusi  
Piazza Libertà, 3 - Loc. Turri  
35036 Montegrotto Terme - PD

Centro di Taratura LAT N° 224  
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato  
di Taratura



LAT N° 224

Pagina 1 di 3  
Page 1 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 224 14-1823-CAL  
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	<b>2014/05/12</b>
- cliente <i>customer</i>	<b>Auralis Associazione Professionale Via C.A. Dalla Chiesa, 17 Guastalla - RE</b>
- destinatario <i>addressee</i>	<b>Auralis Associazione Professionale Via C.A. Dalla Chiesa, 17 Guastalla - RE</b>
- richiesta <i>application</i>	<b>Prot. 140505/01</b>
- in data <i>date</i>	<b>2014/05/02</b>
<b>Si riferisce a</b> <i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	<b>Calibratore acustico</b>
- costruttore <i>manufacturer</i>	<b>Bruel &amp; Kjaer</b>
- modello <i>model</i>	<b>4231</b>
- matricola <i>serial number</i>	<b>2291720</b>
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	<b>2014/05/12</b>
- data delle misure <i>date of measurements</i>	<b>2014/05/12</b>
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	<b>1823</b>

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 224 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° 224 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

Paolo Zambusi





## 15.2 ATTESTATI DI TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE



**PROVINCIA**  
**DI REGGIO EMILIA**

Provincia di Reggio Emilia  
Corso Garibaldi, 59  
Telefono (0522) 459111  
Telefax (0522) 451676  
Cod. Fisc. 00209290352

### *SERVIZIO TUTELA AMBIENTALE*

ATTESTATO DI RICONOSCIMENTO DI TECNICO COMPETENTE IN  
ACUSTICA AMBIENTALE, DI CUI ALLA LEGGE 26 OTTOBRE 1995, N°  
447.

Esaminata la domanda della sig.a **CREMA ELISA**  
Nata a LOSANNA (SVIZZERA) il 06/06/1970  
codice fiscale CRM LSE 70H46 Z133Z

Verificato il possesso dei requisiti di legge;  
Visto l' art. 2 della Legge 447/95;  
Visto l' art. 124 della L. R. Emilia Romagna n° 3/99;  
Visto il provvedimento della Giunta Provinciale n.151/23-5-2000;

### **SI COMUNICA**

CHE la sig.a **CREMA ELISA** è risultata **IDONEA** per lo svolgimento  
dell' attività di tecnico competente in acustica ambientale, di cui alla  
legge 26 ottobre 1995, n° 447.

Reggio Emilia,     - 5 MAR. 2002    



IL DIRIGENTE DEL  
SERVIZIO TUTELA AMBIENTALE  
(dr. Giovanni Lemmi)



## PROVINCIA DI REGGIO EMILIA

Corso Garibaldi, 59 - 42100 Reggio Emilia - c.f. 00209290352  
Tel 0522.444111 - Fax 0522.444.108  
Servizio AmbientE - Piazza Gioberti, n. 4 - 42100 Reggio Emilia  
E-mail: info@mbox.provincia.re.it - Web: http://www.provincia.re.it

prot. n. 17408 /15183

Reggio Emilia, li 02-3-2005

### SERVIZIO TUTELA AMBIENTALE

ATTESTATO DI RICONOSCIMENTO DI TECNICO COMPETENTE IN  
ACUSTICA AMBIENTALE, DI CUI ALLA LEGGE 26 OTTOBRE 1995, N° 447.

Esaminata la domanda del sig. **BONARDI FABRIZIO**

Nato a REGGIO EMILIA (RE) il 04/06/1966

codice fiscale BNR FRZ 66H04 H223X

Verificato il possesso dei requisiti di legge;

Visto l' art. 2 della Legge 447/95;

Visto l' art. 124 della L. R. Emilia Romagna n° 3/99;

Visti i provvedimenti della Giunta Provinciale n. 151/23-5-2000-n. 48/25-02-2003;

### SI COMUNICA

CHE il sig. **BONARDI FABRIZIO** è risultato **IDONEO** per lo svolgimento  
dell'attività di tecnico competente in acustica ambientale, di cui alla legge 26 ottobre  
1995, n° 447.

IL DIRIGENTE DEL  
SERVIZIO AMBIENTE  
(dr. ssa Annalisa Sansone)





