



Work in Progress Srl  
Corso di Porta Romana, 6  
20122 Milano  
t +39 02 78621700  
www.wip.it

committente

EUROPA RISORSE SGR SpA  
FONDO ANDROMEDA IN LIQUIDAZIONE

## P.I.I. QUARTIERE STAZIONE

commessa file

14-20 PASE PASE-FG2-T06-A.docx

data emissione revisione redatto controllato approvato

18.05.2018 A AC PO PO

VARIANTE

rev mag 2018

VALUTAZIONE DEL CLIMA  
ACUSTICO POST-OPERAM

cod. elaborato

# FG2 T06

## INDICE

<b>1.</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>5</b>
<b>2.</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI.....</b>	<b>7</b>
2.1.	<i>Riferimenti generali applicabili alle valutazioni previsionali di clima ed impatto acustico.....</i>	<i>7</i>
2.2.	<i>Riferimenti per lo svolgimento delle misure.....</i>	<i>7</i>
2.3.	<i>Riferimenti per la valutazione della compatibilità tra il nuovo insediamento ed il clima acustico post operam.....</i>	<i>8</i>
2.3.1.	D.M. 31 ottobre 1997 (Metodologia di misura del rumore aeroportuale).....	8
2.3.2.	D.P.C.M. 14 novembre 1997 (Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore).....	9
2.3.3.	D.P.R. 18 novembre 1998, n. 459 (Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario).....	11
2.3.4.	D.M. 3 dicembre 1999 (Procedure antirumore e zone di rispetto negli aeroporti).....	12
2.3.5.	D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142 (Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447).....	12
2.3.6.	Piano Comunale di Azzonamento Acustico.....	14
<b>3.</b>	<b>DESCRIZIONE DELL'AREA, CONSISTENZA DELLE OPERE ED INDIVIDUAZIONE DELLE PRINCIPALI SORGENTI DI RUMORE.....</b>	<b>17</b>
3.1.	<i>Indicazioni generali.....</i>	<i>17</i>
3.2.	<i>Rapporto tra l'area e l'aeroporto di Milano Linate.....</i>	<i>19</i>
3.3.	<i>Rapporto tra l'area e la ferrovia.....</i>	<i>20</i>
3.4.	<i>Rapporto tra l'area e Via Morandi.....</i>	<i>21</i>
<b>4.</b>	<b>METODOLOGIA DI VALUTAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO POST OPERAM.....</b>	<b>22</b>
<b>5.</b>	<b>MISURE EFFETTUATE E ANALISI DEI RISULTATI.....</b>	<b>23</b>
5.1.	<i>Considerazioni generali e scelta dei punti di misura.....</i>	<i>23</i>
5.2.	<i>Misure punto A.....</i>	<i>25</i>
5.2.1.	<i>Condizioni di misura.....</i>	<i>25</i>

5.2.2.	Risultati delle misure.....	26
5.2.3.	Analisi dei risultati delle misure .....	26
5.3.	<b>Misure punto B.....</b>	<b>27</b>
5.3.1.	Condizioni di misura.....	27
5.3.2.	Risultati delle misure.....	28
5.3.3.	Analisi dei risultati delle misure .....	29
5.4.	<b>Misure punti C e D .....</b>	<b>31</b>
5.4.1.	Condizioni di misura.....	31
5.4.2.	Risultati delle misure.....	31
5.4.3.	Analisi dei risultati delle misure .....	31
5.5.	<b>Misure punti A e B - Individuazione del contributo attribuibile alle altre sorgenti.....</b>	<b>33</b>
6.	<b>VALUTAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO POST OPERAM .....</b>	<b>34</b>
6.1.	Modello di calcolo.....	34
6.2.	Mappe acustiche totali comprendenti tutte le sorgenti .....	35
6.3.	Mappe acustiche relative alle specifiche sorgenti .....	35
6.3.1.	Stima dei livelli sonori attribuibili al solo traffico aereo.....	36
6.3.2.	Stima dei livelli sonori attribuibili al solo traffico ferroviario.....	36
6.3.3.	Stima dei livelli sonori attribuibili al solo traffico automobilistico lungo Via Morandi .....	36
6.3.4.	Stima dei livelli sonori attribuibili alle altre sorgenti.....	37
7.	<b>VERIFICA DI COMPATIBILITÀ TRA IL NUOVO INSEDIAMENTO E IL CLIMA ACUSTICO POST OPERAM .....</b>	<b>38</b>
8.	<b>VARIABILITÀ DELLE CONDIZIONI ACUSTICHE CON LA QUOTA RISPETTO AL PIANO CAMPAGNA.....</b>	<b>40</b>
9.	<b>APPROFONDIMENTO SPECIFICO PER L'ASILO NIDO .....</b>	<b>41</b>
10.	<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>43</b>

## **INDICE DEGLI ALLEGATI**

- 1. CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA**
- 2. DOCUMENTAZIONE RELATIVA AL RAPPORTO TRA L'AREA E L'AEROPORTO DI MILANO LINATE**
- 3. PLANIMETRIA CON INDIVIDUAZIONE DEI PUNTI DI MISURA E DELLE FASCE DI PERTINENZA**
- 4. RISULTATI DELLE MISURE**
- 5. MAPPE DEL CLIMA ACUSTICO POST OPERAM**
- 6. MAPPE DEI LIVELLI POST OPERAM DEL TRAFFICO AEREO**
- 7. MAPPE DEI LIVELLI POST OPERAM DEL TRAFFICO FERROVIARIO**
- 8. MAPPE DEI LIVELLI POST OPERAM DEL TRAFFICO VEICOLARE**
- 9. MAPPE DEI LIVELLI POST OPERAM DELLE ALTRE SORGENTI**
- 10. CERTIFICATI DI TARATURA DELLA STRUMENTAZIONE UTILIZZATA**

## **1. Premessa**

La presente relazione costituisce la “Valutazione di clima acustico post operam” per la realizzazione della Variante al Programma Integrato di Intervento “Quartiere Stazione” nel Comune di Segrate e fa parte della documentazione a corredo del P.I.I., secondo quanto previsto dalla Legge Regionale 11 Marzo 2005 “Legge per il governo del territorio” e dalla D.G.R. 9 Luglio 1999 n° VI/44161 “Adempimenti previsti dall’art. 7, comma 3 della legge regionale 1999 n. 9 “Disciplina dei programmi integrati di intervento”. Approvazione circolare esplicativa”.

La valutazione è stata redatta sulla base delle prescrizioni della “Legge quadro sull’inquinamento acustico” (Legge 26 ottobre 1995 n° 447) e dei relativi provvedimenti attuativi emanati dalla Regione Lombardia (Legge Regionale 10 Agosto 2001 n° 13 e DGR 8 Marzo 2002 n° VII/8313).

Essendo l’area per buona parte all’interno delle fasce di pertinenza di infrastrutture di trasporto (linea ferroviaria Milano – Venezia ed una strada urbana di scorrimento, Via Morandi), sono anche state valutate le implicazioni date dal rumore prodotto dalle infrastrutture stesse, per il rispetto dei limiti di immissione previsti, rispettivamente, dal D.P.R. 18 Novembre 1998 n° 459 (rumore ferroviario) e dal D.P.R. 30 Marzo 2004 n° 142 (rumore stradale).

Inoltre, dal momento che il territorio del Comune di Segrate si trova nelle vicinanze dell’aeroporto di Milano Linate, è stato valutato il rapporto tra l’area in esame e l’aeroporto stesso, tenendo presenti le prescrizioni dei decreti relativi al rumore aeroportuale ed in particolare dei D.M. 31 ottobre 1997 e 3 Dicembre 1999.

Lo studio si è articolato nei seguenti punti:

- esame dell’area ed individuazione delle principali sorgenti di rumore;
- studio del rapporto tra l’area e l’aeroporto di Milano Linate;
- studio del rapporto tra l’area e la ferrovia che la lambisce;

- studio del rapporto tra l'area e la strada urbana di scorrimento (via Morandi) che la lambisce;
- descrizione, tramite misure, dei livelli di rumore ambientale (valori assoluti di immissione) e del loro andamento nel tempo;
- analisi dettagliata dei risultati delle misure effettuate e quantificazione dei contributi ai livelli di pressione sonora dati dalle diverse sorgenti;
- messa a punto di un modello di calcolo, tarato sulla base dei risultati delle misure sperimentali, per la riproduzione delle condizioni acustiche su tutta l'area oggetto di studio;
- redazione delle mappe di rumore in condizioni post operam ( $L_{Aeq}$ ), distintamente per il tempo di riferimento diurno (h. 6:00 – 22:00) e per quello notturno (h. 22:00 – 6:00), come prevede la legislazione vigente), le quali costituiscono le rappresentazioni sia dell'impatto acustico derivante dalla realizzazione delle opere, che del clima acustico che si verrà a creare ad opere completate.
- valutazione dell'accettabilità dell'impatto acustico che deriverà dal nuovo insediamento e della compatibilità dell'insediamento stesso con il nuovo clima acustico che si verrà a creare ad opere ultimate.

## **2. Riferimenti normativi**

La valutazione previsionale di clima ed impatto acustico è stata effettuata sulla base di provvedimenti legislativi riconducibili a tre categorie:

- provvedimenti di carattere generale che prescrivono la necessità di svolgere la valutazione e stabiliscono i contenuti della stessa;
- provvedimenti specifici relativi allo svolgimento delle rilevazioni fonometriche;
- provvedimenti che disciplinano i limiti delle grandezze caratterizzanti il clima acustico dell'area e l'impatto acustico generato dal nuovo insediamento.

### **2.1. Riferimenti generali applicabili alle valutazioni previsionali di clima ed impatto acustico**

La valutazione previsionale di clima ed impatto acustico è stata svolta sulla base di:

- **Legge 26 ottobre 1995 n° 447 (Legge quadro sull'inquinamento acustico), art. 8, comma 3, lettera e (clima acustico) ed art. 8, commi 4 e 2, lettera b (impatto acustico);**
- **Legge Regionale Lombardia 10 Agosto 2001 n° 13 (Norme in materia di inquinamento acustico), art. 5, comma 2 (clima acustico) ed art. 5, comma 1 (impatto acustico);**
- **Delibera Giunta Regionale Lombardia 8 Marzo 2002 n° VII/8313, art. 6 (clima acustico) ed artt. 2 e 5 (impatto acustico);**

### **2.2. Riferimenti per lo svolgimento delle misure**

Le misure sono state effettuate secondo le prescrizioni di:

- **Decreto Ministero Ambiente 16 marzo 1998 (Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico).**

## **2.3. Riferimenti per la valutazione della compatibilità tra il nuovo insediamento ed il clima acustico post operam**

La valutazione della compatibilità tra il nuovo insediamento ed il clima acustico post operam è stata effettuata sulla base delle prescrizioni dei seguenti provvedimenti legislativi e regolatori:

- **D.M. 31 ottobre 1997 (Metodologia di misura del rumore aeroportuale)**
- **D.P.C.M. 14 novembre 1997 (Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore);**
- **D.P.R. 18 novembre 1998, n. 459 (Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario);**
- **D.M. 3 dicembre 1999 (Procedure antirumore e zone di rispetto negli aeroporti)**
- **D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142 (Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447).**
- **Piano Comunale di Azzonamento Acustico**

### **2.3.1. D.M. 31 ottobre 1997 (Metodologia di misura del rumore aeroportuale)**

Il decreto stabilisce i criteri per la determinazione del rumore aeroportuale, definendo in particolare:

- i criteri e le modalità di misura del rumore aeroportuale;
- le procedure antirumore;
- i criteri per la caratterizzazione acustica dell'intorno aeroportuale, tra cui le modalità di individuazione delle zone di rispetto e i relativi limiti, in particolare:
  - zona A, all'interno della quale l'indice  $L_{VA}$  non può superare il valore di 65 dB(A);

- zona B, all'interno della quale l'indice  $L_{VA}$  non può superare il valore di 75 dB(A);
- zona C, all'interno della quale l'indice  $L_{VA}$  può superare il valore di 75 dB(A);
- fuori delle zone A, B e C l'indice  $L_{VA}$  non può superare il valore di 60 dB(A).

L'area oggetto di studio ricade all'esterno delle zone A, B, C.

### **2.3.2. D.P.C.M. 14 novembre 1997 (Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore)**

Il decreto definisce i valori limite di emissione (rumore misurato in prossimità delle sorgenti) e di immissione (rumore misurato in prossimità dei ricettori), distinguendo per quest'ultimo tra valori assoluti e differenziali.

I limiti assoluti di immissione sono riferiti al livello equivalente di rumore ambientale ( $L_{eq}$ ) ed i valori prescritti sono riportati in Tabella 1, con riferimento alle diverse classi di destinazione d'uso del territorio.

Classi di destinazione d'uso del territorio	$L_{eq}$ [dB(A)], nel tempo di riferimento	
	diurno (06.00 – 22.00)	notturno (22.00 – 06.00)
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

Tabella 1 – Valori limite assoluti di immissione DPCM 14 novembre 1997

Per quanto riguarda i limiti differenziali, le prescrizioni sono riportate in Tabella 2 e sono valide all'interno degli ambienti abitativi.

Classi di destinazione d'uso del territorio	Limite diurno $L_a - L_r$ [dB(A)]	Limite notturno $L_a - L_r$ [dB(A)]
Tutte, esclusa VI	5	3

Tabella 2 – Valori limite differenziali di immissione DPCM 14 novembre 1997

Peraltro i limiti differenziali non si applicano alle sorgenti mobili o in ogni caso qualora in corrispondenza dei ricettori si verificano le due condizioni seguenti:

- il livello di rumore ambientale misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- il livello di rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

Per quanto riguarda i limiti di emissione, da verificare in prossimità delle sorgenti, è prevista una scala di valori analoga a quella per i limiti di immissione, ma di 5 dB(A) più bassa (Tabella 3)

Classi di destinazione d'uso del territorio	$L_{eq}$ [dB(A)], nel tempo di riferimento	
	diurno (06.00 – 22.00)	notturno (22.00 – 06.00)
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

Tabella 3 – Valori limite di emissione DPCM 14 novembre 1997

**2.3.3. D.P.R. 18 novembre 1998, n. 459 (Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario)**

Il decreto stabilisce le norme per la prevenzione ed il contenimento dell'inquinamento da rumore avente origine dall'esercizio delle infrastrutture delle ferrovie e delle linee metropolitane di superficie, con esclusione delle tramvie e delle funicolari. Le disposizioni si applicano:

- alle infrastrutture esistenti, alle loro varianti ed alle infrastrutture di nuova realizzazione in affiancamento a quelle esistenti;
- alle infrastrutture di nuova realizzazione.

Per ciascuna linea ferroviaria vengono definite le seguenti fasce di pertinenza:

- 250 metri per le infrastrutture di cui all'articolo 2, comma 2, lettera a) e per le infrastrutture di nuova realizzazione di cui all'articolo 2, comma 2, lettera b), con velocità di progetto non superiore a 200 km/h; tale fascia viene suddivisa in due parti: la prima, più vicina all'infrastruttura, della larghezza di 100 metri, denominata fascia A, la seconda, più distante dall'infrastruttura, della larghezza di m 150, denominata fascia B;
- 250 metri, senza suddivisione, per le infrastrutture di cui all'articolo 2, comma 2, lettera b), con velocità di progetto superiore a 200 km/h.

Vengono inoltre definiti i limiti di accettabilità per l'impatto acustico generato. In particolare per le infrastrutture esistenti con velocità inferiore a 200 km/h:

- 50 dB(A) diurni e 40 dB(A) notturni per scuole, ospedali, case di cura e di riposo (per le scuole vale solo il limite diurno);
- 70 dB(A) diurni e 60 dB(A) notturni per gli altri ricettori all'interno della fascia A;

- 65 dB(A) diurni e 55 dB(A) notturni per gli altri ricettori all'interno della fascia B.

#### **2.3.4. D.M. 3 dicembre 1999 (Procedure antirumore e zone di rispetto negli aeroporti)**

Il decreto stabilisce i criteri per la definizione delle procedure antirumore e delle zone di rispetto in accordo con il D.M. 31 ottobre 1997. Inoltre definisce i confini delle aree di rispetto, le modalità di sviluppo delle piani regolatori e di sviluppo aeroportuali e le modalità di applicazione della regolamentazione dell'attività urbanistica nelle aree di rispetto.

#### **2.3.5. D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142 (Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447)**

Il decreto stabilisce le norme per la prevenzione ed il contenimento dell'inquinamento da rumore avente origine dall'esercizio delle infrastrutture stradali, definite dall'articolo 2 del decreto legislativo n. 285 del 1992 e successive modificazioni, nonché dall'allegato 1 del decreto n° 142. Esse sono classificate come segue:

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

Le disposizioni del decreto si applicano:

- alle infrastrutture esistenti, al loro ampliamento in sede e alle nuove infrastrutture in affiancamento a quelle esistenti, alle loro varianti;

- alle infrastrutture di nuova realizzazione.

I limiti di immissione previsti dal decreto per le diverse tipologie di strade sono riportati nelle Tabelle 4 e 5

1-6-2004 GAZZETTA UFFICIALE DELLA REPUBBLICA ITALIANA Serie generale - n. 127

ALLEGATO 1  
(previsto dall'articolo 3, comma 1)

TABELLA 1  
(STRADE DI NUOVA REALIZZAZIONE)

TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo D.M. 5.11.01 - Norme funz. e geom. Per la costruzione delle strade)	Ampiezza façcia di perforanza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Rilevatori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A - autostrada		250	50	40	65	55
B - extraurbana principale		250	50	40	65	55
C - extraurbana secondaria	C 1	250	50	40	65	55
	C 2	150	50	40	65	55
D - urbana di scorrimento		100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1987 e comunque in modo conforme alle zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995.			
F - locale		30				

\* per le scuole vale il solo limite diurno

Tabella 4 – Valori limite di emissione DPR 30 marzo 2004 n° 142  
(strade di nuova realizzazione)

TABELLA 2

(STRADE ESISTENTI E ASSIMILABILI)  
(ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti)

TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo Norme CNR 1980 e direttive PUT)	Amplezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Recettori	
			Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)
A - autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			85	55
B - extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C - extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			85	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			85	55
D - urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995.			
F - locale		30				

\* per le scuole vale il solo limite diurno

Tabella 5 – Valori limite di emissione DPR 30 marzo 2004 n° 142  
(strade esistenti ed assimilabili)

### 2.3.6. Piano Comunale di Azionamento Acustico

Il Comune di Segrate è dotato di Piano Comunale di Azionamento acustico. Uno stralcio è riportato in Figura 1, con evidenziata tramite linea tratteggiata blu l'area di

P.I.I.. Come si può notare i limiti di accettabilità previsti per l'area oggetto di studio sono i seguenti:

- Classe V per la fascia più prossima alla linea ferroviaria (porzione posta all'interno della fascia di pertinenza A)
- Classe IV per la fascia più prossima a via Morandi (porzione posta all'interno della fascia di pertinenza di via Morandi)
- Classe III nella restante porzione di intervento.

Si segnala che 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 di cui al Piano Comunale di Azzonamento Acustico, non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate dai relativi decreti attuativi. All'esterno di tali fasce, dette sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.

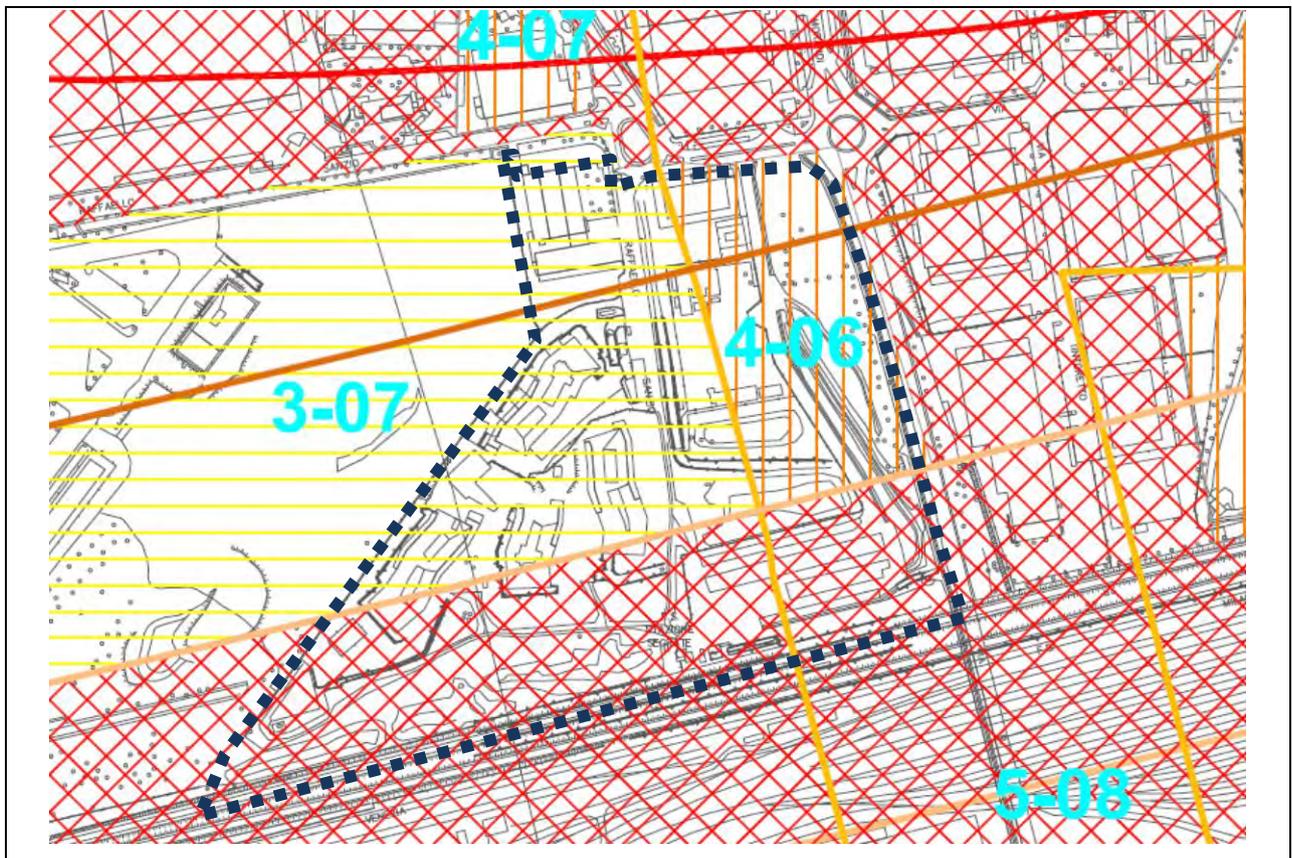


Figura 1a – Estratto tavola “Azzonamento\_Acustico\_Scala1\_5000” del comune di Segrate

LEGENDA ALLA TAVOLA		VALORI LIMITE DI IMMISSIONE (D.P.C.M. 14/11/97) (D.P.C.M. 01/03/91)		VALORI LIMITE DI EMISSIONE (D.P.C.M. 14/11/97)		VALORI DI QUALITA' (D.P.C.M. 14/11/97)		VALORI DI ATTENZIONE (D.P.C.M. 14/11/97)	
CAMPITURA	CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	LIMITE DIURNO Leq (A)	LIMITE NOTTURNO Leq (A)	LIMITE DIURNO Leq (A)	LIMITE NOTTURNO Leq (A)	LIMITE DIURNO Leq (A)	LIMITE NOTTURNO Leq (A)	LIMITE DIURNO Leq <sub>h</sub> (A)	LIMITE NOTTURNO Leq <sub>n</sub> (A)
	I AREE PARTICOLARMENTE PROTETTE	50	40	45	35	47	37	60	45
	II AREE PREVALENTEMENTE RESIDENZIALI	55	45	50	40	52	42	65	50
	III AREE DI TIPO MISTO	60	50	55	45	57	47	70	55
	IV AREE AD INTENSA ATTIVITA' UMANA	65	55	60	50	62	52	75	60
	V AREE PREVALENTEMENTE INDUSTRIALI	70	60	65	55	67	57	80	65

D.P.R. 30/03/04 N.142 - Rumore stradale - Strade Esistenti e in Progetto

- D - Strada esistente - FASCIA DI PERTINENZA STRADALE (profondità 100m)
- D - Strada in progetto - FASCIA DI PERTINENZA STRADALE (profondità 100m)
- Cb - Strada esistente - FASCIA A DI PERTINENZA STRADALE (profondità 100 m)
- Cb - Strada esistente - FASCIA B DI PERTINENZA STRADALE (profondità 50 m)
- C2 - Strada in progetto - FASCIA DI PERTINENZA STRADALE (profondità 150m)

D.P.C.M 31/10/97 - Rumore aeroportuale - Curve di Isolivello

- Lva 65 dBA
- Lva 60 dBA

D.P.R. 18/11/98 N.459 - Rumore ferroviario

- FASCIA A DI PERTINENZA FERROVIARIA (profondità 100 m)
- FASCIA B DI PERTINENZA FERROVIARIA (profondità 150 m)

CONFINE COMUNALE

Figura 1b – Legenda tavola “Azzonamento\_Acustico\_Scala1\_5000” del comune di Segrate

### ***3. Descrizione dell'area, consistenza delle opere ed individuazione delle principali sorgenti di rumore***

#### ***3.1. Indicazioni generali***

Il progetto di variante relativo al P.I.I. "Quartiere Stazione" prevede, per la porzione nord - est, una rimodulazione rispetto alla configurazione precedentemente ipotizzata. In particolare:

- la disposizione planimetrica degli edifici siti nella zona nord – est è variata, sia in termini di forma dei corpi di fabbrica che di loro posizione;
- è stato rimodulata la fascia di P.I.I. in prossimità della ferrovia per la quale si prevedono una sistemazione a verde e aree destinate al parcheggio pubblico per l'interscambio gomma - ferro.

L'area sulla quale è prevista la realizzazione del P.I.I. è pianeggiante ed è delimitata a sud dalla linea ferroviaria Milano – Treviglio (tratta comune alla Milano – Venezia ed alla Milano – Bergamo) affiancata dal Passante Ferroviario di Milano (linea S5 e S6), ad est da Via Morandi, una strada urbana di scorrimento di tipo Db, a nord da un'area con presenza di edifici di depositi o simili e ad ovest da un'area attualmente libera. In **Allegato 1** sono riportate le seguenti rappresentazioni grafiche che permettono di identificare compiutamente l'area:

- ***Tavola 1 – Mappa geografica generale***
- ***Tavola 2 – Mappa geografica dettagliata***
- ***Tavola 3 – Vista aerea***

Sempre in **Allegato 1** è riportata la seguente rappresentazione grafica illustrativa del progetto architettonico – urbanistico:

- **Tavola 4 – Planimetria con indicazione della consistenza delle opere**

In virtù di quanto stabilito dalla legislazione specifica, pressoché tutta l'area ricade all'interno della fascia di pertinenza della ferrovia, in parte all'interno della cosiddetta fascia A ed in parte all'interno della cosiddetta fascia B. Inoltre la parte est dell'area ricade anche all'interno della fascia di pertinenza della Via Morandi. Nella Tavola 5 riportata in Allegato 3 sono stati indicati i limiti di tali fasce.

Il clima acustico ante operam era determinato dall'impatto delle seguenti sorgenti:

- traffico aereo in decollo dall'aeroporto di Milano Linate;
- traffico ferroviario passeggeri sulla linea Milano – Treviglio, Milano – Bergamo, Milano Venezia e Passante Ferroviario di Milano (S5 e S6) + traffico di convogli merci in transito ed in manovra nell'adiacente scalo merci oltre al traffico per l'interscambio gomma – ferro delle merci;
- traffico stradale sulla strada urbana di scorrimento (classificata di categoria Db secondo il D.P.R. 30 marzo 2004 n. 142) Via Morandi;
- altre sorgenti non identificabili singolarmente.

Ad opere completate si aggiungerà l'impatto di:

- un incremento, pur se modesto, del traffico veicolare locale connesso con l'accesso all'area da parte dei residenti, del personale che vi lavorerà e dei fruitori dei servizi commerciali;
- un incremento, anch'esso prevedibilmente modesto, del traffico veicolare locale lungo la via Caravaggio connesso con l'accesso ai parcheggi pubblici di interscambio gomma – ferro a servizio della stazione ferroviaria (traffico peraltro attualmente già esistente ed incanalato su via Raffaello Sanzio, la quale in verrà chiusa con la realizzazione della porzione est del P.I.I.);
- altre sorgenti, attualmente non quantificabili, quali gli impianti a servizio degli edifici e le attività umane varie; nell'impossibilità di prevedere affidabilmente l'effetto di tali sorgenti, esse non sono state considerate nell'ambito dello

studio; in ogni caso ovviamente dovranno rispettare i limiti di impatto acustico stabiliti dalla normativa vigente, pertanto si può prevedere che il loro impatto sarà limitato; in caso contrario sarà sanzionabile direttamente il responsabile dell'emissione sonora.

### **3.2. Rapporto tra l'area e l'aeroporto di Milano Linate**

Il rapporto fra l'area di P.I.I. e l'aeroporto di Milano Linate non è sostanzialmente variato rispetto a quanto riportato nelle valutazioni precedentemente effettuate (tra il 2006 e il 2015): Segrate risulta sempre interessato dal rumore generato dagli aerei in fase di decollo. Peraltro l'area in esame è tra le meno sfavorite del Comune poiché è soggetta a pochissimi sorvoli diretti e gli aerei in sua prossimità sono già a quote relativamente alte.

Per una valutazione quantitativa dell'impatto generato dal traffico aereo si rimanda ai capitoli 5 e 6. In ogni caso, oltre alle misure fonometriche effettuate, è stata anche esaminata la documentazione di impatto acustico resa disponibile dalla S.E.A. (Società di gestione dell'aeroporto) ed in particolare il documento di illustrazione dei dati rilevati dalle centraline relativamente al periodo gennaio – dicembre 2015 (l'annuale più aggiornato disponibile al momento della redazione della presente relazione). Da tale analisi risultano le seguenti indicazioni:

- il monitoraggio del rumore generato dai decolli continua a basarsi sulla serie di centraline già considerate nelle precedenti valutazioni di clima ed impatto acustico dell'area in esame; in particolare, la centralina più rappresentativa dell'impatto acustico generato dal traffico aereo sull'area stessa è quella installata presso il Municipio di Segrate; l'identificazione è a favore di sicurezza poiché il Municipio è soggetto ad un maggior numero di sorvoli diretti, come già risultante dalle precedenti valutazioni;
- confrontando le percentuali di decolli secondo le diverse rotte rilevati nel periodo gennaio – dicembre 2015 con quelle valutate nelle precedenti relazioni, si ha la conferma che la ripartizione dei decolli secondo le diverse

rotte adottato in via sperimentale nel 2007 è stato confermato; questa configurazione è più favorevole per l'area in esame rispetto a quella quantitativamente considerata nelle prime Valutazioni di clima ed impatto acustico, pertanto è ragionevole pensare ad una riduzione del disturbo rispetto alle prime fasi di messa a punto del P.I.I.;

- ciò è effettivamente riscontrabile nei valori di  $L_{VA}$  forniti dai documenti resi disponibili da S.E.A.; infatti gli  $L_{VA}$  attuali (gennaio – dicembre 2015) misurati dalla centralina sul Municipio di Segrate sono compresi fra 54 e 55.5 dB(A), mentre i vecchi valori erano di 62,5 dB(A) (ante 2007) e 56 ÷ 57 dB(A) (ante 2011) (si veda il documento fornito da SEA riportato nell'**Allegato 2**);
- gli stessi valori sono praticamente confermati dalle misure svolte nell'area in esame tra il 12 ed il 13 maggio 2015 (si vedano l'**Allegato 4** e i paragrafi successivi).

### **3.3. Rapporto tra l'area e la ferrovia**

Anche per quanto concerne il rapporto fra l'area e la linea ferroviaria non sono state riscontrate significative variazioni rispetto a quanto riportato nelle precedenti Valutazioni. Si conferma la presenza delle seguenti linee:

- Milano – Treviglio, Milano – Bergamo, Milano – Venezia caratterizzata da transiti senza fermata nella stazione di Segrate se non saltuariamente;
- Passante Ferroviario di Milano (linea S5 e S6) con fermata nella stazione di Segrate e principale motivo di traffico di interscambio gomma – ferro per i pendolari;
- traffico di convogli merci in transito ed in manovra nell'adiacente scalo merci, in larga parte a bassa velocità in quanto interno allo scalo merci, solo alcuni a velocità sostenuta in quanto in transito;
- traffico per l'interscambio gomma – ferro delle merci nella porzione dello scalo ferroviario più a sud e quindi più lontana dall'area di P.I.I., principalmente caratterizzato dai mezzi di movimentazione dei container costantemente presenti ed in funzione durante la giornata.

Si segnala, per quanto concerne le linee del Passante Ferroviario e delle linee Milano – Treviglio, Milano - Venezia e Milano - Bergamo, una riduzione di convogli di vecchia generazione (più rumorosi) a favore di treni nuovi meno rumorosi.

Relativamente alle valutazioni quantitative si rimanda alle misure effettuate tra il 12 e il 13 maggio 2015 riportate in **Allegato 4** e nei paragrafi successivi.

### ***3.4. Rapporto tra l'area e Via Morandi***

In ultimo, per quanto concerne la strada urbana di scorrimento (Via Morandi) che lambisce ad est l'area, non sono state rilevate variazioni qualitative rispetto a quanto precedentemente riscontrato. Anche da un punto di vista quantitativo, si conferma l'impatto. Per i dettagli si rimanda alle misure effettuate tra il 12 e il 13 maggio 2015 riportate in **Allegato 4** e nei paragrafi successivi.

## ***4. Metodologia di valutazione del clima acustico post operam***

Per la valutazione del clima acustico dell'area di studio si è provveduto ad effettuare nuovi rilievi fonometrici in considerazione del fatto che le precedenti misure furono effettuate nel 2006, 2010 e 2012.

In particolare si è proceduto ad effettuare due misure in due punti, A e B utili alla taratura delle analisi acustiche svolte per la redazione delle mappe.

Inoltre sono state effettuate altre due misure (punti C e D) rispettivamente al piano 5° e 8° sulla verticale del punto A (nel medesimo edificio) per valutare la variabilità altimetrica dei livelli acustici.

Gli scopi delle misure sono stati, rispettivamente:

- valutare le condizioni nelle “ore di punta” di traffico stradale lungo Via Morandi, cioè al mattino ed alla sera (durante il tempo di riferimento diurno) ed in prima nottata (durante il periodo di riferimento notturno);
- valutare le condizioni diurne e notturne su un intervallo di 24 ore consecutive.

Sulla base dei risultati delle misure, è stata poi applicata una modellazione numerica dell'intera area e sono state ottenute le mappature acustiche aggiornate. I risultati delle valutazioni sono riportate nei capitoli che seguono.

## **5. Misure effettuate e analisi dei risultati**

### **5.1. Considerazioni generali e scelta dei punti di misura**

Il clima acustico attuale è stato determinato tramite misure fonometriche in punti significativi dell'area. Vista la tipologia delle sorgenti, sono state scelte due posizioni (A+C+D e B) aventi le seguenti caratteristiche:

- Punto A: a 4 metri di quota in corrispondenza dello spigolo dell'edificio più a ovest e più vicino alla linea ferroviaria Milano - Venezia, a circa 75 m di distanza dal bordo del binario più esterno; il punto è stato scelto con lo scopo di caratterizzare al meglio l'impatto del traffico ferroviario, oltre che quello del traffico aereo e le misure sono state svolte continuativamente per 24 ore;
- Punto B: a 4 metri di quota nella porzione nord-est dell'area (tuttora libera da edifici), lontano dalla ferrovia ed in prossimità della Via Morandi, a circa 50 m dal bordo della strada; tale punto è stato scelto con lo scopo di caratterizzare al meglio l'impatto del traffico stradale su Via Morandi; per questo punto si è applicata la tecnica di misura del "Campionamento" prevista dal D.M. 16 marzo 1998, considerando i periodi di massima intensità del traffico lungo via Morandi;
- Punti C e D: sulla verticale del punto A, rispettivamente ai piani 5° ed 8°, per valutare la variabilità altimetrica del clima acustico; per tali punti i rilievi sono stati estesi ad un "tempo di misura" di 1 ora ciascuno, sufficiente per operare i confronti con i risultati delle contemporanee misure del punto A.

Più specificamente, le misure sono state svolte nei seguenti intervalli temporali:

- PUNTO A: misura sull'intero tempo di riferimento diurno:
  - dalle 06:00 del 12 maggio 2015 alle 22:00 del 12 maggio 2015;
- PUNTO A: misura sull'intero tempo di riferimento notturno:
  - dalle 22:00 del 12 maggio 2015 alle 6:00 del 13 maggio 2015.

- PUNTO B: misure (3 ore + 3 ore) durante il tempo di riferimento diurno (campionamento):
  - dalle 6:18 alle 9:18 del 12 maggio 2015;
  - dalle 17:25 alle 20:25 del 12 maggio 2015;
- PUNTO B: misura (1 ora) durante il tempo di riferimento notturno (campionamento):
  - dalle 22:00 alle 23:00 del 12 maggio 2015.
- PUNTO C: misura (1 ora) per confronto con punto A (campionamento):
  - dalle 13:30 alle 14:30 del 12 maggio 2015;
- PUNTO D: misura (1 ora) per confronto con punto A (campionamento):
  - dalle 12:15 alle 13:15 del 12 maggio 2015.

In **Allegato 3** si riporta la seguente Tavola con indicazione dei punti di misura:

- ***Tavola 5 – Planimetria con individuazione dei punti di misura e delle fasce di pertinenza***

Per tutte le misure è stata utilizzata strumentazione a norma DM 16.3.1998, tarata da meno di 2 anni e costituita da:

- fonometro integratore 01 dB mod. Solo completo di preamplificatore 01 dB mod. PRE 21S e microfono mod. MCE 212 avente caratteristiche conformi ai requisiti di Classe 1 per la rilevazione dei livelli di pressione sonora;
- fonometro integratore 01 dB mod. Black Solo completo di preamplificatore 01 dB mod. PRE 21S e microfono mod. MCE 212 avente caratteristiche conformi ai requisiti di Classe 1 per la rilevazione dei livelli di pressione sonora;
- calibratore 01 dB mod. Cal 21 avente caratteristiche conformi ai requisiti di Classe 1 per la calibrazione del fonometro, effettuata prima e dopo l'esecuzione delle misure con esito positivo secondo le prescrizioni del DM 16 marzo 1998.

In **Allegato 10** si riporta copia dei certificati di taratura.

In sintesi, con la misura nel punto A è stato possibile caratterizzare il disturbo proveniente dalla linea ferroviaria e con la misura nel punto B è stato possibile caratterizzare il disturbo causato dal traffico stradale sulla Via Morandi, che praticamente è l'unica strada che genera un impatto acustico significativo sull'area, a parte la strada di accesso al piazzale della stazione.

Per quanto riguarda la terza ed ultima fonte importante di disturbo acustico, il traffico aereo, si è riscontrata una sostanziale uniformità di livello sonoro su tutta l'area, trattandosi di rumore proveniente dagli aeromobili in decollo dall'aeroporto di Linate, i quali sorvolano il Comune di Segrate a quote relativamente basse, ma prevalentemente non direttamente l'area in esame e/o con variabilità altimetrica tale da generare impatti significativamente diversi da un punto all'altro dell'area in esame stessa.

## **5.2. Misure punto A**

### **5.2.1. Condizioni di misura**

Le misure nel punto A sono state effettuate a 1,5 metri dal pavimento del balcone più prossima alla ferrovia, a 4 m di quota rispetto al piano campagna.

Da un punto di vista temporale, sono stati considerati i tempi di riferimento diurno e notturno in modo continuativo. In Tabella 6 si riportano le indicazioni dettagliate.

Punto di misura	Identificativo misura	Inizio misura	Fine misura
A	A diurno	6:00 del 12 maggio 2016	22:00 del 12 maggio 2016
	A notturno	22:00 del 12 maggio 2016	6:00 del 13 maggio 2016

Tabella 6 – Informazioni identificative delle misure nel Punto A

### **5.2.2. Risultati delle misure**

I risultati completi delle misure (storie temporali, determinazione dei  $L_{Aeq}$  e dei livelli statistici, elenco degli eventuali “eventi occasionali” ed elenco degli “eventi significativi”) sono riportati in **Allegato 4**.

Per ciascuna misura sono rendicontati i valori totali ed anche le determinazioni dei contributi riconducibili alle principali sorgenti che interessano in modo significativo tutta l’area, cioè il traffico aereo, quello ferroviario e quello viario.

### **5.2.3. Analisi dei risultati delle misure**

Come si può evincere da quanto riportato in **Allegato 4**, le misure hanno portato ai seguenti valori di  $L_{Aeq}$  (arrotondati a 0,5 dB(A) secondo le prescrizioni del DM 16.3.1998):

- Punto A, diurno (dalle 6:00 alle 22:00):  $L_{Aeq} = 61,0$  dB(A)
- Punto A, notturno (dalle 22:00 alle 6:00):  $L_{Aeq} = 54,5$  dB(A)

Analizzando in dettaglio le storie temporali, confrontate con le liste degli “eventi significativi” che si sono registrati durante ciascuna misura è stato possibile valutare anche il contributo che ciascuna sorgente ha dato al  $L_{Aeq}$  complessivo. Per ottenere tali informazioni si è proceduto come segue:

- per ciascuna sorgente principale (traffico ferroviario e aereo) sono stati isolati gli intervalli temporali nei quali il livello di pressione sonora misurato ( $L_p$ ) è totalmente ascrivibile ad una di tali sorgenti; per intervalli in cui si è rilevata una concomitanza di effetti i livelli sono stati ripartiti tra le due o più sorgenti evidenziate;
- successivamente è stato calcolato il  $L_{Aeq}$  di ciascuna sorgente su tutto il tempo di misura, ipotizzando nullo il suo contributo al di fuori degli intervalli temporali di cui al punto precedente;
- quanto non ascrivibile al traffico aereo e ferroviario è stato attribuito al traffico veicolare su Via Morandi, essendo risultate poco significative le altre sorgenti.

In Tabella 7 è riportata la sintesi dei risultati delle analisi appena illustrate.

Sorgente	$L_{Aeq}$ [dB(A)] <sup>(1)</sup>	
	Misura 1 (punto A, diurno dalle 6:00 alle 22:00 del 12 maggio 2016)	Misura 1 (punto A, notturno dalle 22:00 del 12 maggio 2016 alle 6:00 del 12 maggio 2016)
Traffico ferroviario	59,3	53,5
Traffico aereo <sup>(2)</sup>	56,2	48,0
Altro / Via Morandi <sup>(3)</sup>	47,4	40,5
Totale	61,1	54,7

Note alla Tabella 7

1. non si sono effettuati gli arrotondamenti a 0,5 dB(A) previsti dal DM 16.3.1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" per non pregiudicare la correttezza dei calcoli dei contributi parziali
2. valori utilizzati per la stima della specifica sorgente
3. effetto traffico stradale via Morandi e altre sorgenti non identificabili singolarmente

Tabella 7 – Contributi ai  $L_{Aeq}$  dati dalle varie sorgenti

Delle sorgenti sopra identificate alcune generano livelli di pressione sonora variabili nello spazio (traffico ferroviario e stradale su Via Morandi), altre invece generano livelli di pressione sonora pressoché uniformi su tutta l'area. Nella seconda categoria va incluso il traffico aereo, visto che gli aeromobili sono già relativamente in quota quando sorvolano l'area.

### **5.3. Misure punto B**

#### **5.3.1. Condizioni di misura**

Le misure nel punto B sono state effettuate a 4 m di quota rispetto al piano campagna.

Da un punto di vista temporale, sono stati considerati i tempi di riferimento diurno e notturno. All'interno di questi, sono stati definiti tre tempi di misura, due di 3 ore e uno di 1 ora, ritenuti significativi per la stima delle condizioni di clima acustico esistente. In Tabella 8 si riportano le indicazioni dettagliate.

Punto di misura	Identificativo misura	Inizio misura	Fine misura
B	B diurno	6:18 del 12 maggio 2016	9:18 del 12 maggio 2016
	B diurno	17:25 del 12 maggio 2016	20:25 del 12 maggio 2016
	B notturno	22:00 del 12 maggio 2016	23:00 del 12 maggio 2016

Tabella 8 – Informazioni identificative delle misure nel Punto B

Le due fasce considerate nel periodo diurno sono rappresentative dei periodi di massimo traffico su Via Morandi, condizione a favore di sicurezza per l'analisi. Analogamente, per il tempo di riferimento notturno è stata considerata la fascia compresa tra le 22:00 e le 23:00 in quanto rappresentativa del peggiore periodo di traffico nel tempo di riferimento.

### **5.3.2. Risultati delle misure**

I risultati completi delle misure (storie temporali, determinazione dei  $L_{Aeq}$  e dei livelli statistici, "eventi significativi") sono riportati in **Allegato 4**.

Per una più precisa determinazione del disturbo generato da Via Morandi, tutte le misure sono state depurate del disturbo generato dai veicoli in transito sulla temporanea via di accesso alla stazione ferroviaria molto prossima al punto di misura. Tale traffico si manterrà anche a P.I.I. completato, ma verrà spostato sulla via Caravaggio: di ciò è stato tenuto conto nell'elaborazione della valutazione previsionale di clima acustico post operam, come illustrato nel capitolo 6.

In **Allegato 4** sono riportati in dettaglio i periodi depurati e la misura depurata.

### 5.3.3. Analisi dei risultati delle misure

Come si può evincere da quanto riportato in **Allegato 4**, le misure hanno portato ai seguenti valori di  $L_{Aeq}$  (arrotondati a 0,5 dB(A) secondo le prescrizioni del DM 16.3.1998):

- Punto B, diurno (dalle 6:18 alle 9:18):  $L_{Aeq} = 61,5$  dB(A)
- Punto B, diurno (dalle 17:25 alle 20:25):  $L_{Aeq} = 59,0$  dB(A)
- Punto B, notturno (dalle 22:00 alle 23:00):  $L_{Aeq} = 53,5$  dB(A)

Depurando le misure dal rumore generato dei veicoli di passaggio sulla provvisoria strada di accesso alla stazione ferroviaria si ottengono i seguenti valori di  $L_{Aeq}$  (arrotondati a 0,5 dB(A) secondo le prescrizioni del DM 16.3.1998), che vanno intesi come valori assoluti di immissione:

- Punto B, diurno (dalle 6:18 alle 9:18):  $L_{Aeq} = 60,0$  dB(A)
- Punto B, diurno (dalle 17:25 alle 20:25):  $L_{Aeq} = 58,0$  dB(A)
- Punto B, notturno (dalle 22:00 alle 23:00):  $L_{Aeq} = 53,5$  dB(A)

Analizzando in dettaglio le storie temporali, confrontate con le liste degli “eventi significativi” che si sono registrati durante ciascuna misura è stato possibile valutare anche il contributo che ciascuna sorgente ha dato al  $L_{Aeq}$  complessivo. Per ottenere tali informazioni si è proceduto come segue:

- per ciascuna sorgente principale (traffico ferroviario e aereo) sono stati isolati gli intervalli temporali nei quali il livello di pressione sonora misurato ( $L_p$ ) è totalmente ascrivibile ad una di tali sorgenti; per intervalli in cui si è rilevata una concomitanza di effetti i livelli sono stati ripartiti tra le due o più sorgenti evidenziate;
- successivamente è stato calcolato il  $L_{Aeq}$  di ciascuna sorgente su tutto il tempo di misura, ipotizzando nullo il suo contributo al di fuori degli intervalli temporali di cui al punto precedente;

- quanto non ascrivibile al traffico aereo e ferroviario è stato attribuito al traffico veicolare su Via Morandi, essendo risultate poco significative le altre sorgenti.

In Tabella 9 è riportata la sintesi dei risultati delle analisi appena illustrate.

Sorgente	L <sub>Aeq</sub> [dB(A)] <sup>(1)</sup>		
	Misura 1 (punto B, diurno dalle 6:18 alle 9:18)	Misura 2 (punto B, diurno dalle 17:25 alle 20:25)	Misura 3 (punto B, notturno dalle 22:00 alle 23:00)
Traffico ferroviario	53,4	50,8	45,8
Traffico aereo <sup>(2)</sup>	58,0	55,2	51,2
Altro / Via Morandi <sup>(3)</sup>	52,4	52,6	48,0
Totale <sup>(2)</sup>	60,1	58,0	53,7

Note alla Tabella 9

1. non si sono effettuati gli arrotondamenti a 0,5 dB(A) previsti dal DM 16.3.1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" per non pregiudicare la correttezza dei calcoli dei contributi parziali;
2. i valore riscontrati per il traffico aereo non sono stati utilizzati per la stima della specifica sorgente in quanto meno rappresentativo del periodo di riferimento rispetto alla misura dal punto A;
3. valori depurati dal traffico veicolare lungo via Raffaello Sanzio

Tabella 9 – Contributi ai L<sub>Aeq</sub> dati dalle varie sorgenti

Delle sorgenti sopra identificate alcune generano livelli di pressione sonora variabili nello spazio (traffico ferroviario e stradale su Via Morandi), altre invece generano livelli di pressione sonora pressoché uniformi su tutta l'area. Nella seconda categoria va incluso il traffico aereo, visto che gli aeromobili sono già relativamente in quota quando sorvolano l'area.

## **5.4. Misure punti C e D**

### **5.4.1. Condizioni di misura**

Al fine di valutare la variabilità altimetrica dei livelli acustici, sono stati definiti anche i due punti di misura accessori C e D posti a quote differenti rispetto a quanto indicato dalla normativa di cui sopra. In particolare:

- **Punto di misura C** – in corrispondenza del piano 5° dell'edificio B (a 1.2 m dal piano di calpestio) sulla verticale del punto di misura A;
- **Punto di misura D** – in corrispondenza del piano 8° dell'edificio B (a 1.2 m dal piano di calpestio) sulla verticale del punto A.

I rilievi alle diverse quote altimetriche sono stati “di breve durata” (ma comunque pari ad 1 h), in contemporanea con la misura del punto A, al fine di valutare in modo oggettivo la differenza di livello sonoro tra i diversi piani e, basandosi sulla misura di lunga durata del punto A, poter poi calcolare in modo affidabile i “Livelli equivalenti continui” ( $L_{Aeq}$ ) alle diverse quote; in particolare, i “tempi di misura TM” sono stati:

- dalle 13:30 alle 14:30 del 12 maggio 2015 (punto C, al piano 5°),
- dalle 12:15 alle 13:15 del 12 maggio 2015 (punto D, al piano 8°).

### **5.4.2. Risultati delle misure**

I risultati completi delle misure (storie temporali, determinazione dei  $L_{Aeq}$  e dei livelli statistici, “eventi significativi”) sono riportati in **Allegato 4**.

### **5.4.3. Analisi dei risultati delle misure**

Sulla base dei risultati riportati nella Tabella 10, si possono formulare le seguenti considerazioni:

- dalla comparazione delle misure effettuate nei punti A, C e D si evidenzia che le differenze di  $L_{Aeq}$  fra il punto di misura A (posto a 4 metri dal suolo) e i punti C e

D (piano 5° e piano 8°) sono pari, rispettivamente, a 5.2 e 4.7 dB; in altri termini, si evidenzia, come era prevedibile, che il massimo disturbo acustico è ai piani intermedi, mentre al piano primo i livelli sono consistentemente minori anche per effetto del terrapieno realizzato verso la ferrovia;

- quantomeno in prima approssimazione, le differenze di  $L_{Aeq}$  appena menzionate sono considerabili valide per l'intero tempo di riferimento diurno ed anche per quello notturno, visto che durante i tempi di misura sono stati riscontrati numerosi "eventi" (passaggio di treni ed aerei);

Misura					$L_{Aeq}$ [dB(A)] <sup>(1)</sup>			Totale
Punto di misura	Tempo di riferimento / di misura	Inizio	Fine	Durata	Traffico ferroviario	Traffico aereo	Altro / Via Morandi <sup>(2)</sup>	
C (5° piano) A <sup>(3)</sup>	Diurno	13:30	14:30	1:00	61.5	48.0	47.9	<b>61.9</b>
	Diurno	13:30	14:30	1:00	55.6	49.1	42.9	<b>56.7</b>
							Differenza	<b>5.2</b>
D (8° piano) A <sup>(3)</sup>	Diurno	12:15	13:15	1:00	60.4	58.3	51.5	<b>62.8</b>
	Diurno	12:15	13:15	1:00	54.1	55.6	44.4	<b>58.1</b>
							Differenza	<b>4.7</b>

Note alla Tabella 10

1. non si sono effettuati gli arrotondamenti a 0,5 dB(A) previsti dal DM 16.3.1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" per non pregiudicare la correttezza dei calcoli dei contributi parziali
2. effetto traffico stradale su Via Morandi e altre sorgenti non identificabili singolarmente
3. estratto dalla misura di lunga durata effettuata nel punto A di cui alla Tabella 1

Tabella 10 – Sintesi dei risultati delle misure (punti A, C e D; analisi variabilità altimetrica)

Tali considerazioni sono valide per gli edifici fronte ferrovia, mentre per gli edifici lato via Morandi si rimanda al Capitolo 8 per le specifiche considerazioni di variabilità altimetrica.

## **5.5. Misure punti A e B - Individuazione del contributo attribuibile alle altre sorgenti**

L'individuazione del livello attribuibile alle sorgenti diverse da quelli principali sopra evidenziate (aerei, ferrovia e via Morandi) non è semplicissimo, sia perché oggettivamente il loro effetto è molto inferiore a quello delle sorgenti principali, sia perché solo per brevi periodi di tempo sono riscontrabili in via esclusiva, cioè il livello sonoro misurato non è determinato dalle sorgenti principali. Per una stima a favore di sicurezza si è preferito non procedere per differenza tra i livelli sonori totali e la somma di quelli delle sorgenti principali (che avrebbe portato a valori poco affidabili, essendo i due numeri pressoché identici), bensì si sono presi in considerazione i, seppur brevi, intervalli temporali nei quali non si ha un effetto prevalente delle sorgenti principali. Globalmente, tali intervalli temporali hanno durata circa pari al 5% dei tempi di misura, pertanto una stima a favore di sicurezza del loro effetto coincide con i livelli statistici  $L_{95}$ , che rappresentano i livelli presenti per almeno il 95% del tempo di misura (vedi Tabelle in allegato 4). Applicando questo approccio, rispettivamente, alle misure dei punti A e B, si ottiene:

- Punto A, diurno (dalle 6:00 alle 22:00):  $L_{95} = 42.8 \text{ dB(A)}$
- Punto A, notturno (dalle 22:00 alle 6:00):  $L_{95} = 37,1 \text{ dB(A)}$
- Punto B, diurno (dalle 6:00 alle 22:00):  $L_{95} = 51.5 \text{ dB(A)}$
- Punto B, notturno (dalle 22:00 alle 6:00):  $L_{95} = 42,3 \text{ dB(A)}$

Sulla base di tali valori sono state sviluppate le mappe di cui al paragrafo 6.3.4 di seguito riportato. In particolare, i valori rilevati nel punto B sono stati utilizzati anche per caratterizzare il livello generato dal traffico veicolare che sarà presente su via Caravaggio a P.I.I. compiutamente realizzato.

## **6. Valutazione del clima acustico post operam**

### **6.1. Modello di calcolo**

Il clima acustico post operam dell'area è stato determinato a partire dalle misure rendicontate nei paragrafi precedenti, considerando anche lo spostamento dell'attuale traffico locale, attualmente incanalato su via Raffaello Sanzio e prossimamente interessante Via Caravaggio, nonché l'incremento di traffico generato dei nuovi edifici previsti in variante al P.I.I. (entrambi acusticamente molto modesti).

Per caratterizzare completamente l'area sono state redatte delle mappe acustiche basate sul calcolo dei  $L_{Aeq}$  (valori assoluti di immissione) in corrispondenza di una griglia di punti a copertura di tutta l'area. Il modello di calcolo adottato è quello proposto dalla norma ISO 9613 "Acoustics – Attenuation of Sound During Propagation Outdoor" – Part 2 "General Method of Calculation", a cui si rimanda per i dettagli del modello, le formule di calcolo, ecc.. Nel caso in esame, in sostanza, i termini che determinano i livelli di pressione sonora sono:

- le caratteristiche delle sorgenti;
- l'attenuazione per divergenza, applicata al traffico ferroviario e stradale (a favore di sicurezza quantificata in 3 dB(A) ogni raddoppio della distanza), non alle altre sorgenti (traffico aereo ed altro) il cui effetto è supposto uniforme sull'area;
- l'attenuazione per effetto del terreno;
- l'attenuazione per l'effetto barriera degli edifici e gli incrementi per le riflessioni su di essi.

Sono meno importanti (e pertanto vengono trascurati ai fini del presente studio) i termini di assorbimento dell'atmosfera, di effetto del vento e dei gradienti termici. Ciò è dovuto alla volontà di sviluppare uno studio a favore di sicurezza (trascurato l'assorbimento dell'atmosfera), al fatto che l'area non è interessata da venti significativi

e stabili ed all'assenza di dislivelli o distanze tali da rendere significativi gli effetti dei gradienti termici.

Il modello di calcolo è stato "tarato" con le misure sperimentali, nel senso che sono state determinate le caratteristiche delle sorgenti in modo da riprodurre i livelli di pressione sonora misurati nei relativi punti.

## **6.2. Mappe acustiche totali comprendenti tutte le sorgenti**

Le mappe acustiche totali, che costituiscono il risultato della studio del clima acustico post operam, sono riportate in **Allegato 5**, il quale contiene:

- **Tavola 6 – Mappa  $L_{Aeq}$  [dB(A)] a + 4.00 m dal piano di campagna. Post operam – Condizioni diurne**
- **Tavola 7 – Mappa  $L_{Aeq}$  [dB(A)] a + 4.00 m dal piano di campagna. Post operam – Condizioni notturne**

Tali mappe, così come quelle citate ai paragrafi che seguono, sono riferite ad una quota di 4 m dal piano campagna, come da orientamenti della legislazione più aggiornata (cfr, ad esempio, D. Lgs. 19 Agosto 2005 "Attuazione della direttiva 2002-49-CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale"). Maggiori indicazioni circa la variabilità delle condizioni acustiche con la quota rispetto al piano di campagna sono riportate al Capitolo 8.

## **6.3. Mappe acustiche relative alle specifiche sorgenti**

Sono state redatte anche le mappe dei livelli assoluti di emissione, vale a dire degli effetti, delle singole sorgenti principali individuate (traffico aereo, ferroviario e veicolare su via Morandi, vedi Capitoli seguenti).

### **6.3.1. Stima dei livelli sonori attribuibili al solo traffico aereo**

E' stato valutato specificamente l'impatto acustico generato dal solo traffico aereo. I risultati sono riportati nelle seguenti Tavole in **Allegato 6**:

- **Tavola 8 – Mappa  $L_{Aeq}$  [dB(A)] a + 4.00 m dal piano di campagna. Post operam – Condizioni diurne – Unica sorgente considerata: AEREI**
- **Tavola 9 – Mappa  $L_{Aeq}$  [dB(A)] a + 4.00 m dal piano di campagna. Post operam – Condizioni notturne – Unica sorgente considerata: AEREI**

### **6.3.2. Stima dei livelli sonori attribuibili al solo traffico ferroviario**

E' stato valutato specificamente l'impatto acustico generato dal solo traffico ferroviario. I risultati sono riportati nelle seguenti Tavole in **Allegato 7**:

- **Tavola 10 – Mappa  $L_{Aeq}$  [dB(A)] a + 4.00 m dal piano di campagna. Post operam – Condizioni diurne – Unica sorgente considerata: FERROVIA**
- **Tavola 11 – Mappa  $L_{Aeq}$  [dB(A)] a + 4.00 m dal piano di campagna. Post operam – Condizioni notturne – Unica sorgente considerata: FERROVIA**

### **6.3.3. Stima dei livelli sonori attribuibili al solo traffico automobilistico lungo Via Morandi**

E' stato valutato specificamente l'impatto acustico generato dal solo traffico veicolare lungo Via Morandi. I risultati sono riportati nelle seguenti Tavole in **Allegato 8**:

- **Tavola 12 – Mappa  $L_{Aeq}$  [dB(A)] a + 4.00 m dal piano di campagna. Post operam – Condizioni diurne – Unica sorgente considerata: VIA MORANDI**
- **Tavola 13 – Mappa  $L_{Aeq}$  [dB(A)] a + 4.00 m dal piano di campagna. Post operam – Condizioni notturne – Unica sorgente considerata: VIA MORANDI**

#### **6.3.4. Stima dei livelli sonori attribuibili alle altre sorgenti**

E' stato valutato specificamente l'impatto acustico generato dalle altre sorgenti non direttamente riconducibili a quelle precedentemente analizzate. I risultati sono riportati nelle seguenti Tavole in **Allegato 9**:

- **Tavola 14 – Mappa  $L_{Aeq}$  [dB(A)] a + 4.00 m dal piano di campagna. Post operam – Condizioni diurne – Sorgente considerata: ALTRO**
- **Tavola 15 – Mappa  $L_{Aeq}$  [dB(A)] a + 4.00 m dal piano di campagna. Post operam – Condizioni notturne – Sorgente considerata: ALTRO**

## **7. Verifica di compatibilità tra il nuovo insediamento e il clima acustico post operam**

La valutazione di compatibilità tra le opere in progetto ed il clima acustico post operam è desumibile dalle mappe di cui ai paragrafi precedenti, dalle quali risulta che:

- **TRAFFICO AEREO:** ai sensi del D.M. 31 ottobre 1997, i limiti applicabili al caso in esame sono i seguenti:

a. al di fuori delle zone A, B e C l'indice  $L_{VA}$  non può superare il valore di 60 dB(A) (condizione cogente per l'area del P.I.I.,

**Come si può desumere dalle Tavole 8 e 9, in corrispondenza degli edifici del P.I.I. il limite è verificato su tutta l'area;**

- **TRAFFICO FERROVIARIO:** ai sensi del D.P.R. 18 novembre 1998 n° 459, trattandosi di linea ferroviaria esistente con velocità massima inferiore a 200 km/h, i limiti applicabili al caso in esame sono i seguenti:

a. 70 dB(A) diurni e 60 dB(A) notturni per i ricettori all'interno della fascia A  
b. 65 dB(A) diurni e 55 dB(A) notturni per i ricettori all'interno della fascia B

**Come si può desumere dalle Tavole 10 e 11, in corrispondenza degli edifici del P.I.I. il limite è verificato su tutta l'area;**

- **TRAFFICO VEICOLARE:** ai sensi del D.P.C.M. 30 marzo 2004 n° 142, trattandosi di strada esistente classificabile (a favore di sicurezza) di tipo Db, i limiti applicabili al caso in esame sono i seguenti:

a. 65 dB(A) diurni e 55 dB(A) notturni per i ricettori all'interno della fascia di pertinenza

**Come si può desumere dalle Tavole 12 e 13, in corrispondenza degli edifici del P.I.I. il limite è verificato su tutta l'area;**

- **ALTRE SORGENTI:** ai sensi del Piano Comunale di Azionamento Acustico, i limiti applicabili al caso in esame sono i seguenti:

- a. Zona di classe III :        60 dB(A) diurni e 50 dB(A) notturni
- b. Zona di classe IV:        65 dB(A) diurni e 55 dB(A) notturni
- c. Zona di classe V:        70 dB(A) diurni e 60 dB(A) notturni

**Come si può desumere dalle Tavole 14 e 15, in corrispondenza degli edifici del P.I.I. il limite è verificato su tutta l'area.**

In merito ai livelli totali riscontrati, di cui alle Tavole 6 e 7, si osserva che in corrispondenza di tutti gli edifici previsti nel P.I.I. tali livelli sono compatibili con la classe acustica IV, ad esclusione di alcune piccole porzioni dei fronti degli edifici più esposti verso ferrovia e via Morandi (che risultano comunque compatibili con i limiti di classe acustica V, ancora accettabile per presenza di residenze). Infatti, ad eccezione delle piccole porzioni appena menzionate, tutti gli edifici sono soggetti a livelli di immissione acustica inferiori a 65 dB(A) per il periodo di riferimento diurno e 55 dB(A) per il periodo notturno.

Una nota va ancora aggiunta relativamente alle porzioni di area esterne alle fasce di pertinenza della ferrovia e di via Morandi, vale a dire per la piccola porzione a nord, esterna ad entrambe le fasce, e per quella più consistente, occupante la parte centrale e tutta quella ovest, interna alla fascia di pertinenza della ferrovia, ma esterna a quella di via Morandi (vedere la Tavola 5 in Allegato 3 per l'individuazione esatta). Per le aree esterne alle fasce di pertinenza, il rumore generato dalle infrastrutture di trasporto stradale e ferroviario (NB: non quello del traffico aereo) si congloba con quello delle altre sorgenti ed il totale deve rispettare i limiti del Piano di Azionamento Acustico Comunale. Nel caso in esame, peraltro, anche sommando i contributi delle "Altre sorgenti" di cui alle Tavole 14 e 15, quelli della ferrovia di cui alle Tavole 10 e 11 e quelli di via Morandi di cui alle Tavole 12 e 13, per le porzioni di area esterne alle fasce di pertinenza, i livelli sonori sono largamente inferiori ai limiti del Piano di Azionamento Acustico Comunale.

In definitiva si verifica che esiste compatibilità tra la realizzazione del P.I.I. ed il clima acustico dell'area in condizioni post operam.

## ***8. Variabilità delle condizioni acustiche con la quota rispetto al piano campagna***

Dalle analisi svolte e rendicontate nel capitolo 5, variando la quota rispetto ai 4 m standard riferiti al piano campagna, valgono le seguenti considerazioni:

- i livelli sonori ai piani alti degli edifici posti sul lato ovest dell'area più prossimi alla ferrovia sono dell'ordine di circa 4 ÷ 5 dB(A) maggiori;
- per gli edifici più prossimi a via Morandi, considerando l'aumento di distanza da via Morandi all'aumentare dei piani e le dimensioni dell'asse viario (due corsie), l'incremento prevedibile si riduce a un valore di 1 ÷ 2 dB(A)
- pertanto, tali incrementi non determinano comunque il superamento dei limiti di accettabilità vigenti sull'area in esame.

## **9. Approfondimento specifico per l'asilo nido**

Nell'ambito del P.I.I. è prevista la realizzazione di un asilo nido, posizionato nella parte nord dell'area, come indicato nelle planimetrie riportate negli Allegati (vedere, ad esempio, la Tavola 4 in Allegato 1). Un asilo nido può essere assimilato ad un edificio scolastico, anche se a rigore i bambini non ne fanno un utilizzo con finalità di apprendimento. In quanto edificio scolastico esso dovrebbe essere realizzato in un'area di classe I, il che non si verifica per l'area in esame.

In linea teorica, al fatto che l'area non sia di classe I si potrebbe ovviare con la realizzazione di opere di difesa (barriere). Nel caso in esame peraltro qualsiasi tipo di barriera avrebbe un effetto quasi trascurabile di miglioramento delle condizioni acustiche dell'area dell'asilo nido. Infatti la valutazione di clima acustico ha portato a livelli assoluti di immissione in corrispondenza dell'asilo nido pari a 57 – 58 dB(A), di cui 56 dB(A) sono dovuti all'impatto del traffico aereo che non può essere ridotto con barriere acustiche. Pertanto si propone di non realizzare alcuna barriera, visto che la perdita di valore ambientale dell'intorno dell'asilo nido non sarebbe compensata da apprezzabili miglioramenti delle condizioni acustiche.

Invece, risulta importante che l'involucro edilizio dell'asilo nido sia di buona qualità acustica. A tal proposito, i dettagli costruttivi attualmente non sono definiti, visto che la documentazione a supporto di un P.I.I. non prevede la progettazione architettonica esecutiva, ma si può affermare sin d'ora che tale edificio verrà realizzato a norma del D.P.C.M. 5 dicembre 1997 e quindi saranno garantiti isolamenti acustici almeno pari a 48 dB, il che comporterebbe livelli di pressione sonora interni inferiori a 20 dB(A), cioè valori di assoluto comfort.

Resta ovviamente il problema della eventuale apertura delle finestre, che pregiudica l'isolamento acustico, ma riguardo a questa condizione non si può far altro che tener conto delle seguenti tre considerazioni:

- con finestre aperte le condizioni acustiche interne sono determinate pressoché unicamente dalle condizioni esterne;
- si tratta pertanto di decidere se si ritiene realizzabile un asilo nido nelle condizioni acustiche esterne dell'area in esame (classe IV);
- pur essendo discutibile questa scelta, si segnala che l'area in esame è tra le più favorevoli di tutto il territorio comunale di Segrate, ed in particolare nell'area del P.I.I. si trova nel punto contemporaneamente più lontano sia da via Morandi che dalla linea ferroviaria, pertanto si ritiene che possa (anzi debba) essere implementata; l'alternativa sarebbe quella di rinunciare alla realizzazione di asili nido nel Comune di Segrate, scelta certamente non auspicabile da un punto di vista sociale.

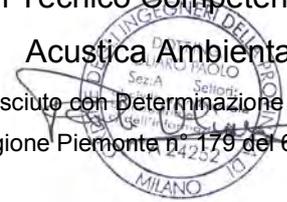
## **10. Conclusioni**

Da quanto riportato ai capitoli precedenti, si riconferma che il prevedibile clima acustico post operam nell'area oggetto del P.I.I. sarà congruente con il P.I.I. stesso.

Più specificamente le varianti oggetto di questa relazione non apportano modifiche della congruità delle opere con la normativa acustica.

Pertanto, da un punto di vista acustico, nulla osta allo sviluppo della variante del P.I.I.

Il Tecnico Competente in  
**Acustica Ambientale**  
(riconosciuto con Determinazione Dirigenziale  
Regione Piemonte n° 179 del 6.6.2002)



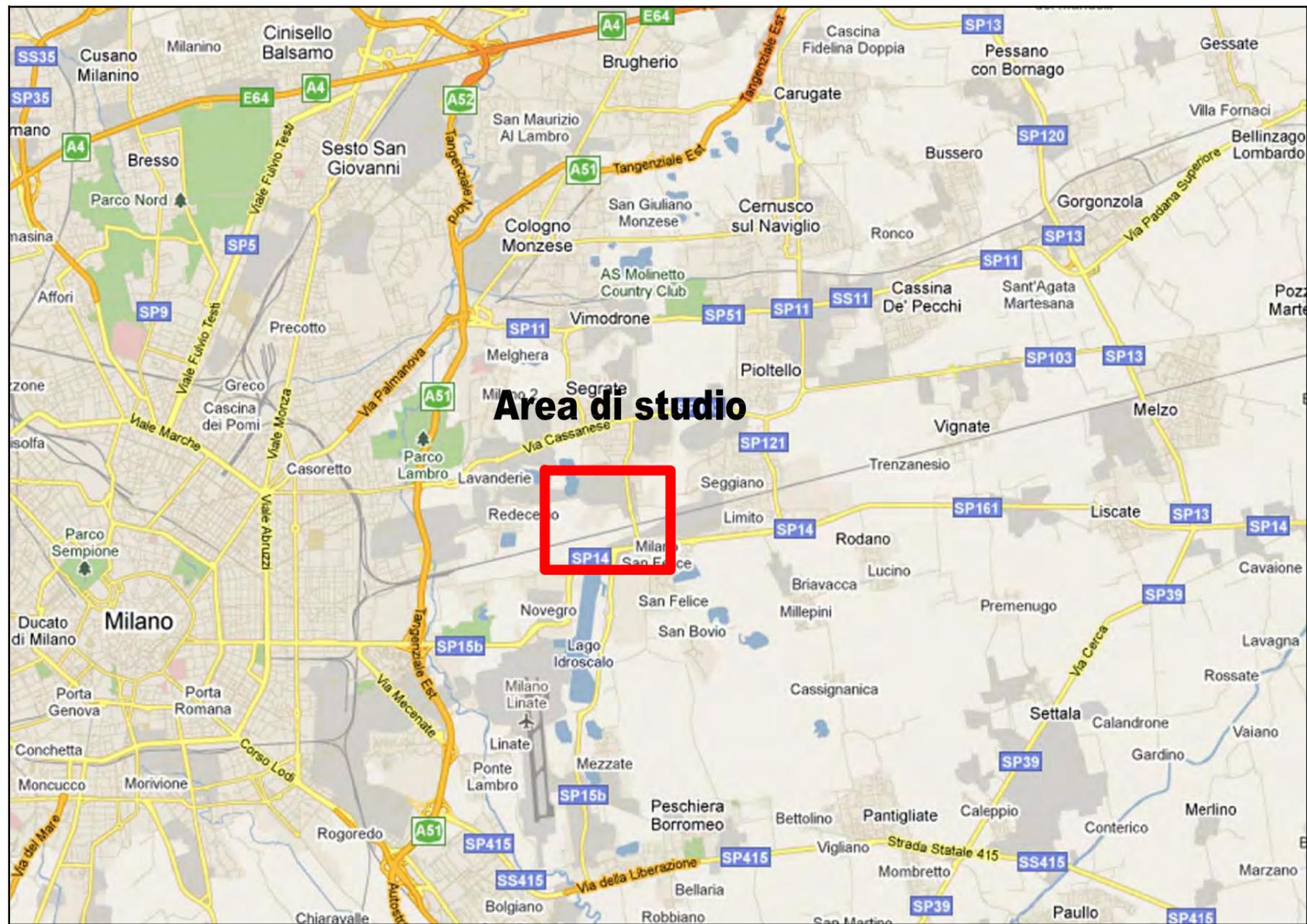
Ing. Paolo Oliaro

***ALLEGATO 1***

-

***CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA***

---



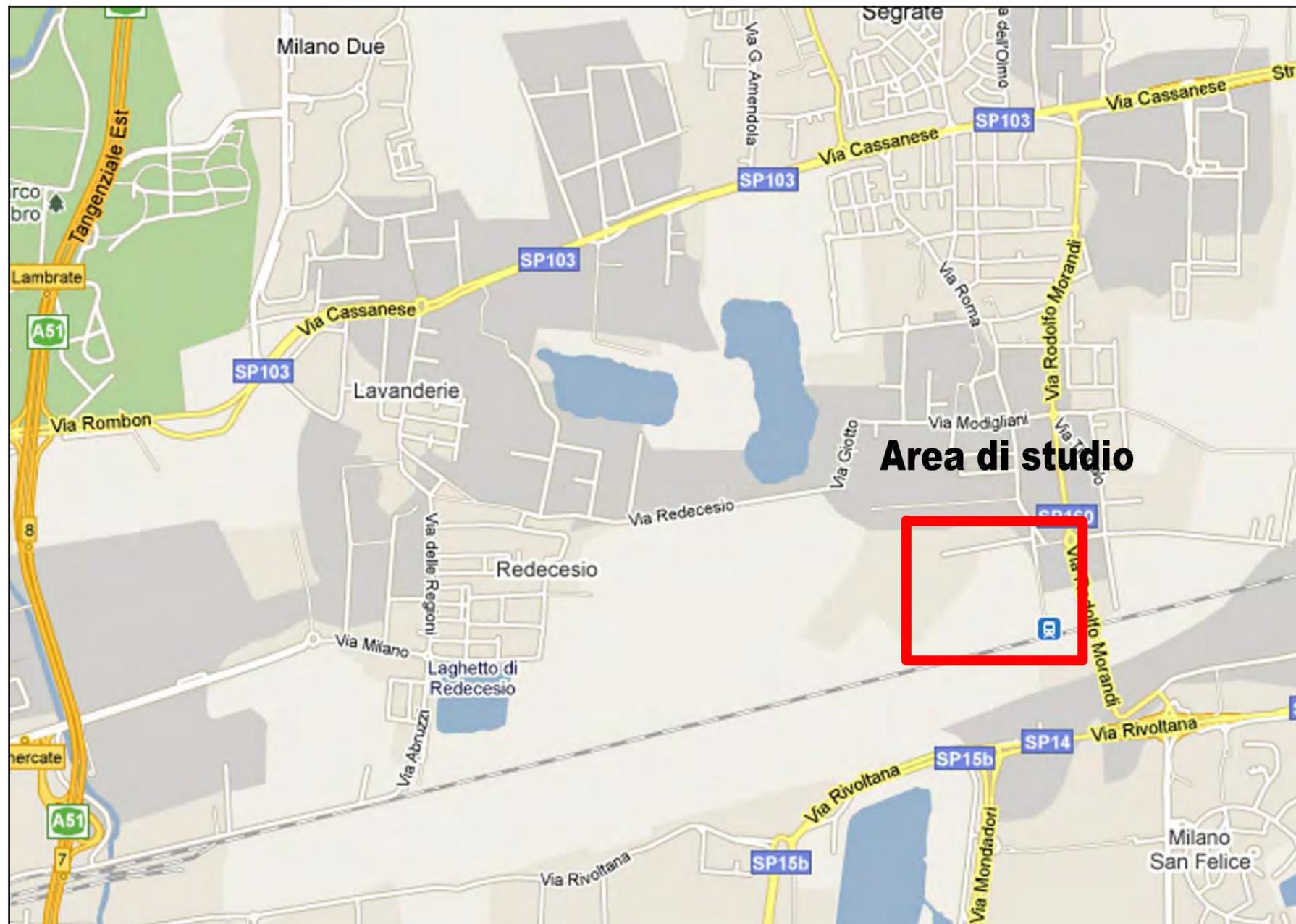
**MAPPA GEOGRAFICA GENERALE  
CON INDIVIDUAZIONE AREA DI STUDIO**

DATA:  
23 Settembre 2016

SCALA:  
/

TAVOLA: **1**

Advanced Engineering s.r.l.  
Via Monte Bianco, 34 - 20149 - Milano - Tel. 0245473703 - Fax 0245473704  
E-mail: mail@advancedengineering.it



**MAPPA GEOGRAFICA DETTAGLIATA  
CON INDIVIDUAZIONE AREA DI STUDIO**

DATA:  
23 Settembre 2016

SCALA:  
/

TAVOLA: **2**

Advanced Engineering s.r.l.  
Via Monte Bianco, 34 - 20149 - Milano - Tel. 0245473703 - Fax 0245473704  
E-mail: mail@advancedengineering.it



VISTA AEREA

DATA:  
23 Settembre 2016

SCALA:  
/

TAVOLA: **3**

Advanced Engineering s.r.l.  
Via Monte Bianco, 34 - 20149 - Milano - Tel. 0245473703 - Fax 0245473704  
E-mail: mail@advancedengineering.it



PIANTA PIANO INTERRATO EDIFICIO H

CALCOLO DELLE AREE DESTINATE A STANDARD COMUNALE

N° AREA	TIPO	DESTINAZIONE	SUPERFICIE IN MQ
1	CESSIONE	VERDE, PIAZZA, SERVIZI STAZIONE	7.874,00
2	CESSIONE	VERDE, PIAZZA	6.000,00
4	ASSERVIMENTO	PIAZZA	914,00
5	CESSIONE	VERDE	174,00
6	ASSERVIMENTO	PIAZZA	2.702,00
7	CESSIONE	VERDE	2.044,00
9	CESSIONE	VERDE	3.077,00
15	ASSERVIMENTO	PIAZZA	791,00
<b>TOTALE</b>			<b>23.576,00</b>

N° AREA	TIPO	NUMERO POSTEGGI	SUPERFICIE IN MQ
8	PARCHEGGI PUBBLICI	201	7.136,00
10	STAZIONE AUTOBUS	0	652,00
11	PARCHEGGI PUBBLICI	00	1.391,00
12	PARCHEGGI PUBBLICI	109	2.573,00
13	PARCHEGGI PUBBLICI	127	2.869,00
14	PARCHEGGI PUBBLICI	182	3.917,00
16	PARCHEGGI DA ASSERVIRE AD USO PUBBLICO	30	820,00
<b>TOTALE</b>		<b>687</b>	<b>19.657,00</b>

**TOTALE STANDARD PUBBLICI DI PROGETTO** MQ **43.233**\*

CALCOLO DEL CARICO URBANISTICO E STANDARD INDOTTI DI PROGETTO

mq. n.	mq.	ab. vitale	com. n. (mq)						
55.800	3	187.400	1.874	44.367	29.256	74.854	4.200	77.536	

SI U COMPLESSIVA P.I. (residenze+altri funzioni)	mq	% di densità
80.000		0,5627
SI U REALIZZATA	34.962	0,9489
SI U INCREMENTO LOTTO 6 (*)	37.962	

CUBATURA (RESIDENZIALE) REALIZZATA LOTTO 1	com. n. (mq)								
10.000	104.000	1.040	27.790	18.305	46.130	46.130			

RIFERIMENTO DOTAZIONI STANDARD

N° AREE	mq
N° STANDARD QUALITATIVO	43.233*
standard	71.185
standard	114.418 > 71.185

DIMOSTRAZIONE DOTAZIONE PARCHEGGI DI PII

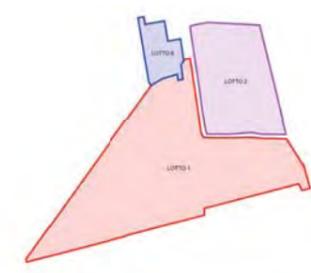
FUNZIONI RESIDENZIALE	nr. Ab.	1.874	x	3	=	5.022 mq +
FUNZIONE COMMERCIALE	mq	2.200	x	150%	=	3300 mq +
FUNZIONE DIREZIONALE	mq	2.000	x	50%	=	1000 mq +
<b>DOTAZIONE MINIMA PARCHEGGI</b>						<b>9.322 mq</b>
<b>PARCHEGGI PREVISTI NEL PROGETTO</b>						<b>19.657 mq &gt; 9.322 mq</b>

LEGENDA AREE

- AMBITO DI INTERVENTO
- VERDE ATTREZZATO DI USO PUBBLICO
- AREE PRIVATE
- PARCHEGGI PUBBLICI
- PIAZZE PUBBLICHE
- OPERE AGGIUNTIVE DI COMPLETAMENTO
- RESIDENZA LIBERA
- EDIFICIO A DESTINAZIONE MISTA RESIDENZIALE CONVENZIONATA, COMUNALE
- EDIFICIO A DESTINAZIONE COMMERCIALE
- EDIFICIO A DESTINAZIONE MISTA RESIDENZIALE CONVENZIONATA, COMMERCIALE, DIREZIONALE
- ASILO
- ▲ FERMATA PASSANTE FERROVIARIA LINEA S5
- SERVIZI STAZIONE
- ◇ CICLOSTAZIONE
- ◇ AREA CANI

NOTE

1. LE MISURE RIPORTATE SI DEDUCONO DAL FILE ALLEGATO ATTRAVERSO LA FUNZIONE "INTERROGA AREE" DEL PROGRAMMA AUTOCAD. DI SEGUITO I LAYER CUI FARE RIFERIMENTO: PL.1; PL.2; PL.3; PL.4; PL.5; PL.6; PL.7; PL.8; PL.9; PL.10; PL.11; PL.12; PL.13; PL.14; PL.15; PL.16.



**WiP** Work in Progress Srl  
 Corso di Porta Fiorentina, 4  
 00122 Roma  
 Tel. +39 06 29621700  
 www.wip.it

committente  
**SAVILLS INVESTMENT MANAGEMENT SGR SpA**  
 FONDO ANDROMEDA IN LIQUIDAZIONE

P.I.I. QUARTIERE STAZIONE

commessa n° 14-20 PASE PASE-FA2-4.2-rev ago 2016  
 data emissione 11.08.2016 revisione disegno 11.08.2016 autorizzato 11.08.2016 approvato 11.08.2016  
 VARIANTE

PLANIMETRIA GENERALE CON DESTINAZIONI FUNZIONALI E INDICI URBANISTICI

col. elaborato: scala: **4.2** rev ago 2016 1:1000

**ALLEGATO 2**  
-  
**DOCUMENTAZIONE RELATIVA AL RAPPORTO  
TRA L'AREA E L'AEROPORTO DI MILANO  
LINATE**

# **AEROPORTO di LINATE**

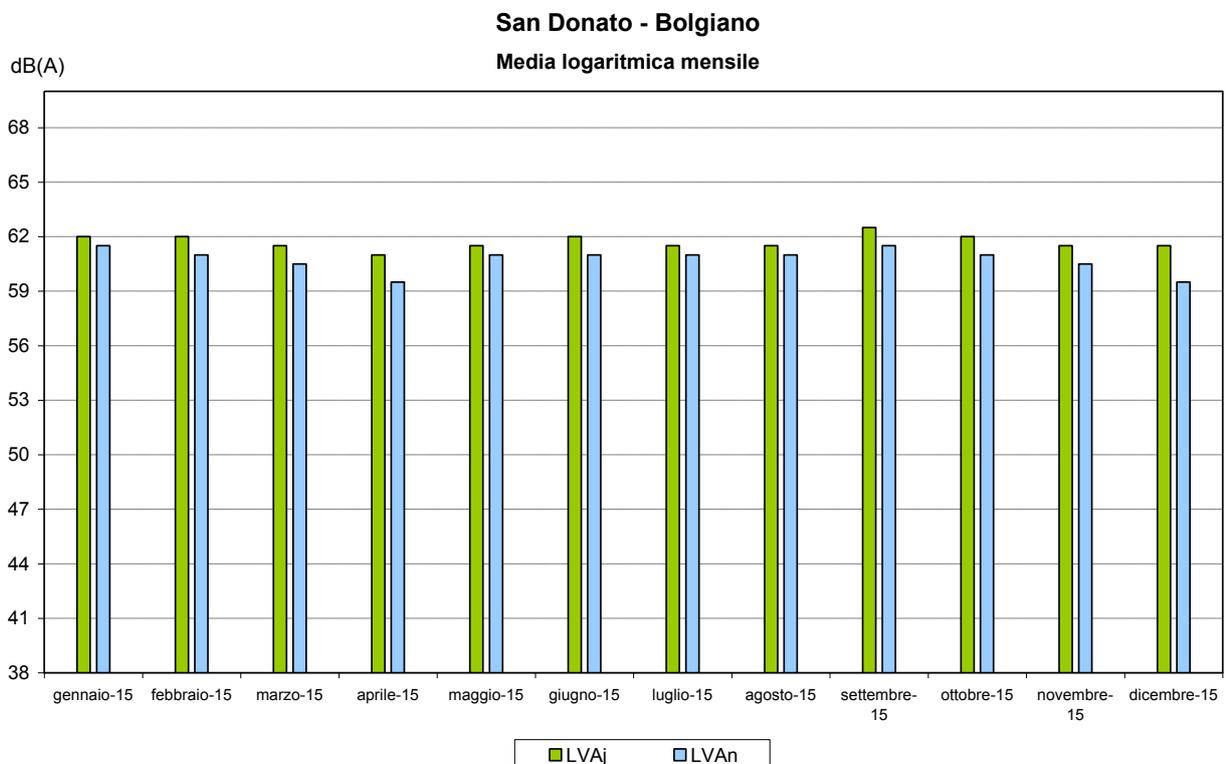
## **Rete di Monitoraggio del Rumore Aeroportuale**

**Gennaio - Dicembre 2015**

**San Donato - Bolgiano**

Tipo	Mese	Media Logaritmica dB(A)		
		LVA <sub>j</sub>	LVA <sub>d</sub>	LVA <sub>n</sub>
<b>M</b>	gennaio-15	62,0	62,0	61,5
	febbraio-15	62,0	62,0	61,0
	marzo-15	61,5	62,0	60,5
	aprile-15	61,0	61,5	59,5
	maggio-15	61,5	62,0	61,0
	giugno-15	62,0	62,0	61,0
	luglio-15	61,5	61,5	61,0
	agosto-15	61,5	61,5	61,0
	settembre-15	62,5	62,5	61,5
	ottobre-15	62,0	62,5	61,0
	novembre-15	61,5	62,0	60,5
	dicembre-15	61,5	62,0	59,5

Valori approssimati a 0,5 dB(A)

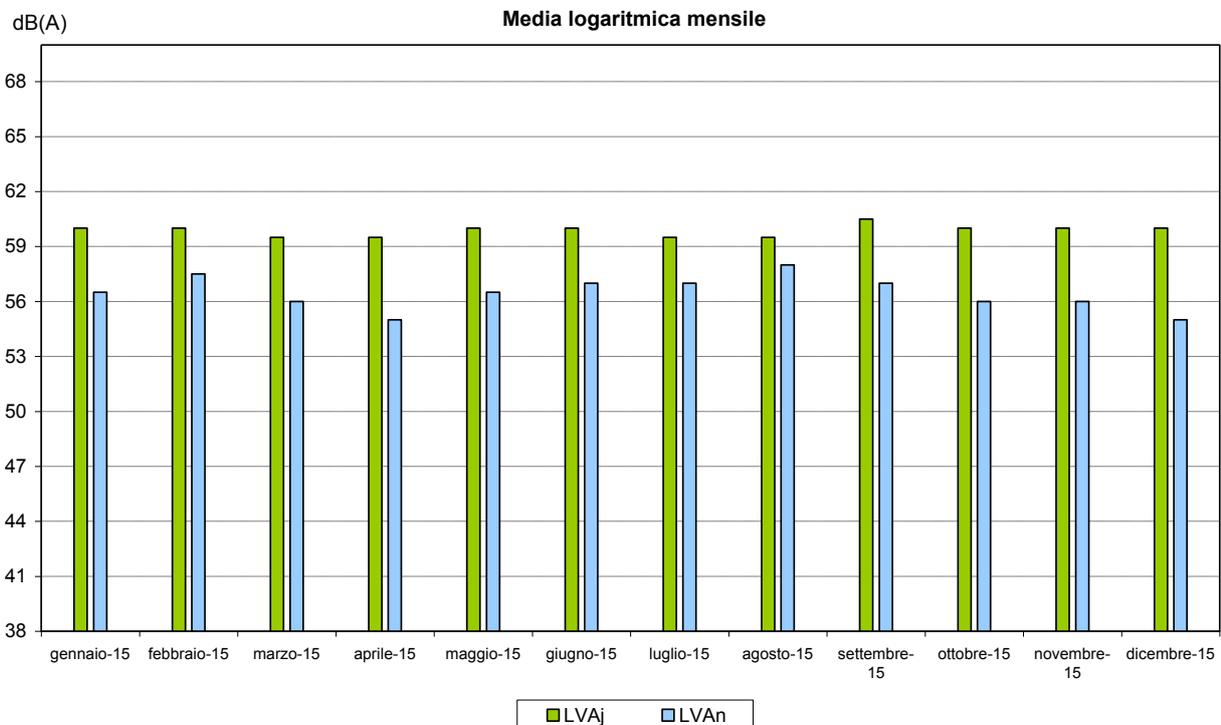


Indici acustici calcolati tramite correlazioni automatiche attuate rispetto ai tracciati radar, con esclusione degli eventi non aeronautici più rilevanti.

**Segrate - Novegro**

Tipo	Mese	Media Logaritmica dB(A)		
		LVA <sub>j</sub>	LVA <sub>d</sub>	LVA <sub>n</sub>
<b>M</b>	gennaio-15	60,0	60,5	56,5
	febbraio-15	60,0	61,0	57,5
	marzo-15	59,5	60,5	56,0
	aprile-15	59,5	60,5	55,0
	maggio-15	60,0	60,5	56,5
	giugno-15	60,0	61,0	57,0
	luglio-15	59,5	60,0	57,0
	agosto-15	59,5	60,0	58,0
	settembre-15	60,5	61,5	57,0
	ottobre-15	60,0	61,0	56,0
	novembre-15	60,0	60,5	56,0
	dicembre-15	60,0	61,0	55,0

Valori approssimati a 0,5 dB(A)

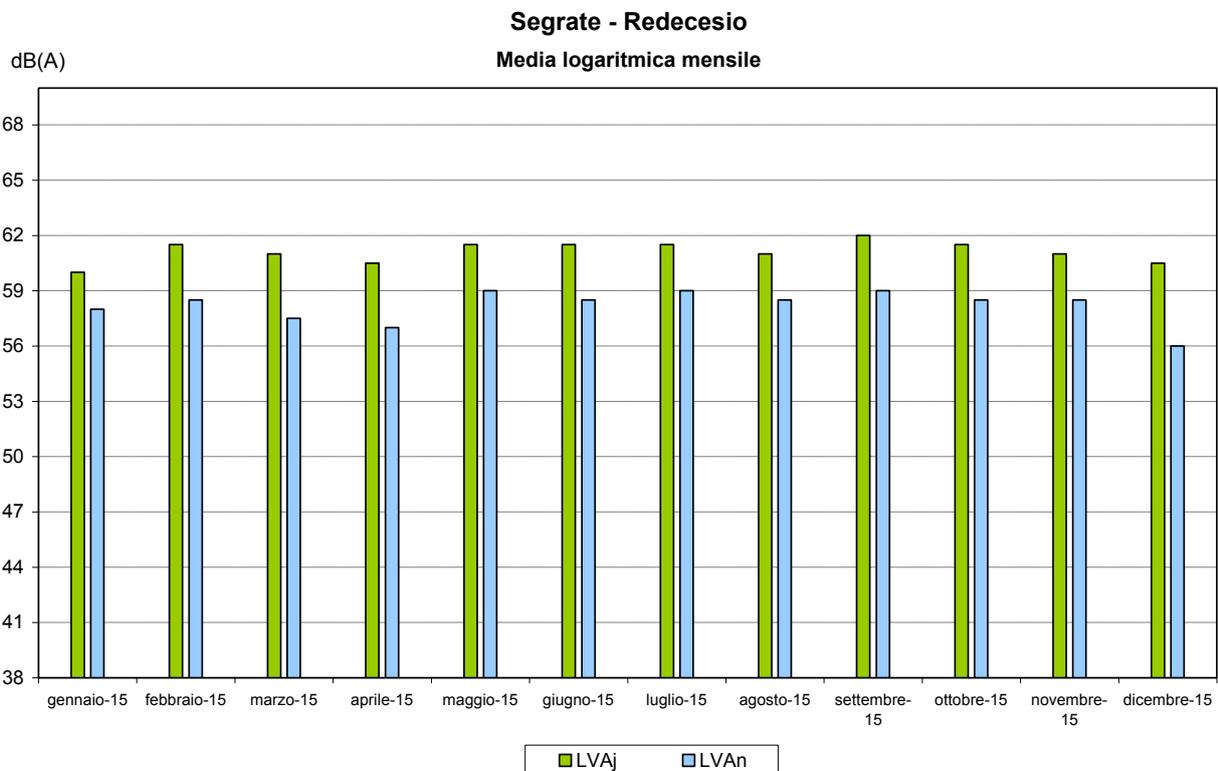
**Segrate - Novegro**  
**Media logaritmica mensile**


Indici acustici calcolati tramite correlazioni automatiche attuate rispetto ai tracciati radar, con esclusione degli eventi non aeronautici più rilevanti.

**Segrate - Redecesio**

Tipo	Mese	Media Logaritmica dB(A)		
		LVA <sub>j</sub>	LVA <sub>d</sub>	LVA <sub>n</sub>
<b>M</b>	gennaio-15	60,0	61,0	58,0
	febbraio-15	61,5	62,0	58,5
	marzo-15	61,0	61,5	57,5
	aprile-15	60,5	61,5	57,0
	maggio-15	61,5	62,0	59,0
	giugno-15	61,5	62,5	58,5
	luglio-15	61,5	62,5	59,0
	agosto-15	61,0	62,0	58,5
	settembre-15	62,0	62,5	59,0
	ottobre-15	61,5	62,5	58,5
	novembre-15	61,0	61,5	58,5
	dicembre-15	60,5	61,5	56,0

Valori approssimati a 0,5 dB(A)

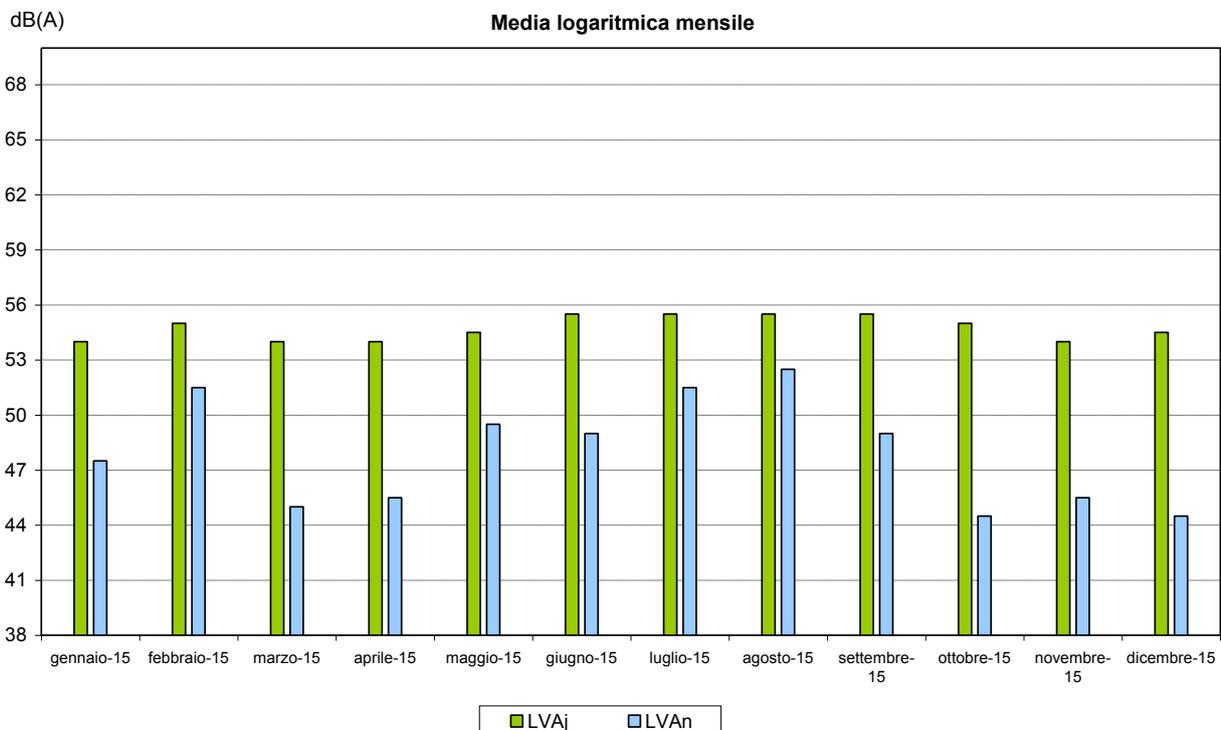


Indici acustici calcolati tramite correlazioni automatiche attuate rispetto ai tracciati radar, con esclusione degli eventi non aeronautici più rilevanti.

**Segrate - Nuovo Municipio**

Tipo	Mese	Media Logaritmica dB(A)		
		LVA <sub>j</sub>	LVA <sub>d</sub>	LVA <sub>n</sub>
<b>M</b>	gennaio-15	54,0	55,0	47,5
	febbraio-15	55,0	55,5	51,5
	marzo-15	54,0	55,5	45,0
	aprile-15	54,0	55,0	45,5
	maggio-15	54,5	55,5	49,5
	giugno-15	55,5	56,5	49,0
	luglio-15	55,5	56,5	51,5
	agosto-15	55,5	56,0	52,5
	settembre-15	55,5	56,5	49,0
	ottobre-15	55,0	56,0	44,5
	novembre-15	54,0	55,5	45,5
	dicembre-15	54,5	56,0	44,5

Valori approssimati a 0,5 dB(A)

**Segrate - Nuovo Municipio**


Indici acustici calcolati tramite correlazioni automatiche attuate rispetto ai tracciati radar, con esclusione degli eventi non aeronautici più rilevanti.

**ALLEGATO 3**

-

***PLANIMETRIA CON INDIVIDUAZIONE DEI PUNTI  
DI MISURA E DELLE FASCE DI PERTINENZA***



**LEGENDA**

-  AREA DI INTERVENTO
-  EDIFICI IN PROGETTO
-  LIMITE FASCIA DI PERTINENZA FERROVIARIA
-  ASILO
-  PUNTI DI MISURA

**PLANIMETRIA CON INDIVIDUAZIONE DEI PUNTI DI MISURA E DELLE FASCE DI PERTINENZA**

DATA: 23/09/2016	SCALA: 1:2000	TAVOLA: <b>5</b>
---------------------	------------------	------------------

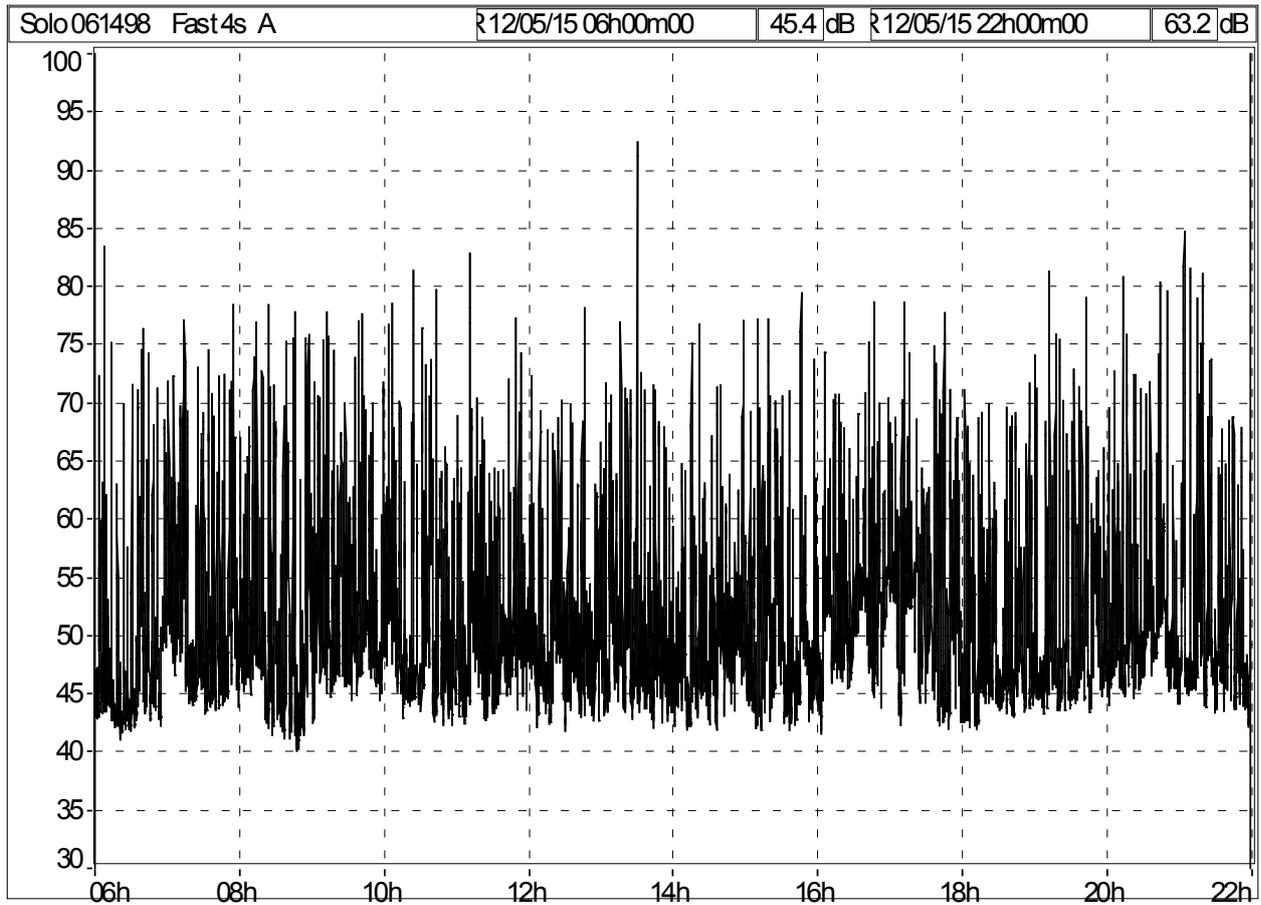
Advanced Engineering s.r.l.  
 Via Monte Bianco, 34 - 20149 - Milano - Tel. 0245473703 - Fax 0245473704  
 E-mail: mail@advancedengineering.it

***ALLEGATO 4***  
**-**  
***RISULTATI DELLE MISURE***

**Time histories, determinazione dei  $L_{Aeq}$  e dei livelli statistici**

---

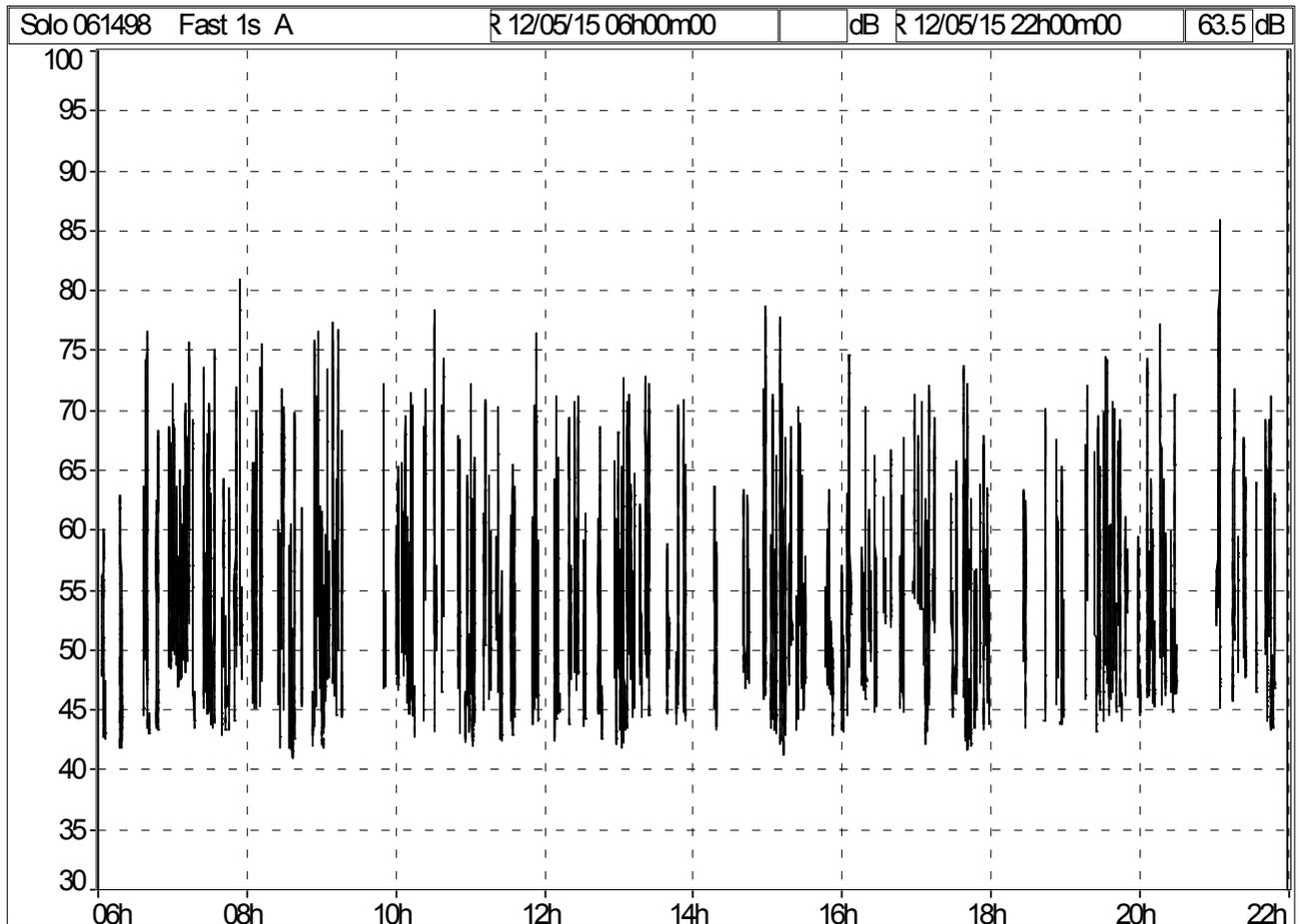
**Punto di misura A – Tempo di riferimento diurno**  
**[6:00 – 22:00 del 12 maggio 2015]**



Inizio	12/05/15 06:00:00:000											
Fine	12/05/15 22:00:00:000											
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10	L5	L1
Solo 061498	Fast	A	dB	61.1	38.9	97.3	42.8	43.7	48.7	61.2	65.6	72.7

**Punto di misura A – Tempo di riferimento diurno**  
**[6:00 – 22:00 del 12 maggio 2015]**

**SOLO AEREI**

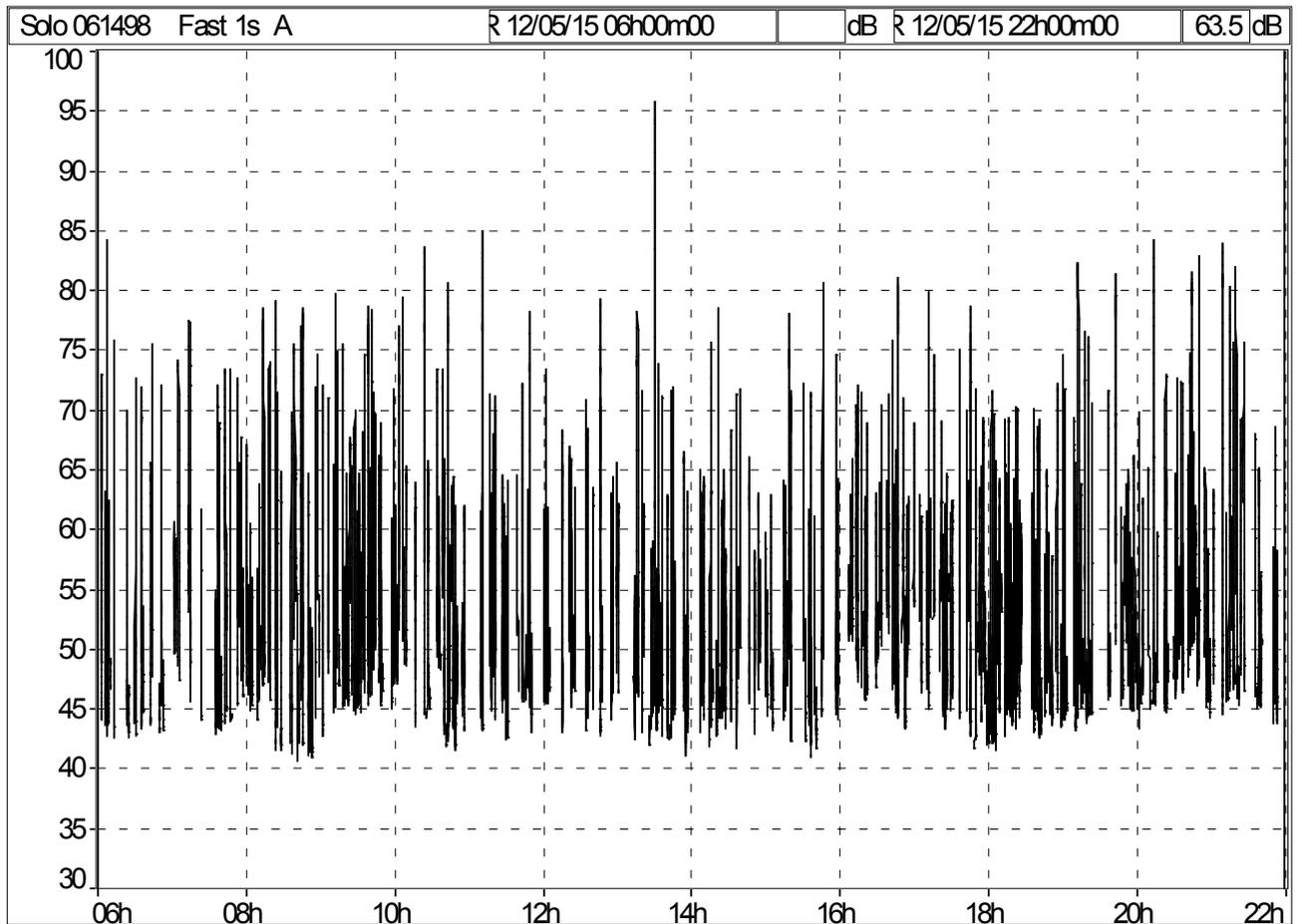


Inizio	12/05/15 06:00:00:000											
Fine	12/05/15 22:00:00:000											
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10	L5	L1
Solo 061498	Fast	A	dB	61,9	40,4	86,8	44,2	45,5	53,4	65,2	68,1	73,1

DATI ANALISI MISURA		
Tempo eventi	s	15473
Tempo di misura	s	57600
Livello eventi	dB(A)	61.9
Livello eventi su tempo di misura	dB(A)	<b>56.2</b>

**Punto di misura A – Tempo di riferimento diurno**  
**[6:00 – 22:00 del 12 maggio 2015]**

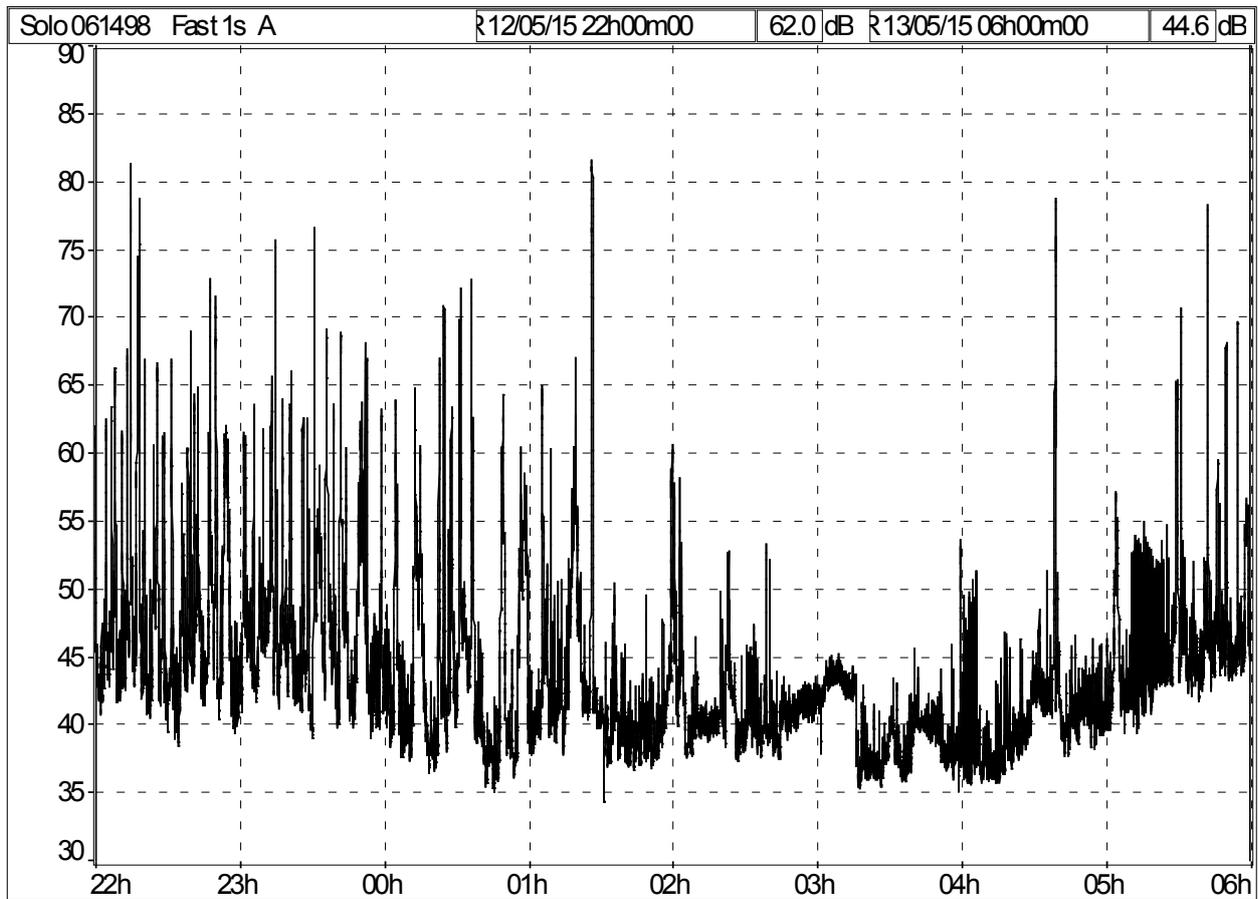
**SOLO TRENI**



Inizio	12/05/15 06:00:00:000											
Fine	12/05/15 22:00:00:000											
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10	L5	L1
Solo 061498	Fast	A	dB	64,0	39,9	97,3	43,9	45,0	50,9	63,5	68,5	75,9

DATI ANALISI MISURA		
Tempo eventi	s	19705
Tempo di misura	s	57600
Livello eventi	dB(A)	64.0
Livello eventi su tempo di misura	dB(A)	<b>59.3</b>

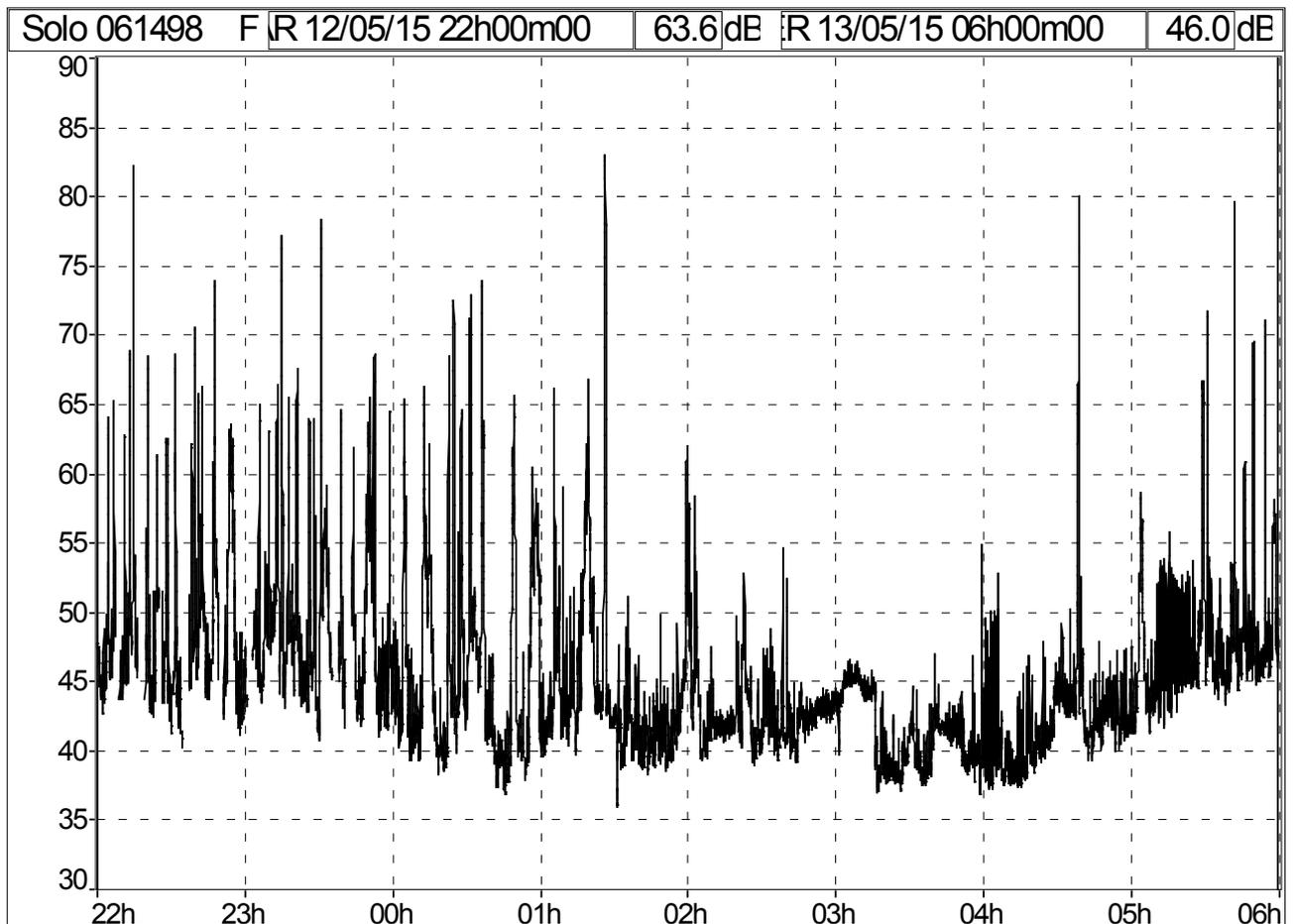
**Punto di misura A – Tempo di riferimento notturno**  
**[22:00 del 12 maggio 2015 – 6:00 del 13 maggio 2015]**



Inizio	12/05/15 22:00:00:000											
Fine	13/05/15 06:00:00:000											
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10	L5	L1
Solo 061498	Fast	A	dB	54.7	33.8	82.1	37.1	37.9	42.4	52.0	56.8	65.9

**Punto di misura A – Tempo di riferimento notturno**  
**[22:00 del 12 maggio 2015 – 6:00 del 13 maggio 2015]**

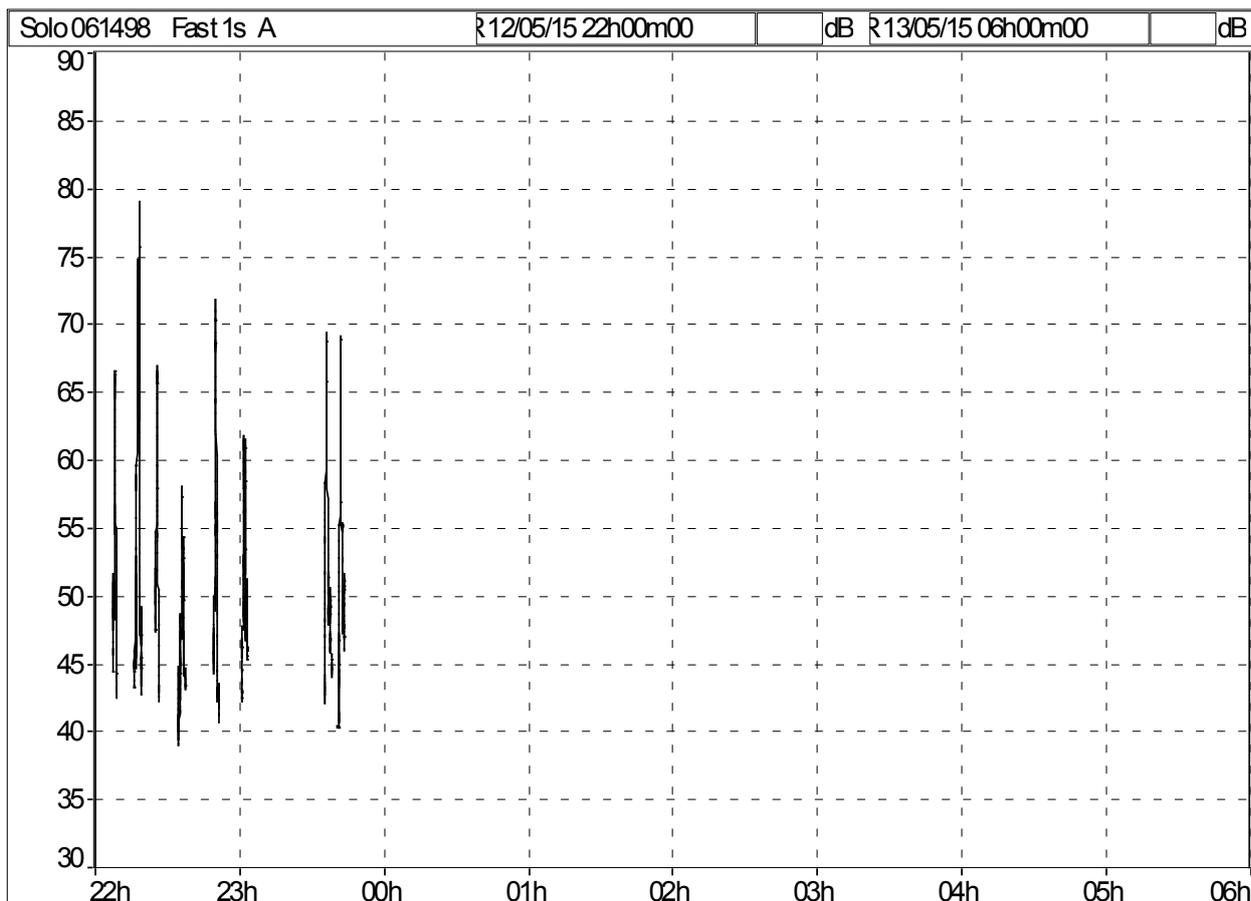
**SENZA AEREI**



File	Misura 8h notturno A Senza aerei.CMG											
Inizio	12/05/15 22:00:00:000											
Fine	13/05/15 06:00:00:000											
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10	L5	L1
Solo 061498	Fast	A	dB	55,4	35,3	83,6	38,5	39,4	43,7	52,6	57,2	65,2

**Punto di misura A – Tempo di riferimento notturno**  
**[22:00 del 12 maggio 2015 – 6:00 del 13 maggio 2015]**

**SOLO AEREI**

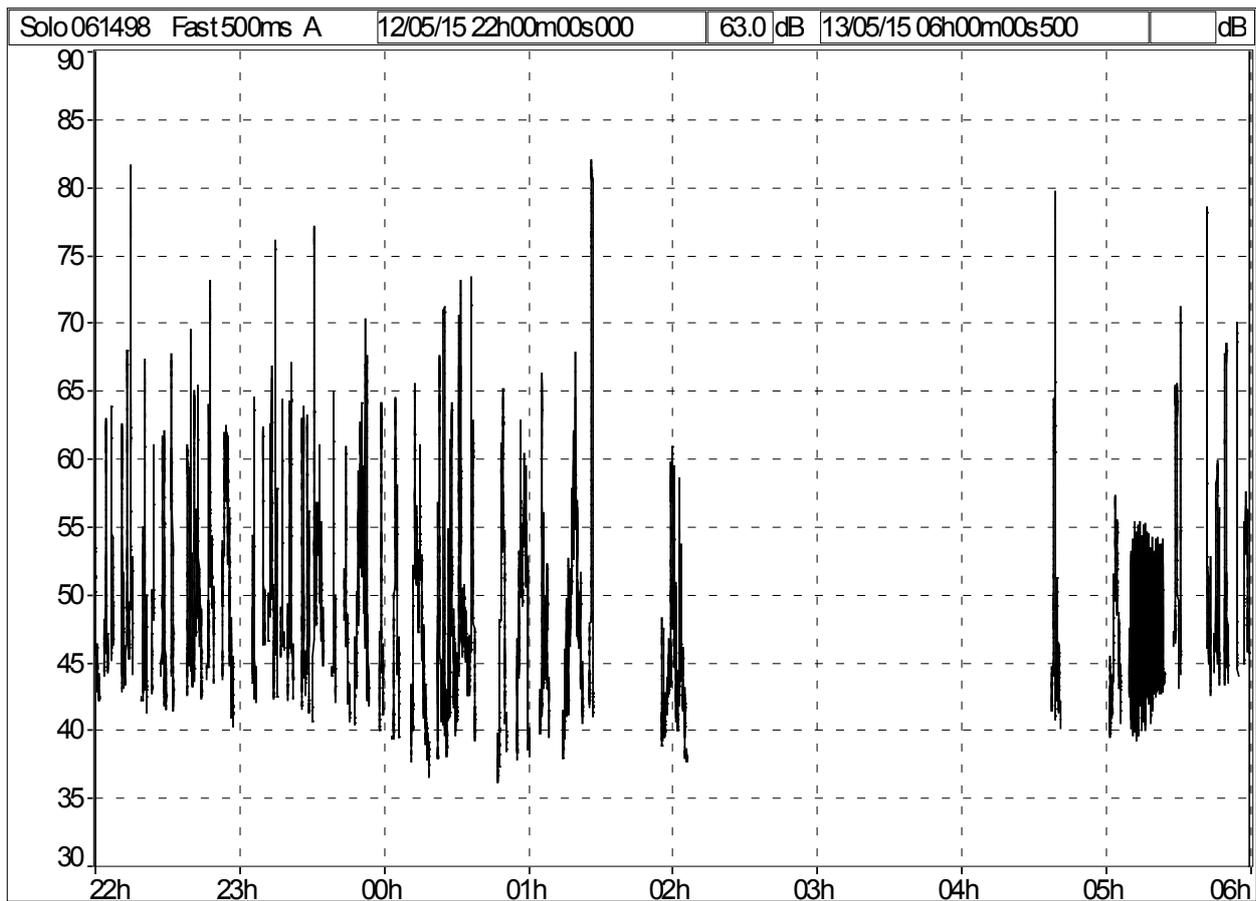


Inizio	12/05/15 22:00:00:000											
Fine	13/05/15 06:00:00:000											
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10	L5	L1
Solo 061498	Fast	A	dB	61.9	38.6	79.5	42.0	43.2	49.4	66.2	68.4	74.1

DATI ANALISI MISURA		
Tempo eventi	s	1176
Tempo di misura	s	28800
Livello eventi	dB(A)	61.9
Livello eventi su tempo di misura	dB(A)	<b>48.0</b>

**Punto di misura A – Tempo di riferimento notturno**  
**[22:00 del 12 maggio 2015 – 6:00 del 13 maggio 2015]**

**SOLO TRENI**



Inizio	12/05/15 22:00:00:000											
Fine	13/05/15 06:00:00:000											
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10	L5	L1
Solo 061498	Fast	A	dB	58.6	35.9	82.1	40.4	41.5	47.4	58.6	61.9	69.7

DATI ANALISI MISURA		
Tempo eventi	s	8922
Tempo di misura	s	28800
Livello eventi	dB(A)	58.6
Livello eventi su tempo di misura	dB(A)	<b>53.5</b>

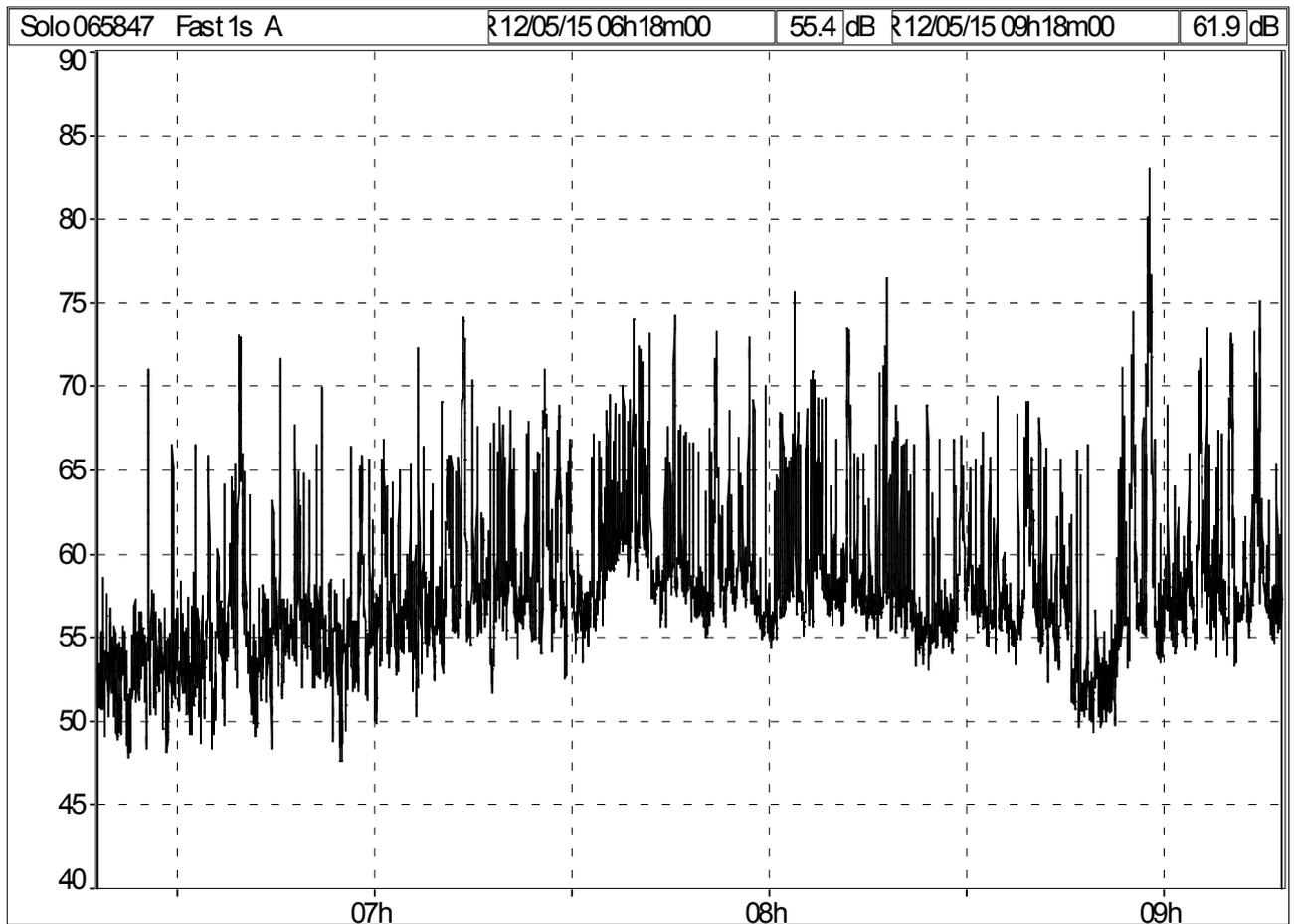
**Punto di misura A – Tempo di riferimento notturno**  
**[22:00 del 12 maggio 2015 – 6:00 del 13 maggio 2015]**

**SOLO ALTRO**



File	Misura 8h notturno A SOLO altro.CMG											
Inizio	12/05/15 22:00:00:000											
Fine	13/05/15 06:00:00:000											
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10	L5	L1
Solo 061498	Fast	A	dB	43,9	35,3	67,8	38,2	38,9	42,2	46,5	47,9	50,9

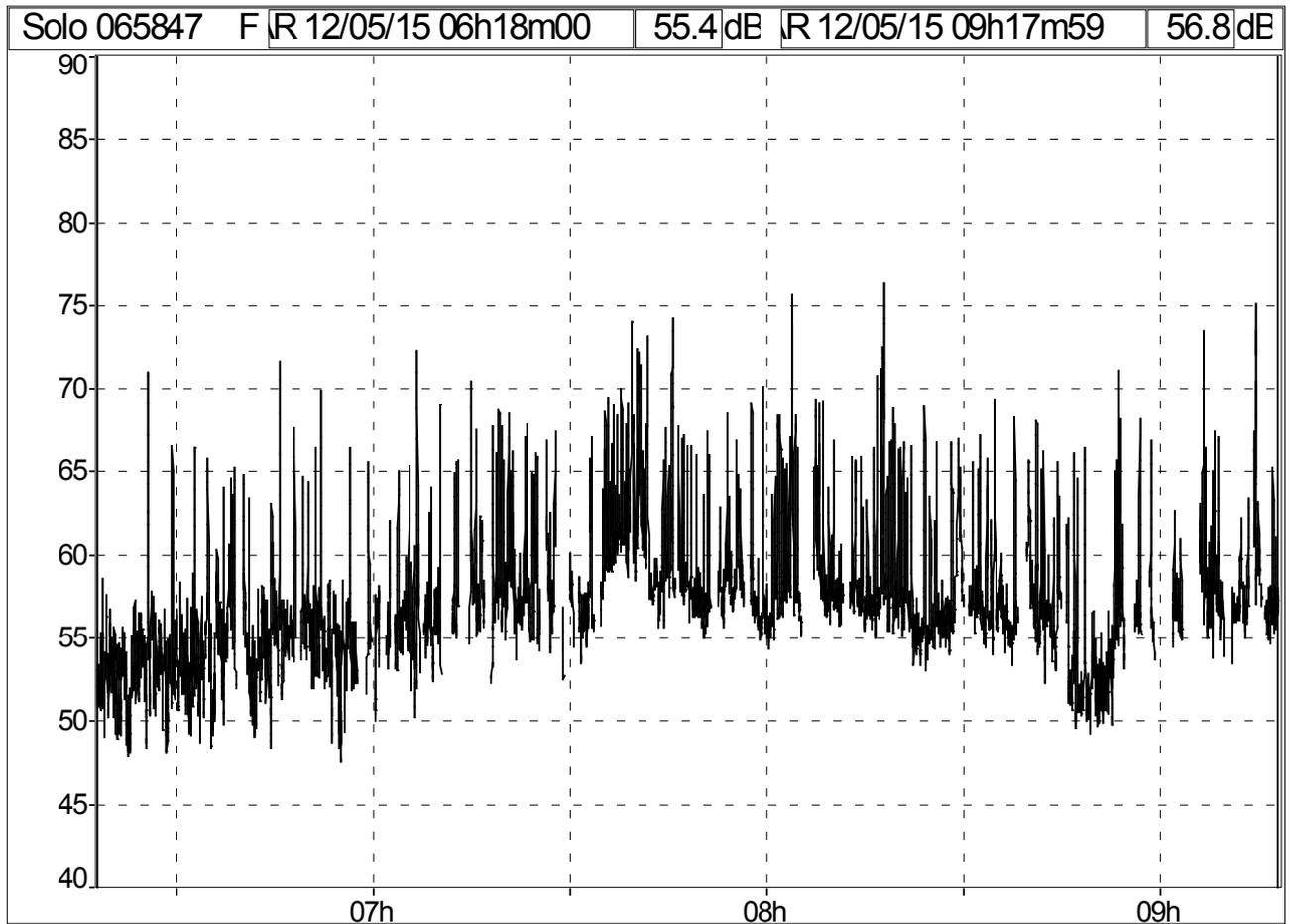
**Punto di misura B – Tempo di riferimento diurno (campionamento)**  
**[6:18 – 9:18 del 12 maggio 2015]**



Inizio	12/05/15 06:18:00:00											
Fine	12/05/15 09:18:00:00											
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10	L5	L1
Solo 065847	Fast	A	dB	61.3	46.8	85.2	51.3	52.7	56.9	64.0	66.6	71.6

**Punto di misura B – Tempo di riferimento diurno (campionamento)**  
**[6:18 – 9:18 del 12 maggio 2015]**

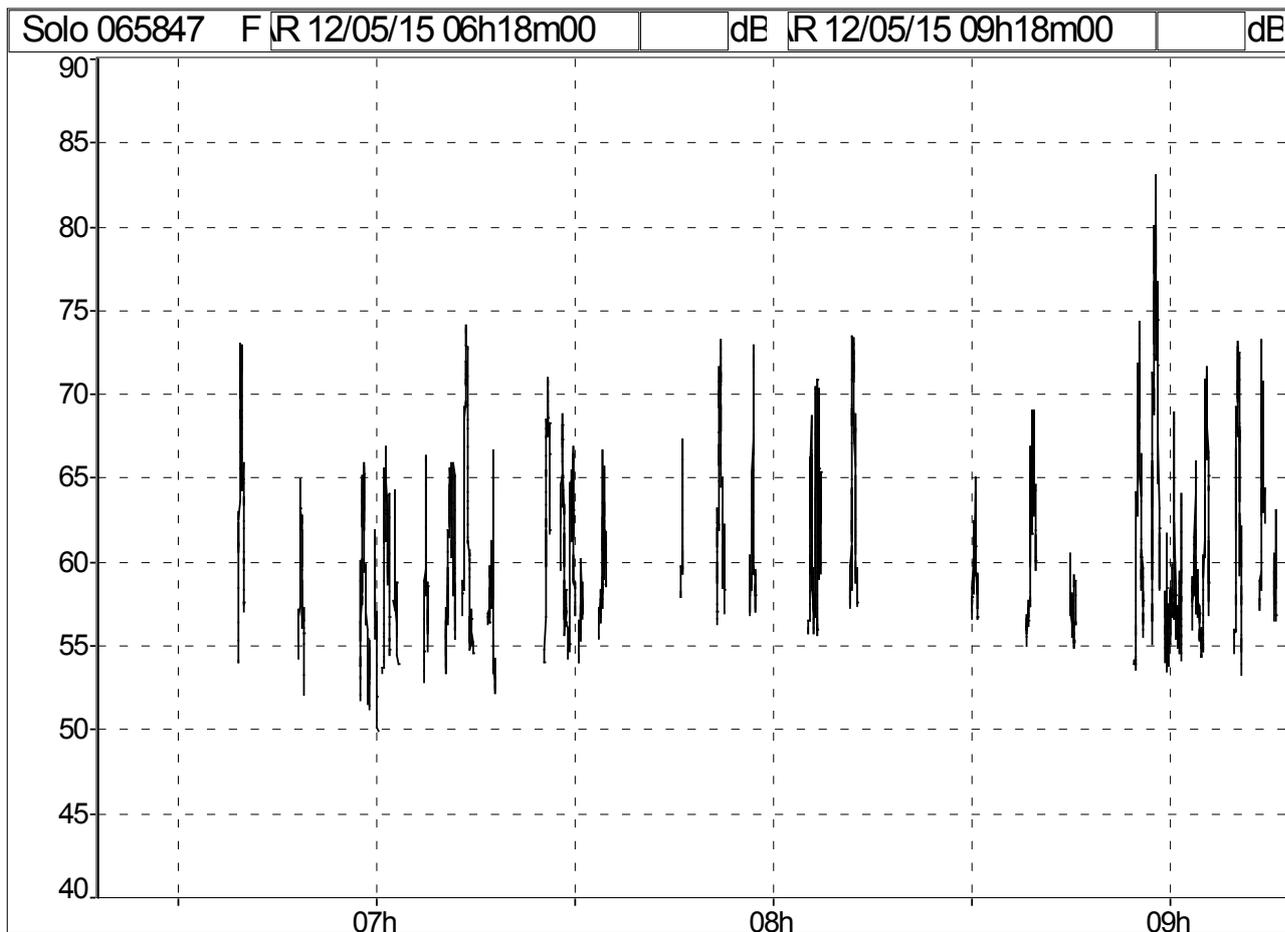
**SENZA AEREI**



File	Misura 618 918 punto B senza Aerei.CMG											
Inizio	12/05/15 06:18:00:00											
Fine	12/05/15 09:18:00:00											
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10	L5	L1
Solo 065847	Fast	A	dB	59,6	46,8	76,9	51,0	52,3	56,6	62,4	64,9	69,0

**Punto di misura B – Tempo di riferimento diurno (campionamento)**  
**[6:18 – 9:18 del 12 maggio 2015]**

**SOLO AEREI**

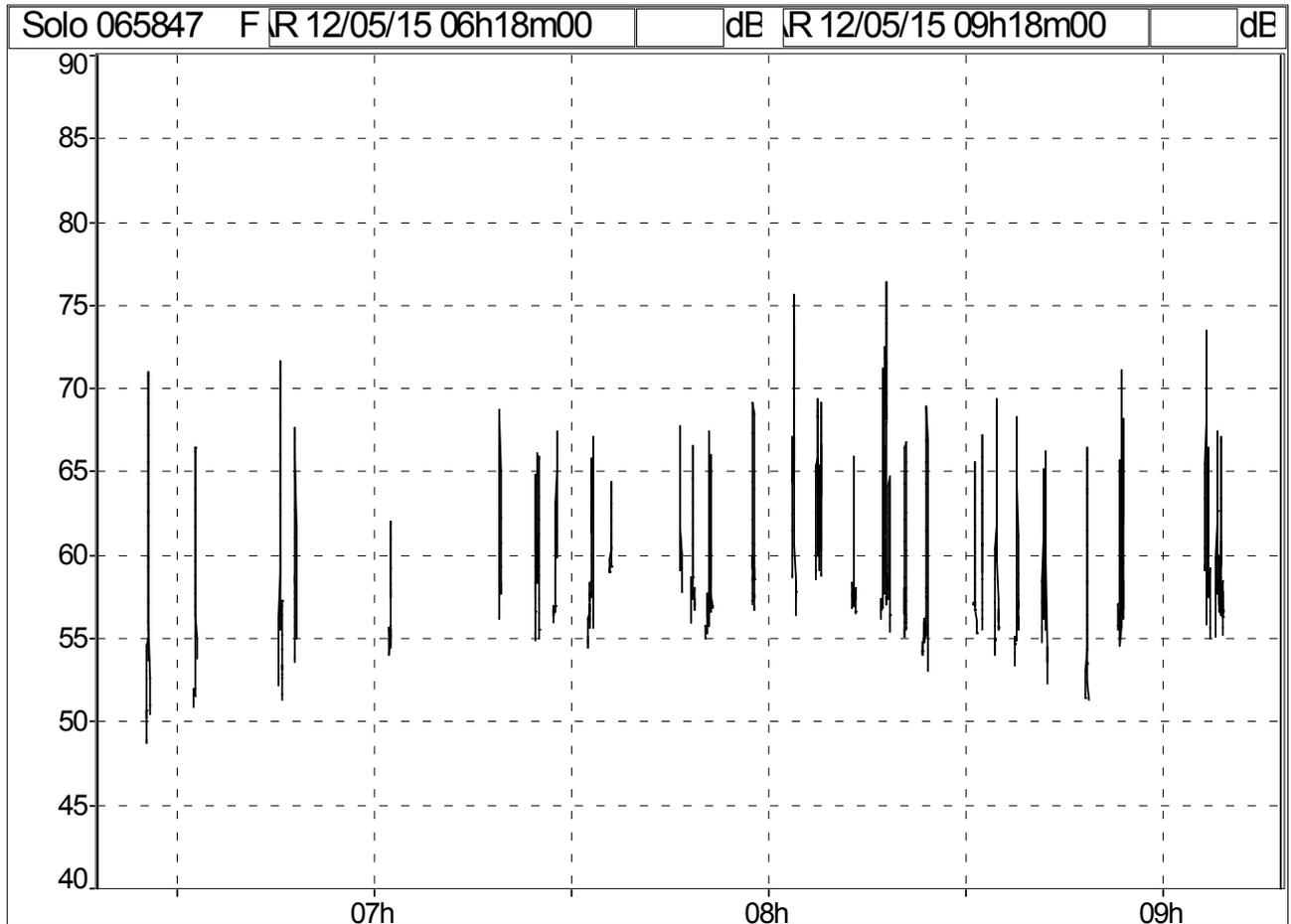


File	Misura 618 918 punto B solo Aerei.CMG											
Inizio	12/05/15 06:18:00:00											
Fine	12/05/15 09:18:00:00											
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10	L5	L1
Solo 065847	Fast	A	dB	65,2	49,5	85,2	54,3	55,3	59,2	68,7	71,0	75,1

DATI ANALISI MISURA			
Tempo eventi		s	2037
Tempo di misura		s	10800
Livello eventi		dB(A)	65,2
Livello eventi su tempo di misura		dB(A)	<b>58,0</b>

**Punto di misura B – Tempo di riferimento diurno (campionamento)**  
**[6:18 – 9:18 del 12 maggio 2015]**

**SOLO PULMAN**

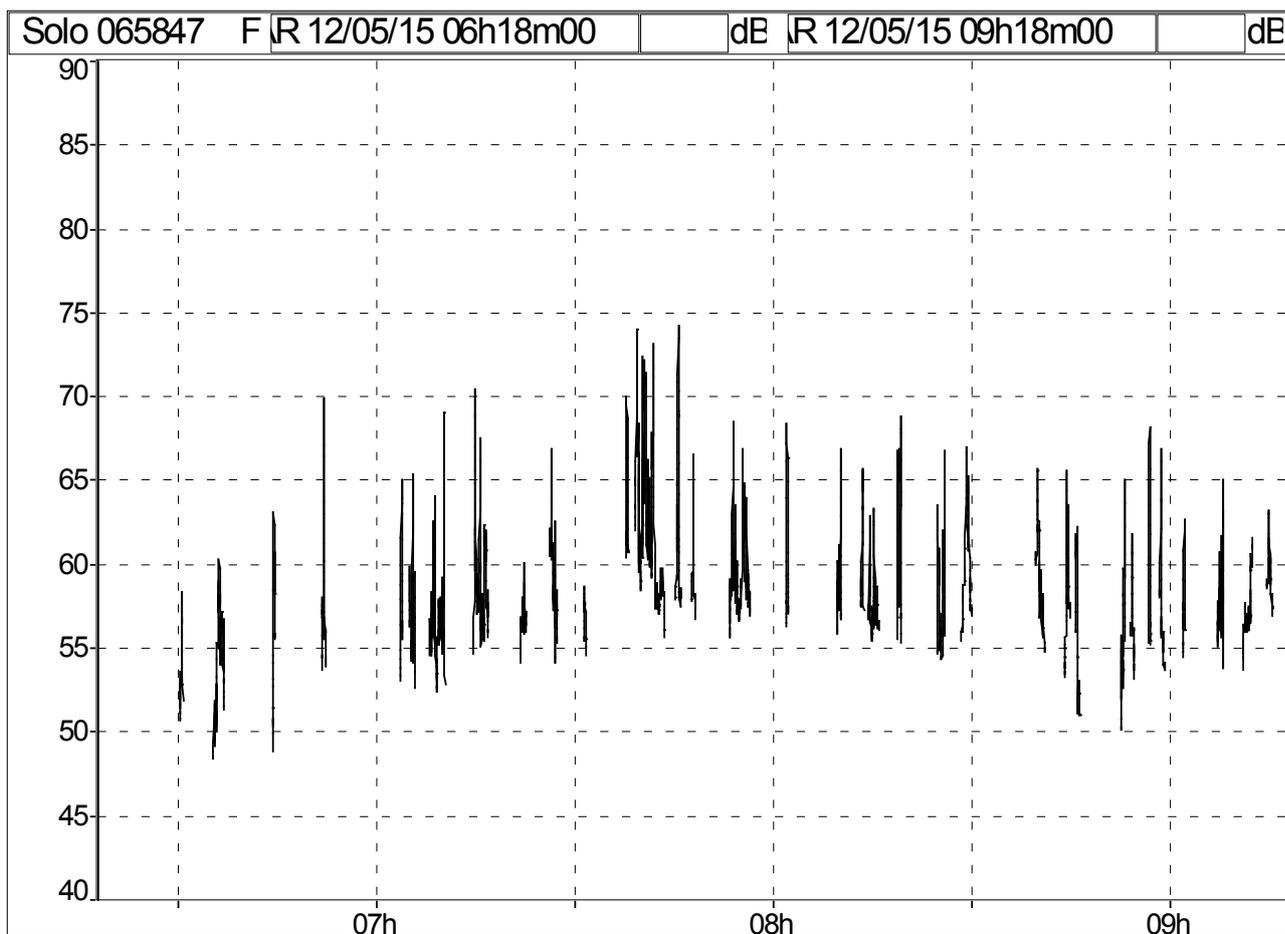


File	Misura 618 918 punto B solo pulman.CMG											
Inizio	12/05/15 06:18:00:00											
Fine	12/05/15 09:18:00:00											
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10	L5	L1
Solo 065847	Fast	A	dB	62,5	48,3	76,6	53,9	55,0	58,3	65,9	67,8	72,5

DATI ANALISI MISURA			
Tempo eventi		s	1151
Tempo di misura		s	10800
Livello eventi		dB(A)	62,5
Livello eventi su tempo di misura		dB(A)	<b>52,8</b>

**Punto di misura B – Tempo di riferimento diurno (campionamento)**  
**[6:18 – 9:18 del 12 maggio 2015]**

**SOLO TRENI**

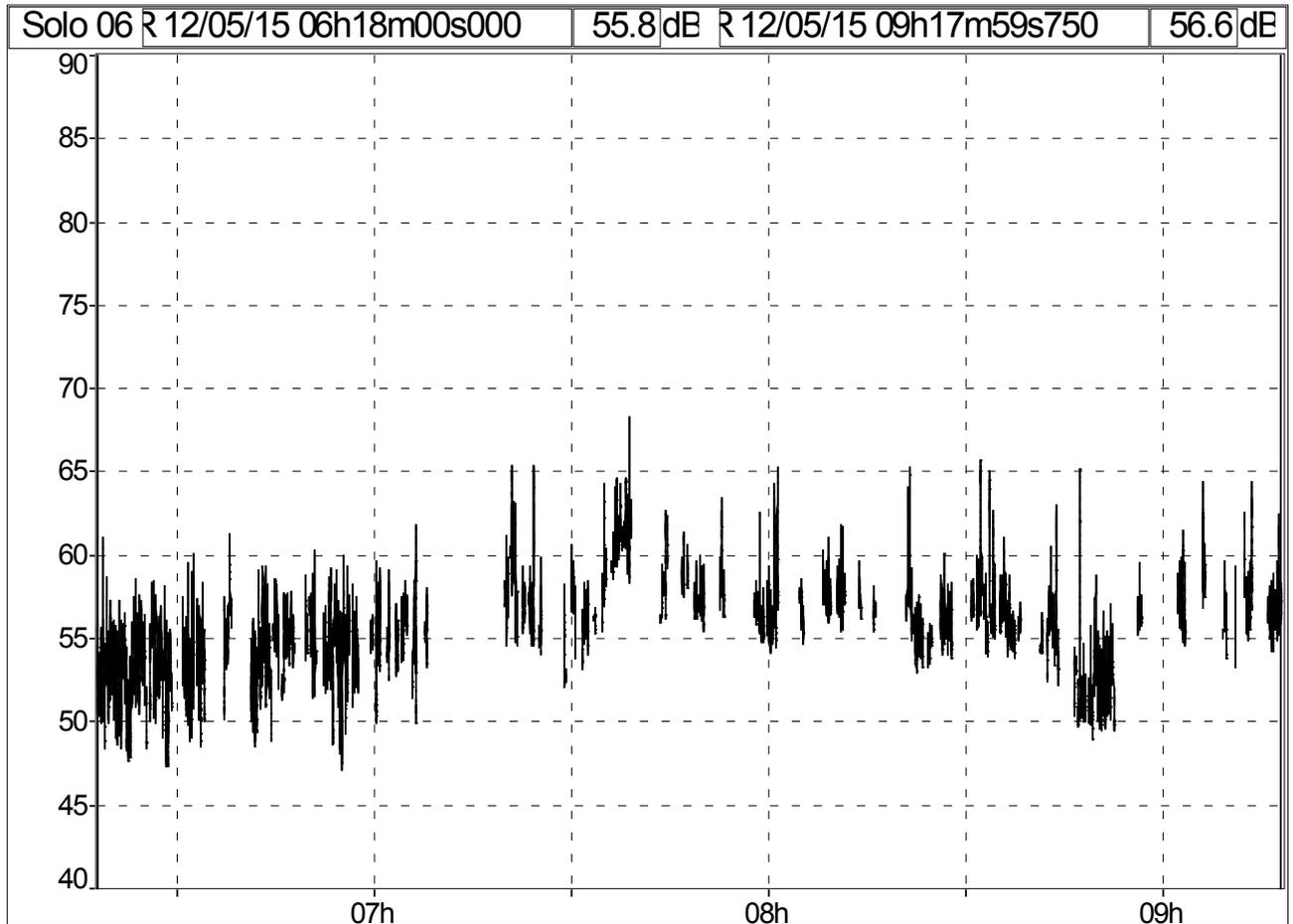


File	Misura 618 918 punto B Solo treni.CMG												
Inizio	12/05/15 06:18:00:000												
Fine	12/05/15 09:18:00:000												
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10	L5	L1	
Solo 065847	Fast	A	dB	60,8	48,0	76,3	53,0	54,6	57,8	63,5	65,7	70,3	

DATI ANALISI MISURA			
Tempo eventi		s	1949
Tempo di misura		s	10800
Livello eventi		dB(A)	60,8
Livello eventi su tempo di misura		dB(A)	<b>53,4</b>

**Punto di misura B – Tempo di riferimento diurno (campionamento)**  
**[6:18 – 9:18 del 12 maggio 2015]**

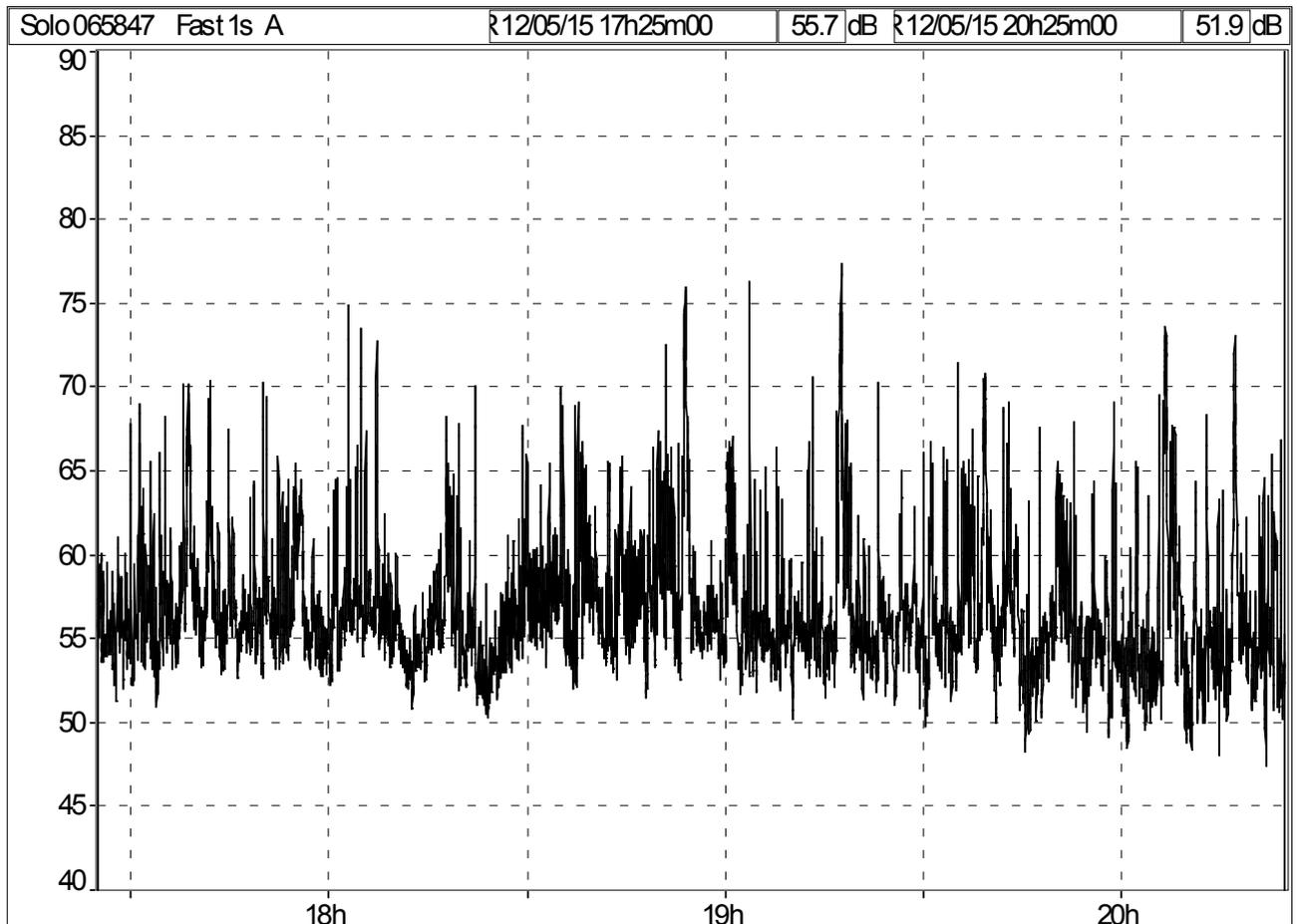
**SOLO VIA MORANDI**



File	Misura 618 918 punto B solo Via Morandi....											
Inizio	12/05/15 06:18:00:000											
Fine	12/05/15 09:18:00:000											
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10	L5	L1
Solo 065847	Fast	A	dB	56,3	46,8	69,1	50,2	51,1	55,4	58,4	60,0	62,9

DATI ANALISI MISURA			
Tempo eventi		s	4368
Tempo di misura		s	10800
Livello eventi		dB(A)	56,3
Livello eventi su tempo di misura		dB(A)	<b>52,4</b>

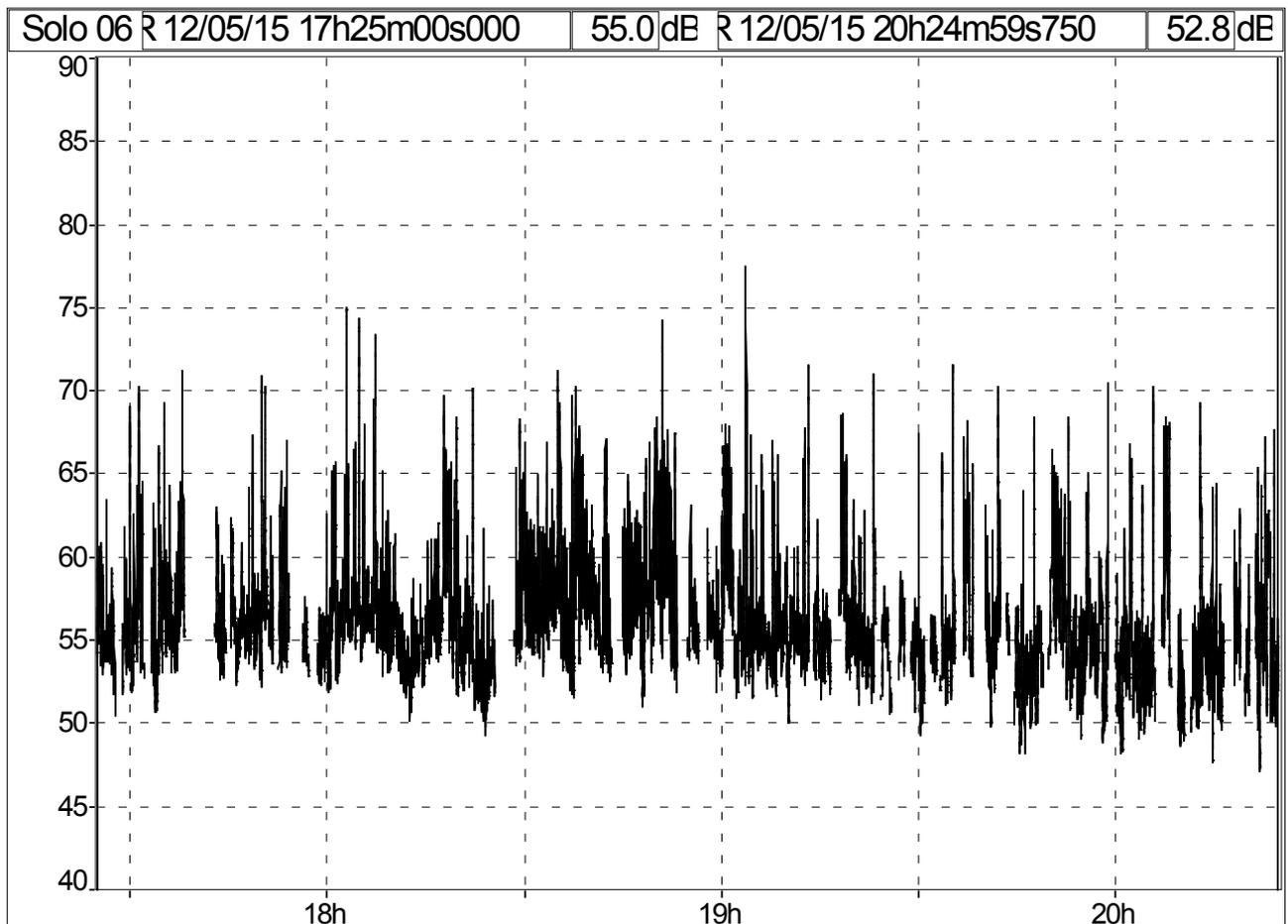
**Punto di misura B – Tempo di riferimento diurno (campionamento)**  
**[17:25 – 20:25 del 12 maggio 2015]**



Inizio	12/05/15 17:25:00:000											
Fine	12/05/15 20:25:00:000											
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10	L5	L1
Solo 065847	Fast	A	dB	59.1	46.9	78.2	51.8	52.7	55.6	61.7	64.1	69.1

**Punto di misura B – Tempo di riferimento diurno (campionamento)**  
**[17:25 – 20:25 del 12 maggio 2015]**

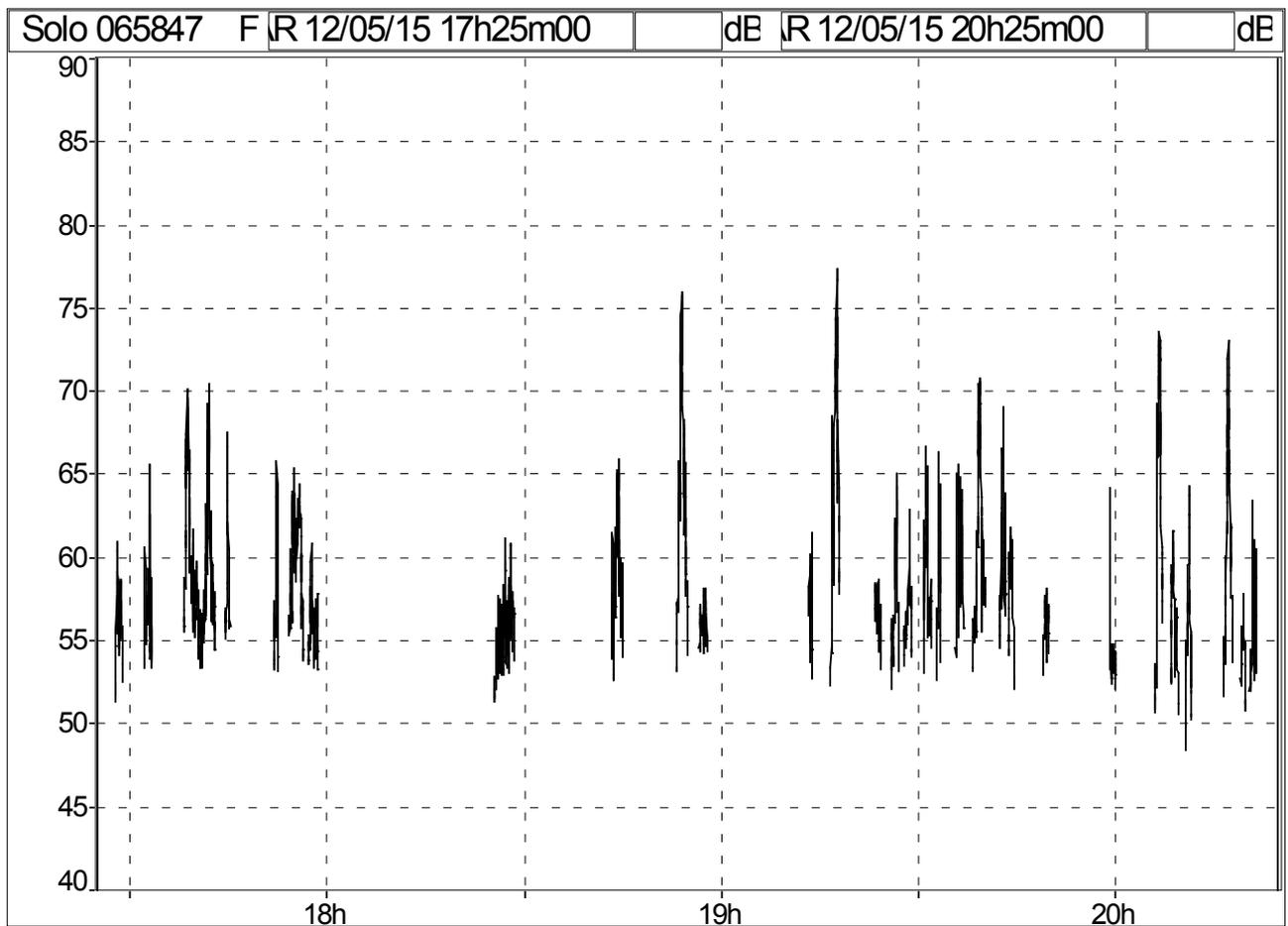
**SENZA AEREI**



File	Misura 1723 2026 punto B senza aerei.CMG											
Inizio	12/05/15 17:25:00:000											
Fine	12/05/15 20:25:00:000											
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10	L5	L1
Solo 065847	Leq	A	dB	58,0	46,6	77,9	51,5	52,4	55,3	60,6	63,0	66,8

**Punto di misura B – Tempo di riferimento diurno (campionamento)**  
**[17:25 – 20:25 del 12 maggio 2015]**

**SOLO AEREI**



File	Misura 1723 2026 punto B solo Aerei.CMG												
Inizio	12/05/15 17:25:00:000												
Fine	12/05/15 20:25:00:000												
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10	L5	L1	
Solo 065847	Fast	A	dB	61,7	47,9	78,2	52,9	53,6	56,7	64,5	67,6	72,6	

DATI ANALISI MISURA			
Tempo eventi		s	2444
Tempo di misura		s	10800
Livello eventi		dB(A)	61,7
Livello eventi su tempo di misura		dB(A)	<b>55,2</b>

**Punto di misura B – Tempo di riferimento diurno (campionamento)**  
**[17:25 – 20:25 del 12 maggio 2015]**

**SOLO TRENI**

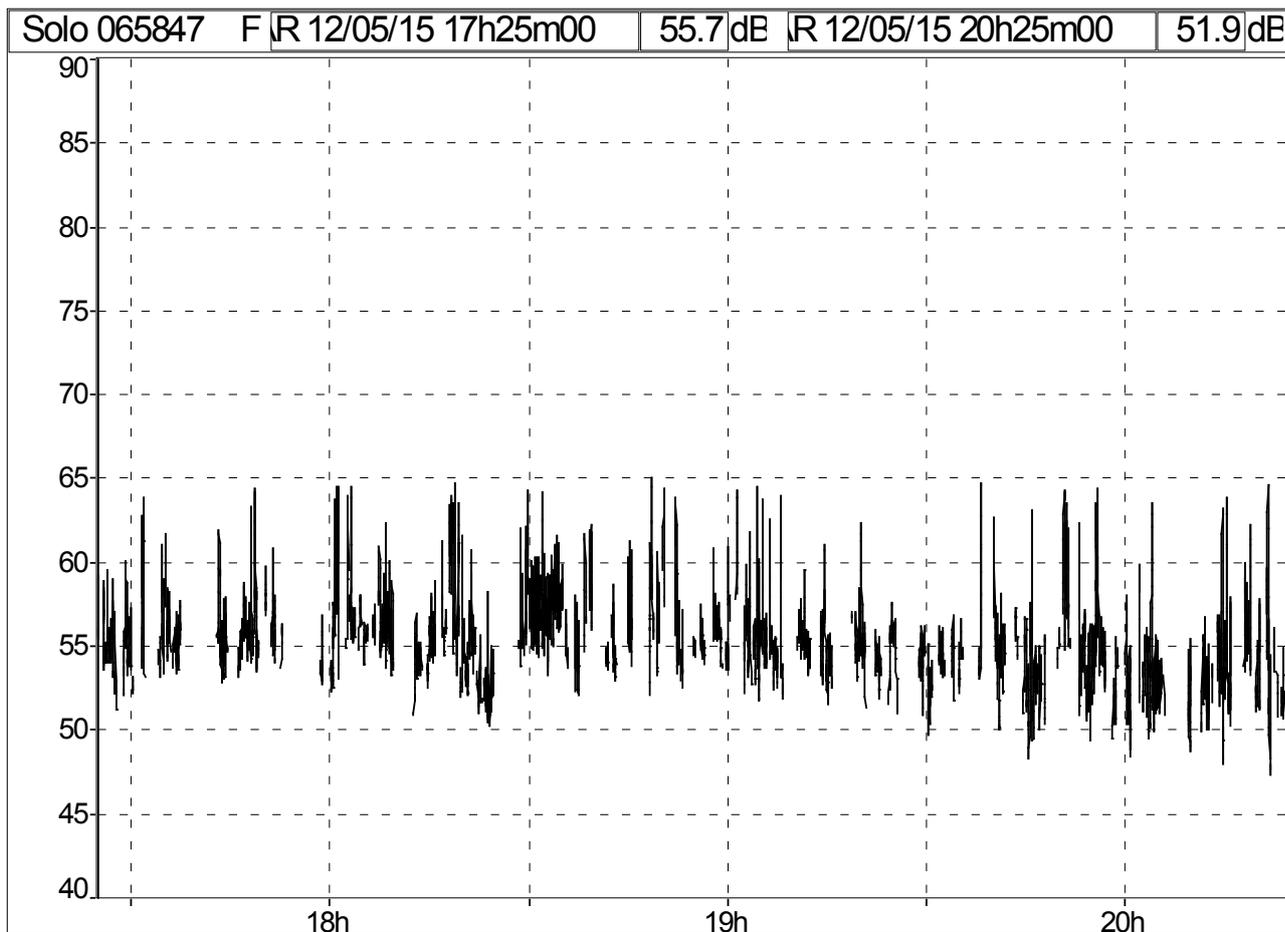


File	Misura 1723 2026 punto B solo treni.CMG											
Inizio	12/05/15 17:25:00:000											
Fine	12/05/15 20:25:00:000											
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10	L5	L1
Solo 065847	Fast	A	dB	57,2	47,7	70,4	52,1	52,9	55,4	59,4	61,3	65,5

DATI ANALISI MISURA			
Tempo eventi		s	2485
Tempo di misura		s	10800
Livello eventi		dB(A)	57,2
Livello eventi su tempo di misura		dB(A)	<b>50,8</b>

**Punto di misura B – Tempo di riferimento diurno (campionamento)**  
**[17:25 – 20:25 del 12 maggio 2015]**

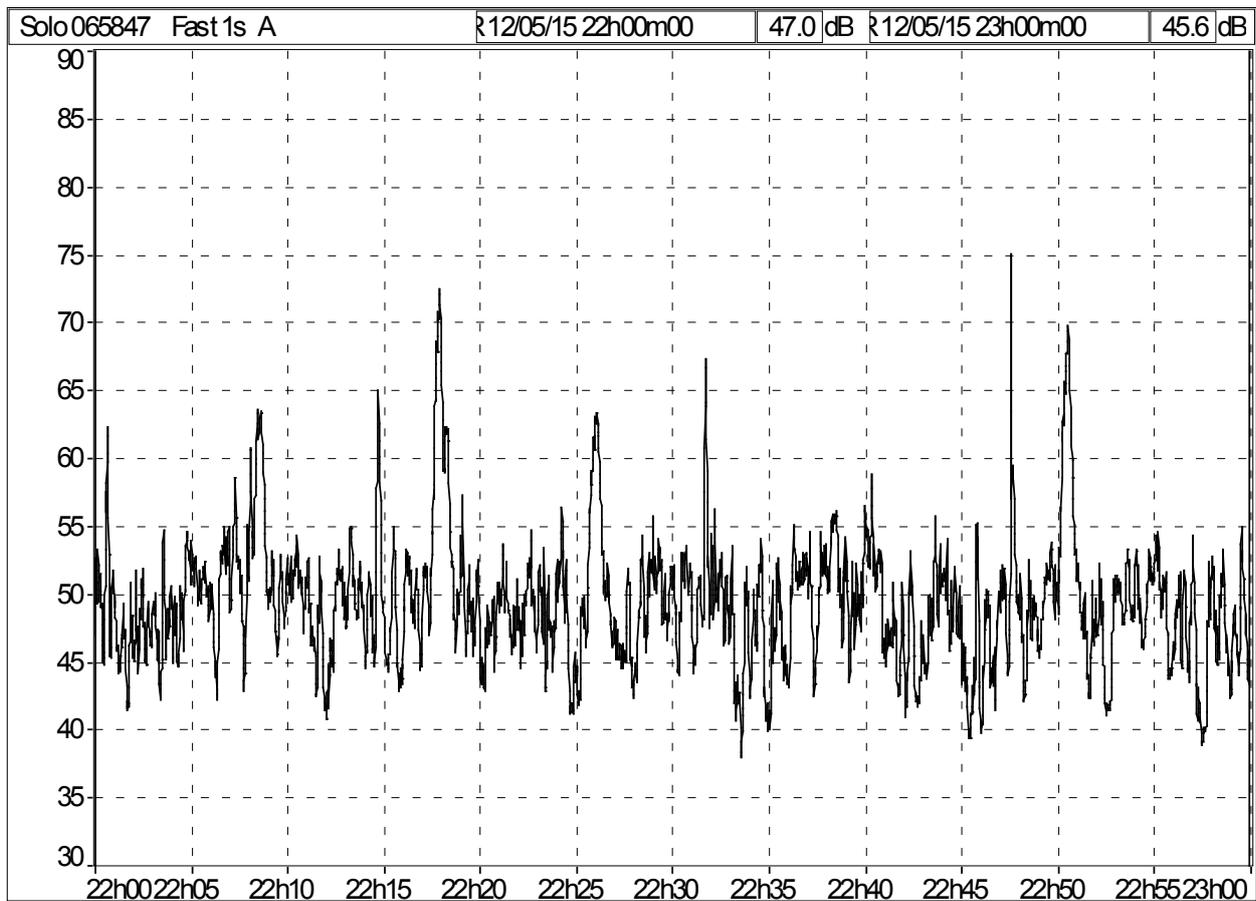
**SOLO VIA MORANDI**



File	Misura 1723 2026 punto B solo via Morand...											
Inizio	12/05/15 17:25:00:000											
Fine	12/05/15 20:25:00:000											
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10	L5	L1
Solo 065847	Fast	A	dB	56,1	46,9	68,0	51,2	52,1	55,0	58,2	60,2	63,3

DATI ANALISI MISURA			
Tempo eventi		s	4795
Tempo di misura		s	10800
Livello eventi		dB(A)	56,1
Livello eventi su tempo di misura		dB(A)	<b>52,6</b>

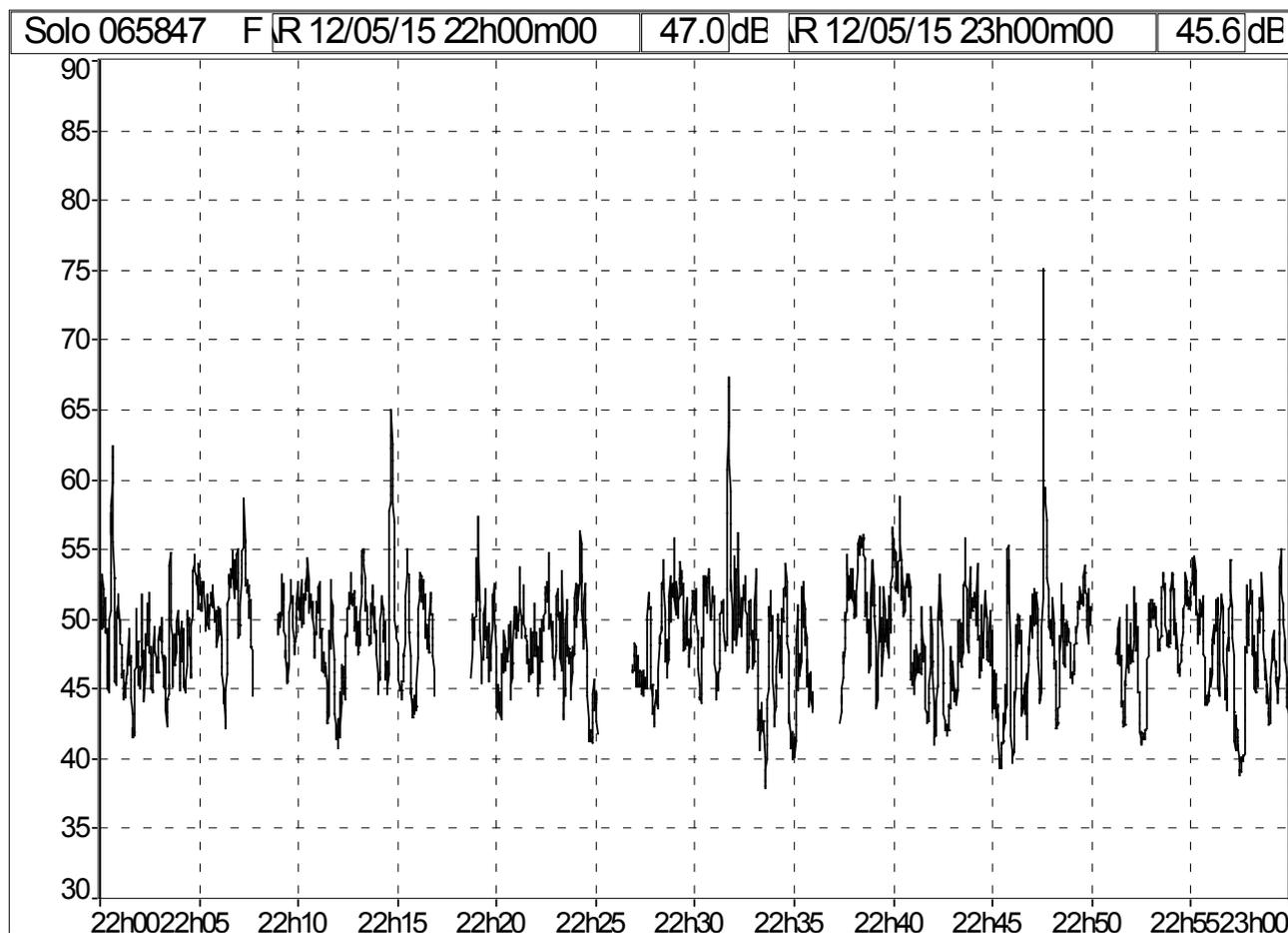
**Punto di misura B – Tempo di riferimento notturno (campionamento)**  
**[22:00 – 23:00 del 12 maggio 2015]**



File	Misura 2146 2301 punto B originale.CMG											
Inizio	12/05/15 22:00:00:000											
Fine	12/05/15 23:00:00:000											
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10	L5	L1
Solo 065847	Fast	A	dB	53.6	37.5	76.9	42.3	43.7	49.0	53.7	57.7	65.5

**Punto di misura B – Tempo di riferimento notturno (campionamento)**  
**[22:00 – 23:00 del 12 maggio 2015]**

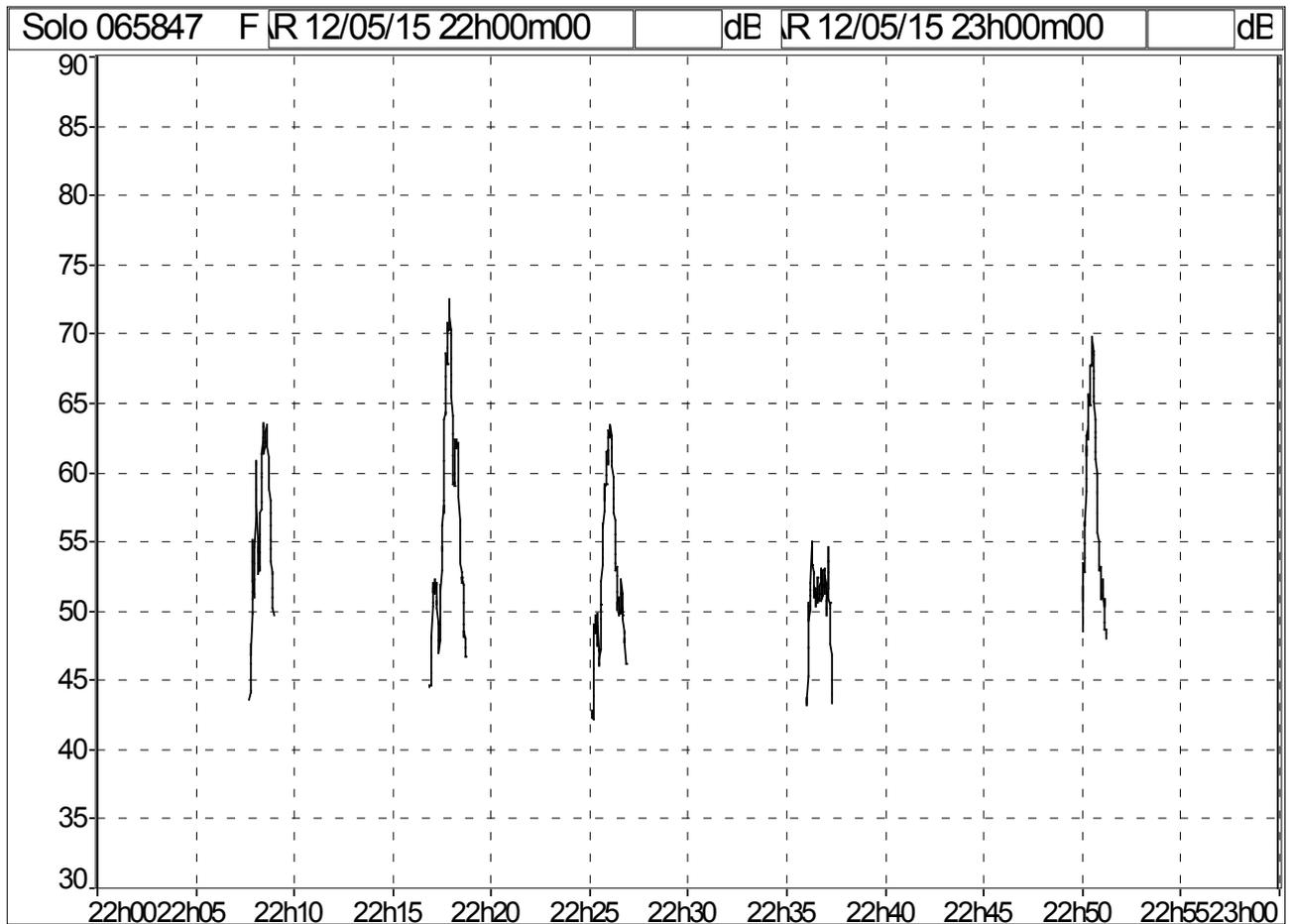
**SENZA AEREI**



File	Misura 2146 2301 punto B senza Aerei.CMG											
Inizio	12/05/15 22:00:00:000											
Fine	12/05/15 23:00:00:000											
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10	L5	L1
Solo 065847	Fast	A	dB	50,6	37,5	76,9	42,1	43,5	48,6	52,5	53,8	58,3

**Punto di misura B – Tempo di riferimento notturno (campionamento)**  
**[22:00 – 23:00 del 12 maggio 2015]**

**SOLO AEREI**

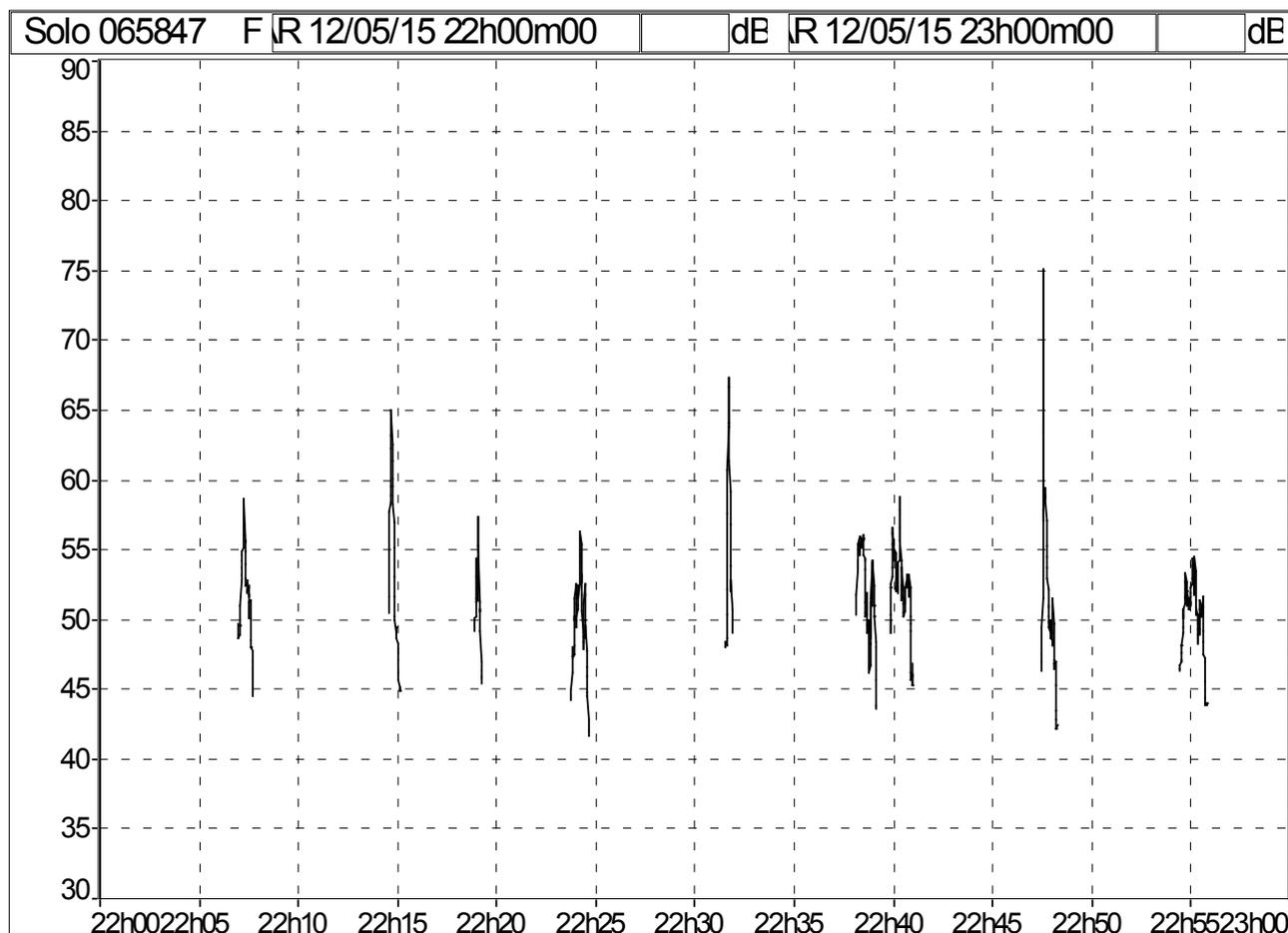


File	Misura 2146 2301 punto B Solo Aerei.CMG												
Inizio	12/05/15 22:00:00:000												
Fine	12/05/15 23:00:00:000												
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10	L5	L1	
Solo 065847	Fast	A	dB	60,3	41,4	72,7	45,6	47,4	52,7	63,6	67,3	70,6	

DATI ANALISI MISURA			
Tempo eventi		s	446
Tempo di misura		s	3600
Livello eventi		dB(A)	60,3
Livello eventi su tempo di misura		dB(A)	<b>51,2</b>

**Punto di misura B – Tempo di riferimento notturno (campionamento)**  
**[22:00 – 23:00 del 12 maggio 2015]**

**SOLO TRENI**



File	Misura 2146 2301 punto B Solo treni.CMG											
Inizio	12/05/15 22:00:00:000											
Fine	12/05/15 23:00:00:000											
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10	L5	L1
Solo 065847	Fast	A	dB	54,8	40,6	76,9	44,6	46,1	51,1	55,9	58,6	64,5

DATI ANALISI MISURA		
Tempo eventi	s	455
Tempo di misura	s	3600
Livello eventi	dB(A)	54,8
Livello eventi su tempo di misura	dB(A)	<b>45,8</b>

**Punto di misura B – Tempo di riferimento notturno (campionamento)**  
**[22:00 – 23:00 del 12 maggio 2015]**

**SOLO VIA MORANDI**



File	Misura 2146 2301 punto B solo Via Morand...											
Inizio	12/05/15 22:00:00:000											
Fine	12/05/15 23:00:00:000											
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10	L5	L1
Solo 065847	Fast	A	dB	49,3	37,5	63,1	41,9	43,2	48,3	51,9	52,8	54,6

DATI ANALISI MISURA		
Tempo eventi		s      2699
Tempo di misura		s      3600
Livello eventi		dB(A)      49,3
Livello eventi su tempo di misura		dB(A) <b>48,0</b>

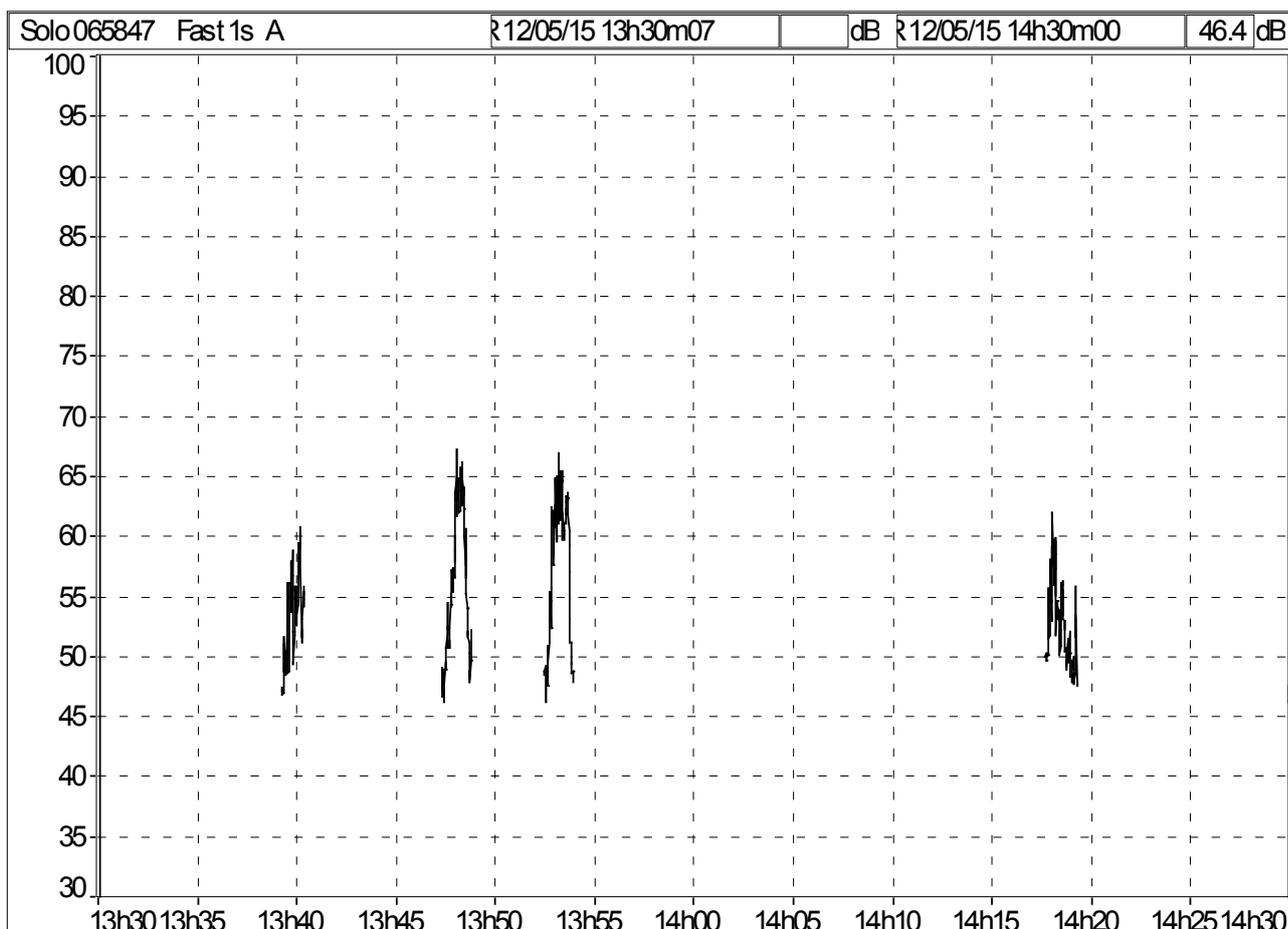
**Punto di misura C – Tempo di misura compreso nel tempo di riferimento diurno  
[13:30 – 14:30 del 12 maggio 2015]**



File	Misura parallela puntoA piano5 1330 depu...											
Inizio	12/05/15 13:30:00:000											
Fine	12/05/15 14:30:00:000											
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10	L5	L1
Solo 065847	Fast	A	dB	61.9	43.2	85.9	45.6	46.2	49.7	60.5	65.4	76.0

**Punto di misura C – Tempo di misura compreso nel tempo di riferimento diurno**  
**[13:30 – 14:30 del 12 maggio 2015]**

**SOLO AEREI**

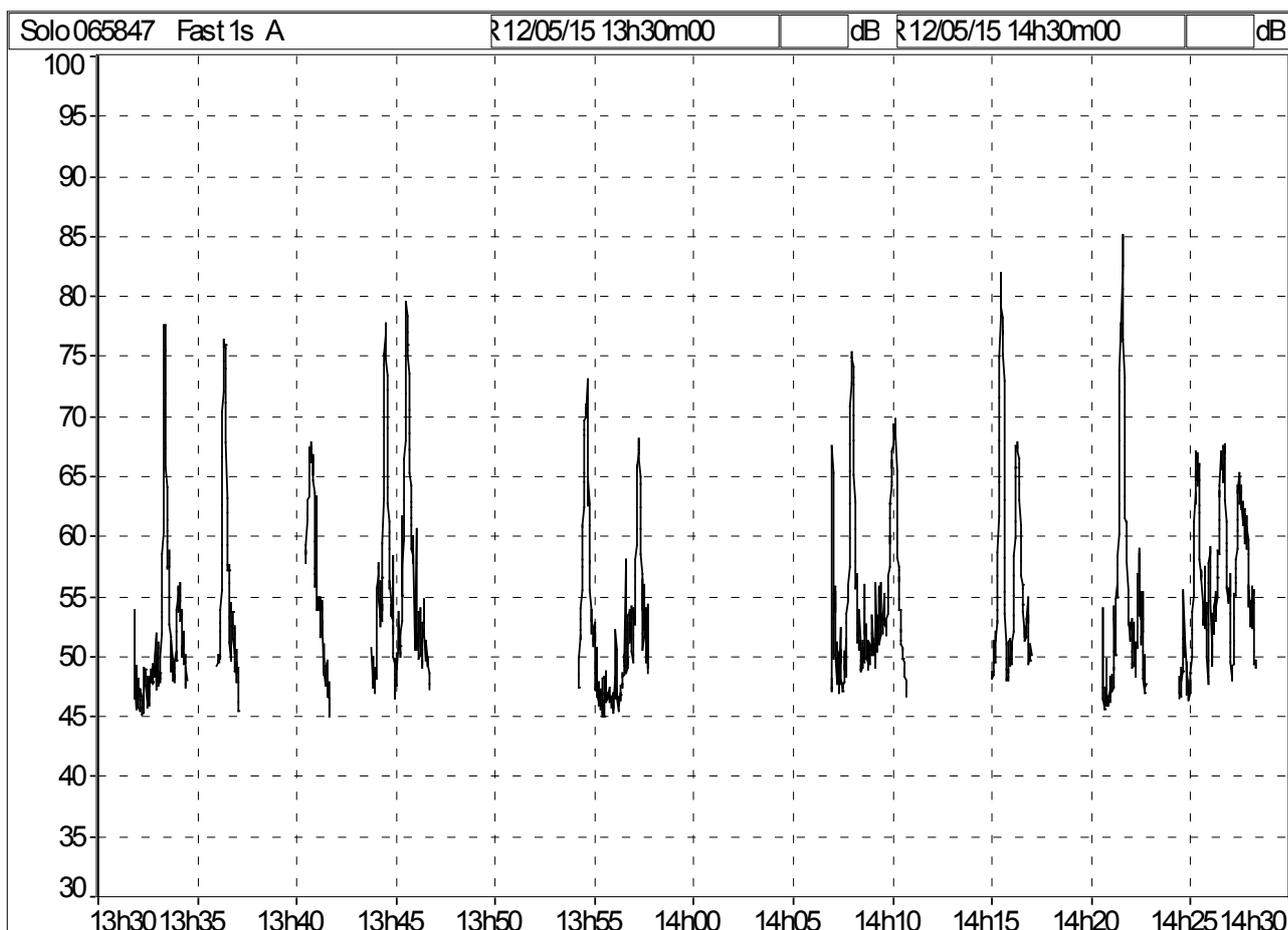


Inizio	12/05/15 13:30:00:000											
Fine	12/05/15 14:30:00:000											
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10	L5	L1
Solo 065847	Fast	A	dB	58.2	45.0	69.7	47.1	48.0	53.5	62.5	64.0	66.8

DATI ANALISI MISURA			
Tempo eventi		s	347
Tempo di misura		s	3600
Livello eventi		dB(A)	58.2
Livello eventi su tempo di misura		dB(A)	<b>48.0</b>

**Punto di misura C – Tempo di misura compreso nel tempo di riferimento diurno**  
**[13:30 – 14:30 del 12 maggio 2015]**

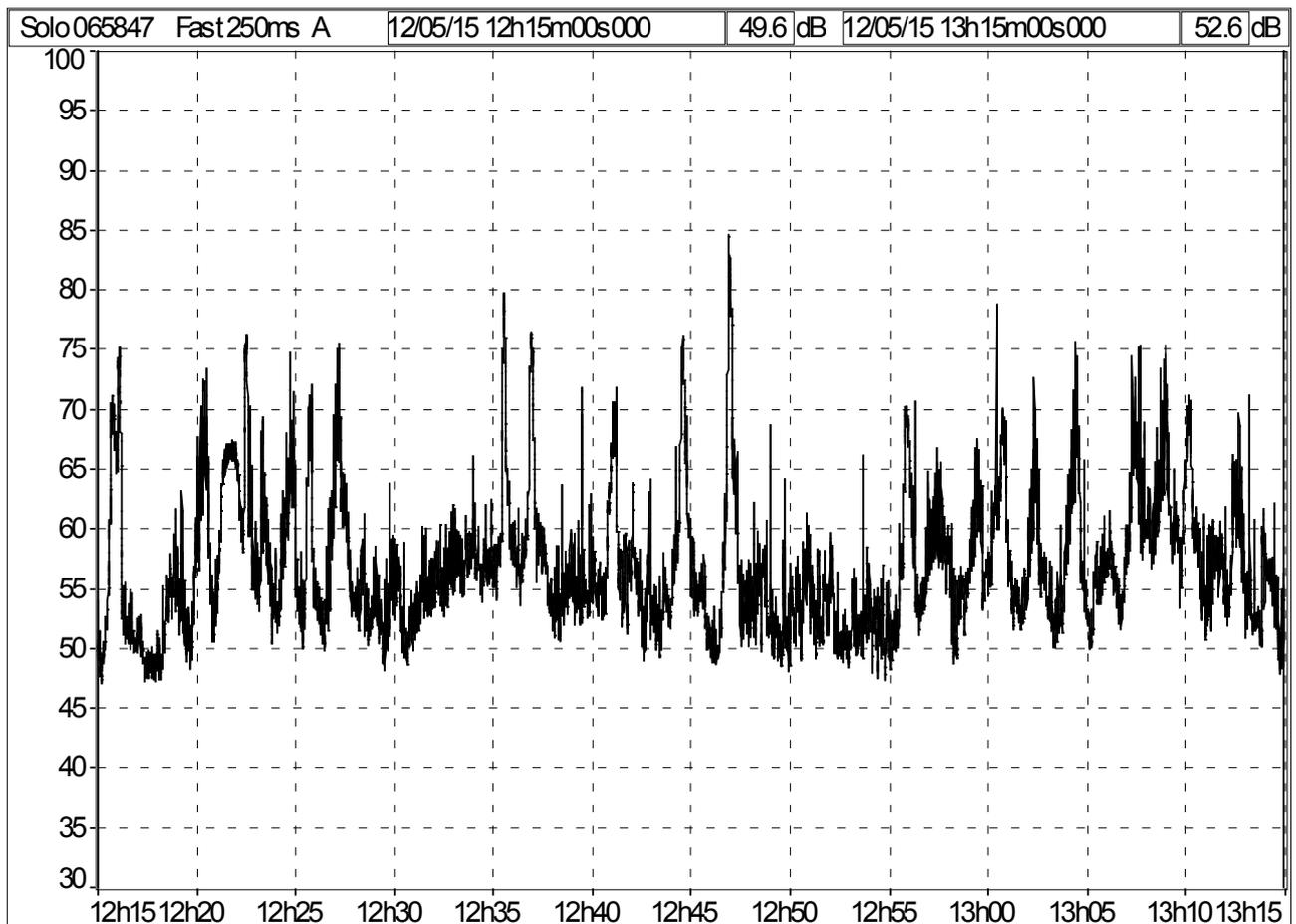
**SOLO TRENI**



Inizio	12/05/15 13:30:00:00											
Fine	12/05/15 14:30:00:00											
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10	L5	L1
Solo 065847	Fast	A	dB	65.6	44.3	85.9	46.1	46.9	52.2	66.5	71.7	78.1

DATI ANALISI MISURA			
Tempo eventi		s	1412
Tempo di misura		s	3600
Livello eventi		dB(A)	65.6
Livello eventi su tempo di misura		dB(A)	<b>61.5</b>

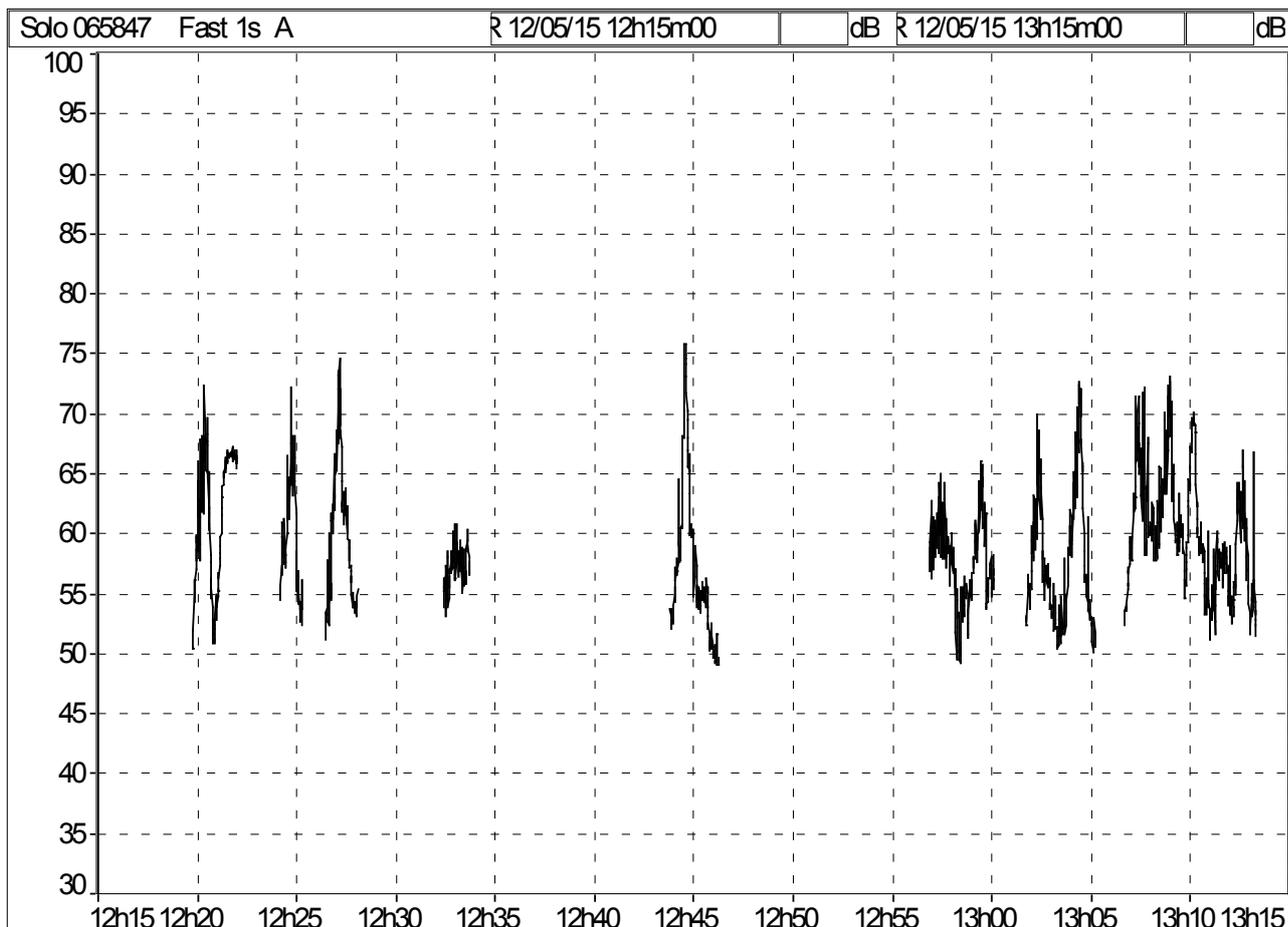
**Punto di misura D – Tempo di misura compreso nel tempo di riferimento diurno  
[12:15 – 13:15 del 12 maggio 2015]**



Inizio	12/05/15 12:15:00:000											
Fine	12/05/15 13:15:00:000											
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10	L5	L1
Solo 065847	Fast	A	dB	62.8	47.1	84.7	49.8	50.7	55.6	65.0	68.0	74.6

**Punto di misura D – Tempo di misura compreso nel tempo di riferimento diurno  
[12:15 – 13:15 del 12 maggio 2015]**

**SOLO AEREI**



Inizio	12/05/15 12:15:00:00											
Fine	12/05/15 13:15:00:00											
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10	L5	L1
Solo 065847	Fast	A	dB	62,6	48,4	76,4	51,4	52,6	58,0	66,3	68,4	72,9

DATI ANALISI MISURA			
Tempo eventi		s	1337
Tempo di misura		s	3600
Livello eventi		dB(A)	62.6
Livello eventi su tempo di misura		dB(A)	<b>58.3</b>

**Punto di misura D – Tempo di misura compreso nel tempo di riferimento diurno**  
**[12:15 – 13:15 del 12 maggio 2015]**

**SOLO TRENI**



Inizio	12/05/15 12:15:00:000											
Fine	12/05/15 13:15:00:000											
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10	L5	L1
Solo 065847	Fast	A	dB	67.4	47.8	84.7	50.2	51.4	58.9	69.6	73.9	78.9

DATI ANALISI MISURA			
Tempo eventi		s	713
Tempo di misura		s	3600
Livello eventi		dB(A)	67.4
Livello eventi su tempo di misura		dB(A)	<b>60.4</b>

**Elenco degli “eventi significativi” (passaggi aerei e treni)**

---

**Punto di misura A – Tempo di riferimento diurno**  
**[6:00 – 22:00 del 12 maggio 2015]**

<b>AEREI</b>	<b>TRENI</b>
(Orario di inizio evento)	
06:04:11	06:03:35
06:18:18	06:06:39
06:37:17	06:09:39
06:47:46	06:13:47
06:57:11	06:24:14
07:03:25	06:30:37
07:06:39	06:35:29
07:12:36	06:43:32
07:16:22	06:51:05
07:25:04	07:02:07
07:27:38	07:05:43
07:33:31	07:14:17
07:40:29	07:23:32
07:45:23	07:35:26
07:51:02	07:43:09
07:55:02	07:47:41
08:05:09	07:53:48
08:11:15	07:56:37
08:26:10	08:00:37
08:28:56	08:03:45
08:34:48	08:09:04
08:37:50	08:13:12
08:44:35	08:19:02
08:54:16	08:24:22
08:56:45	08:28:05
08:59:04	08:36:39
09:02:30	08:39:29
09:09:25	08:43:57
09:13:00	08:45:28
09:16:29	08:50:17
09:50:17	08:56:08
10:01:14	08:58:29
10:04:52	09:01:49
10:07:36	09:07:03
10:09:51	09:11:08
10:23:33	09:14:26
10:31:10	09:18:33

---

10:37:54	09:20:15
10:51:05	09:27:48
10:57:15	09:29:28
11:11:58	09:33:25
11:15:44	09:38:27
11:22:07	09:41:33
11:25:06	09:44:58
11:33:10	09:47:19
11:50:41	09:57:47
12:08:40	10:02:55
12:19:47	10:07:08
12:24:13	10:08:54
12:26:30	10:16:32
12:32:24	10:24:35
12:43:50	10:26:43
12:56:54	10:34:57
13:01:44	10:39:11
13:06:44	10:42:52
13:17:06	10:44:12
13:21:57	10:55:01
13:39:15	11:10:01
13:47:21	11:17:38
13:52:30	11:21:24
14:17:43	11:27:09
14:40:46	11:31:17
14:43:48	11:39:30
14:57:14	11:43:47
15:03:08	11:46:58
15:05:46	12:01:24
15:09:45	12:15:13
15:13:30	12:22:04
15:17:05	12:25:19
15:18:59	12:35:15
15:23:03	12:40:44
15:29:35	12:46:17
15:47:04	12:55:00
15:59:33	13:00:12
16:04:02	13:13:49
16:16:36	13:19:50
16:18:39	13:26:50
16:22:09	13:31:49
16:25:28	13:36:01
16:33:29	13:40:26

16:39:43	13:43:49
16:47:34	13:54:12
16:57:58	14:06:56
17:01:14	14:15:02
17:03:53	14:20:36
17:06:46	14:24:28
17:09:13	14:31:55
17:13:38	14:36:00
17:27:48	14:39:12
17:31:44	14:46:32
17:38:02	14:50:48
17:42:49	14:53:59
17:47:17	14:59:23
17:51:04	15:04:46
17:54:11	15:14:45
17:57:18	15:18:06
18:26:34	15:20:00
18:43:35	15:31:02
18:53:04	15:35:03
18:56:46	15:39:00
19:16:31	15:46:02
19:24:08	15:57:01
19:26:00	16:07:26
19:30:41	16:13:04
19:32:49	16:17:52
19:35:47	16:20:01
19:38:31	16:28:48
19:41:29	16:33:43
19:43:43	16:37:59
19:48:40	16:42:43
19:58:58	16:44:11
20:05:46	16:50:41
20:10:41	16:50:41
20:16:32	16:59:32
20:19:17	17:05:04
20:25:02	17:10:40
20:27:49	17:15:39
21:02:41	17:21:05
21:15:25	17:29:52
21:19:03	17:36:11
21:24:08	17:42:08
21:33:42	17:44:53
21:41:00	17:49:20

	17:52:09
	17:55:24
	17:59:19
	18:02:17
	18:13:31
	18:24:56
	18:35:12
	18:39:38
	18:45:31
	18:55:03
	18:58:24
	19:09:12
	19:17:59
	19:21:05
	19:23:12
	19:37:10
	19:42:51
	19:47:24
	19:49:49
	19:57:32
	20:00:42
	20:04:01
	20:09:25
	20:12:59
	20:15:30
	20:22:24
	20:30:29
	20:41:05
	20:55:01
	20:57:34
	21:01:48
	21:09:05
	21:11:47
	21:14:19
	21:16:47
	21:19:51
	21:23:05
	21:26:08
	21:35:45
	21:38:12
	21:50:25
	21:59:18

---

**Punto di misura A – Tempo di riferimento notturno**  
**[22:00 del 12 maggio 2015 – 6:00 del 13 maggio 2015]**

AEREI	TRENI
(Orario di inizio evento)	
22:07:46	22:00:00
22:16:32	22:03:46
22:25:10	22:06:34
22:34:36	22:11:00
22:49:28	22:13:04
23:01:00	22:19:44
23:35:28	22:23:44
23:41:04	22:27:46
	22:31:42
	22:38:10
	22:46:50
	22:52:48
	23:05:24
	23:09:38
	23:12:20
	23:17:30
	23:20:04
	23:25:24
	23:30:42
	23:38:50
	23:43:50
	23:47:42
	23:58:22
	00:03:48
	00:11:26
	00:22:16
	00:47:34
	00:55:20
	01:04:52
	01:14:26
	01:25:16
	01:55:26
	04:37:38
	05:01:24
	05:09:44
	05:28:26
	05:30:44

	05:41:44
	05:45:14
	05:49:24
	05:54:10
	05:57:22

**Punto di misura B – Tempo di riferimento diurno (campionamento), misura 1**  
**[6:18 – 9:18 del 12 maggio 2015]**

<b>Aerei</b>	<b>Treni</b>	<b>Pulman</b>	<b>Eventi automobili eliminati</b>
06:39:14	06:30:29	06:25:30	06:29:22
06:48:20	06:35:31	06:32:47	06:34:23
06:57:38	06:44:25	06:45:41	06:38:22
06:59:49	06:51:53	06:47:58	06:40:17
07:01:07	07:03:43	07:02:27	06:40:52
07:02:47	07:05:06	07:19:05	06:49:13
07:07:22	07:08:15	07:24:30	06:50:01
07:10:31	07:14:40	07:27:25	06:51:16
07:13:09	07:21:52	07:32:40	06:56:21
07:17:02	07:26:21	07:35:58	06:37:09
07:25:34	07:31:23	07:46:29	06:59:11
07:27:56	07:37:47	07:48:11	07:06:37
07:29:12	07:39:10	07:50:35	07:12:17
07:30:43	07:45:15	07:57:29	07:12:45
07:33:47	07:47:47	08:03:40	07:18:08
07:46:10	07:53:22	08:07:16	07:18:36
07:51:29	08:01:56	08:12:45	07:19:26
07:56:31	08:09:36	08:17:04	07:19:46
08:05:23	08:13:16	08:20:36	07:20:33
08:11:40	08:14:28	08:23:26	07:21:19
08:29:59	08:18:39	08:31:15	07:23:01
08:38:15	08:24:47	08:32:25	07:23:19
08:44:53	08:28:30	08:34:25	07:35:21
08:54:37	08:39:43	08:37:27	07:35:35
08:57:08	08:44:00	08:41:40	07:36:25
08:59:08	08:45:41	08:48:16	07:37:17
09:03:18	08:52:32	08:53:13	07:38:32
09:09:43	08:54:04	09:06:22	07:38:53
09:13:32	08:56:41	09:08:04	07:44:08
09:15:32	08:58:26		07:44:37
	09:01:48		07:44:51
	09:07:06		07:47:10
	09:11:00		07:47:24
	09:14:38		07:49:16
			07:50:16
			07:59:24
			08:04:34

			08:04:16
			08:04:35
			08:08:32
			08:16:13
			08:16:35
			08:19:27
			08:19:55
			08:20:12
			08:22:01
			08:27:53
			08:41:00
			09:14:14
			08:46:44
			08:33:22
			08:02:26
			08:02:48
			08:03:05
			08:03:22
			08:14:04
			09:17:05

**Punto di misura B – Tempo di riferimento diurno (campionamento), misura 1**  
**[17:25 – 20:25 del 12 maggio 2015]**

Aerei	Treni	Pulman
17:27:51	17:25:13	17:30:01
17:32:10	17:30:26	17:31:14
17:38:19	17:33:26	17:34:28
17:44:35	17:36:01	17:35:15
17:51:56	17:37:34	17:37:57
17:54:19	17:45:22	17:50:06
17:57:13	17:49:20	18:02:57
18:25:39	17:50:32	18:04:53
18:43:21	17:52:55	18:05:31
18:53:20	17:56:28	18:07:16
18:56:46	17:59:04	18:17:44
19:13:31	18:01:32	18:19:39
19:16:49	18:03:57	18:22:06
19:23:32	18:05:56	18:29:20
19:25:56	18:07:00	18:30:03
19:27:59	18:09:38	18:35:10
19:30:59	18:13:58	18:37:15
19:32:56	18:16:01	18:37:43
19:35:48	18:23:02	18:42:09
19:38:31	18:24:51	18:48:57
19:42:35	18:35:58	18:49:51
19:43:53	18:39:46	18:51:05
19:49:02	18:45:40	18:52:55
19:59:10	18:50:38	19:00:25
20:06:06	18:55:12	19:01:04
20:08:32	18:59:19	19:03:43
20:10:43	19:00:45	19:07:48
20:16:37	19:01:39	19:12:36
20:19:13	19:08:28	19:13:17
20:20:36	19:12:56	19:23:14
	19:15:50	19:29:59
	19:18:10	19:33:34
	19:21:00	19:35:22
	19:27:16	19:37:00
	19:34:24	19:47:40
	19:37:48	19:50:15
	19:42:02	19:52:48
	19:48:08	19:58:49

	19:51:49	20:02:22
	19:57:15	20:05:43
	20:01:07	20:07:20
	20:07:36	20:08:06
	20:10:11	20:12:53
	20:13:23	20:22:48
	20:16:13	20:24:14
	20:22:07	19:01:04
	20:23:10	19:06:09
		19:18:56
		18:33:23
		18:38:45

**Punto di misura B – Tempo di riferimento notturno (campionamento)**  
**[22:00 – 23:00 del 12 maggio 2015]**

<b>Aerei</b>	<b>Treni</b>
22.07.46	22.07.01
22.16.55	22.14.36
22.25.08	22.18.55
22.36.01	22.23.46
22.50.02	22.31.34
	22.38.10
	22.39.51
	22.47.29
	22.54.28

---

**Punto di misura C – Tempo di misura compreso nel tempo di riferimento diurno**  
**[13:30 – 14:30 del 12 maggio 2015]**

AEREI	TRENI
(Orario di inizio evento)	
13:39:15	13:31:49
13:47:21	13:36:01
13:52:30	13:40:26
14:17:43	13:43:49
	13:54:12
	14:06:56
	14:15:02
	14:20:36
	14:24:28

**Punto di misura D – Tempo di misura compreso nel tempo di riferimento diurno**  
**[12:15 – 13:15 del 12 maggio 2015]**

<b>AEREI</b>	<b>TRENI</b>
(Orario di inizio evento)	
12:19:47	12:15:13
12:24:13	12:22:04
12:26:30	12:25:19
12:32:24	12:35:15
12:43:50	12:40:44
12:56:54	12:46:17
13:01:44	12:55:00
13:06:44	13:00:12
	13:13:49

***ALLEGATO 5***  
**-**  
***MAPPE DEL CLIMA ACUSTICO POST OPERAM***



**LEGENDA**

-  AREA DI INTERVENTO
-  EDIFICI IN PROGETTO
-  LIMITE FASCIA DI PERTINENZA FERROVIARIA
-  ASILO
-  PUNTI DI MISURA

**LEGENDA MAPPA  $L_{Aeq}$  [dB(A)]**

-  > 70 dB(A) Classe 6
-  da 65 a 70 dB(A) Classe 5
-  da 60 a 65 dB(A) Classe 4
-  da 55 a 60 dB(A) Classe 3
-  da 50 a 55 dB(A) Classe 2
-  < 50 dB(A) Classe 1

**MAPPA  $L_{Aeq}$  [dB(A)]**  
 a + 4.00 m dal piano di campagna

**POST OPERAM - CONDIZIONI DIURNE**

**GLOBALE**

DATA: 23/09/2016	SCALA: 1:2000	TAVOLA: <b>6</b>
---------------------	------------------	------------------

Advanced Engineering s.r.l.  
 Via Monte Bianco, 34 - 20149 - Milano - Tel. 0245473703 - Fax 0245473704  
 E-mail: mail@advancedengineering.it



**LEGENDA**

-  AREA DI INTERVENTO
-  EDIFICI IN PROGETTO
-  LIMITE FASCIA DI PERTINENZA FERROVIARIA
-  ASILO
-  PUNTI DI MISURA

**LEGENDA MAPPA L<sub>Aeq</sub> [dB(A)]**

-  > 70 dB(A) Classe 6
-  da 65 a 70 dB(A) Classe 6
-  da 60 a 65 dB(A) Classe 6
-  da 55 a 60 dB(A) Classe 5
-  da 50 a 55 dB(A) Classe 4
-  da 45 a 50 dB(A) Classe 3
-  da 40 a 45 dB(A) Classe 2
-  < 40 dB(A) Classe 1

**MAPPA L<sub>Aeq</sub> [dB(A)]**  
a + 4.00 m dal piano di campagna

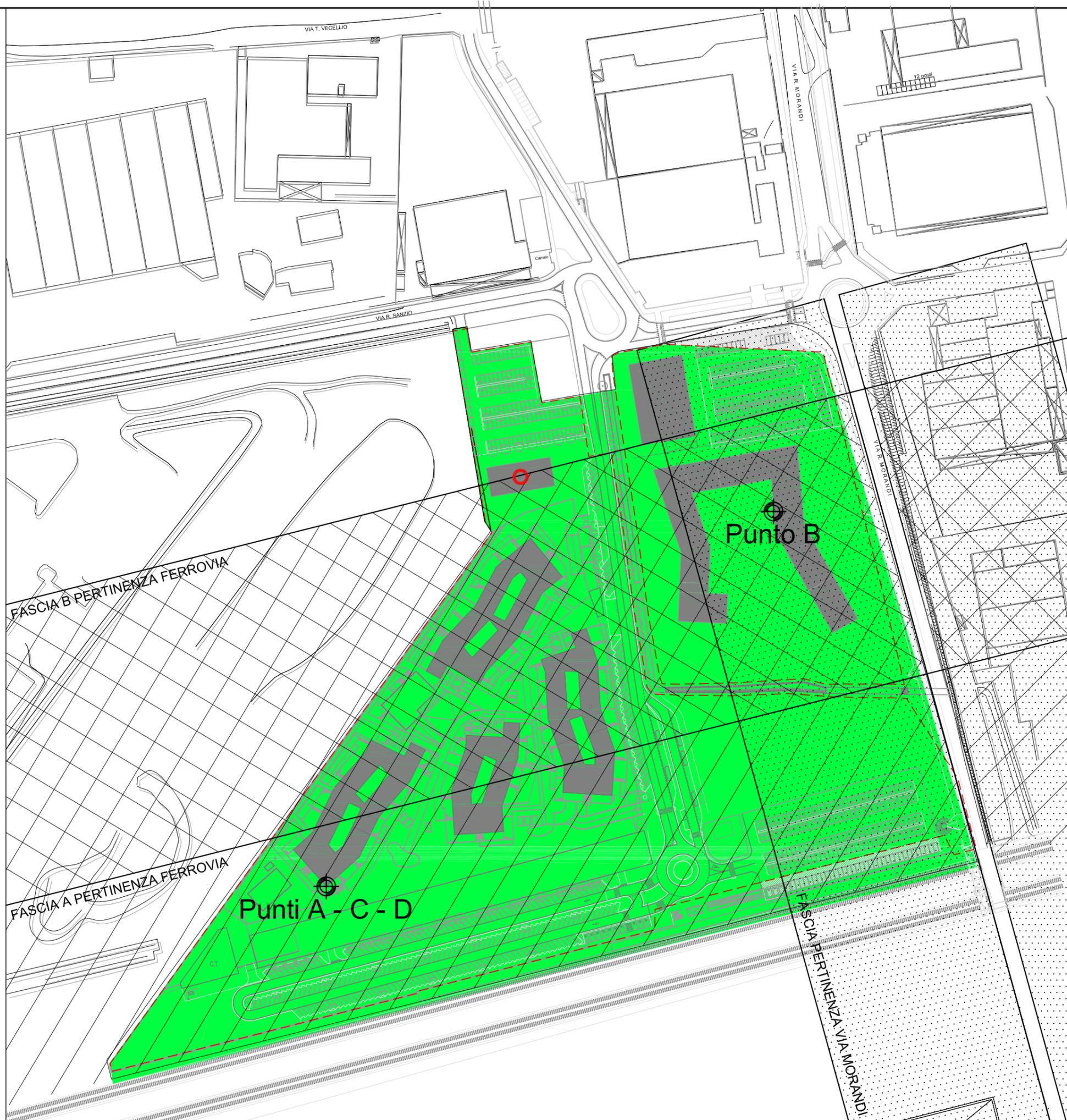
**POST OPERAM - CONDIZIONI NOTTURNE**

**GLOBALE**

DATA: 23/09/2016	SCALA: 1:2000	TAVOLA: <b>7</b>
---------------------	------------------	------------------

Advanced Engineering s.r.l.  
Via Monte Bianco, 34 - 20149 - Milano - Tel. 0245473703 - Fax 0245473704  
E-mail: mail@advancedengineering.it

***ALLEGATO 6***  
***-***  
***MAPPE DEI LIVELLI SONORI POST OPERAM DEL***  
***TRAFFICO AEREO***



**LEGENDA**

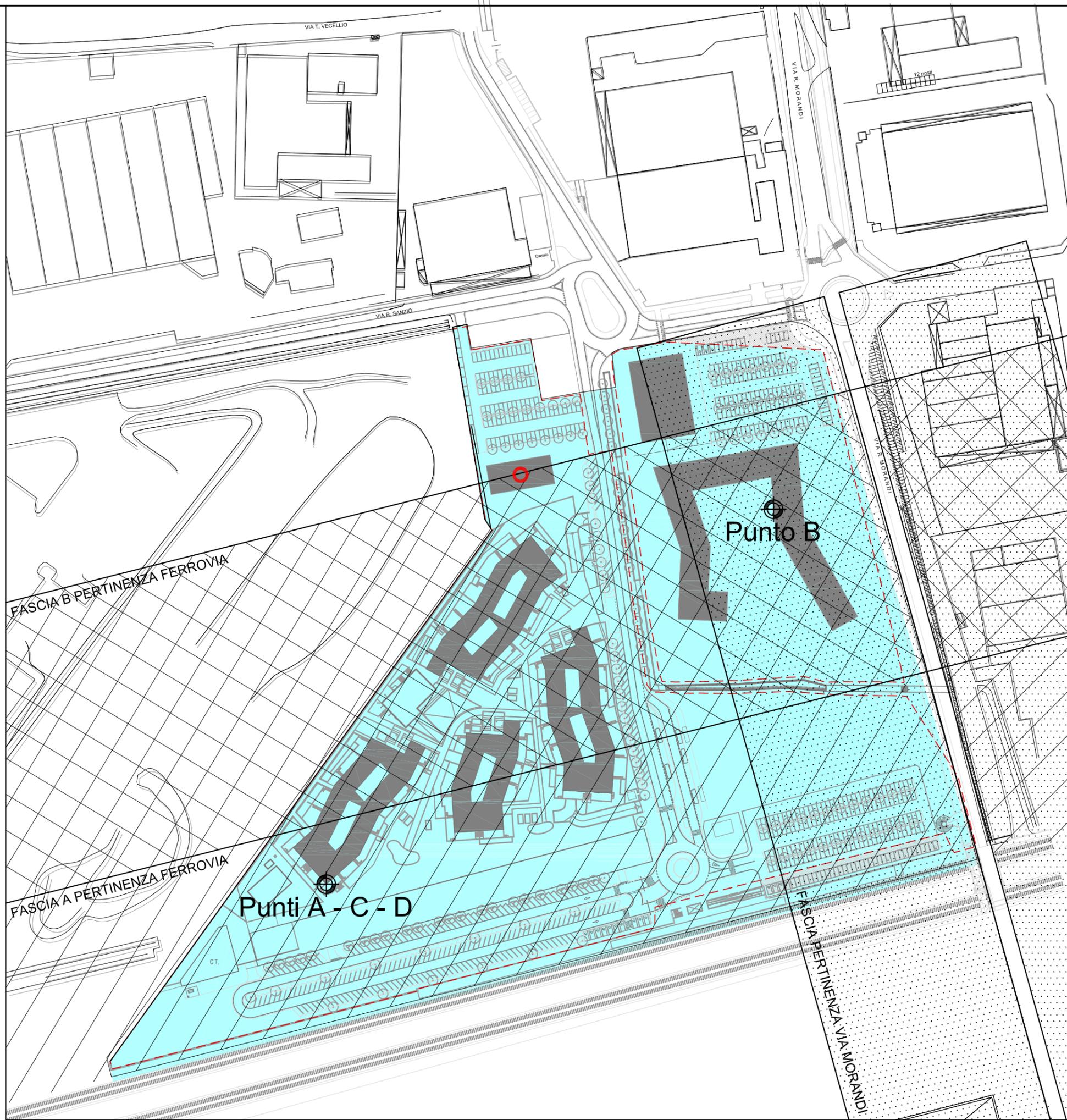
-  AREA DI INTERVENTO
-  EDIFICI IN PROGETTO
-  LIMITE FASCIA DI PERTINENZA FERROVIARIA
-  ASILO
-  PUNTI DI MISURA

**LEGENDA MAPPA L<sub>Aeq</sub> [dB(A)]**

-  > 70 dB(A) Classe 6
-  da 65 a 70 dB(A) Classe 5
-  da 60 a 65 dB(A) Classe 4
-  da 55 a 60 dB(A) Classe 3
-  da 50 a 55 dB(A) Classe 2
-  < 50 dB(A) Classe 1

**MAPPA L<sub>Aeq</sub> [dB(A)]**  
 a + 4.00 m dal piano di campagna  
**POST OPERAM - CONDIZIONI DIURNE**  
 Unica sorgente considerata: AEREI

DATA: 23/09/2016	SCALA: 1:2000	TAVOLA: <b>8</b>
---------------------	------------------	------------------



**LEGENDA**

-  AREA DI INTERVENTO
-  EDIFICI IN PROGETTO
-  LIMITE FASCIA DI PERTINENZA FERROVIARIA
-  ASILO
-  PUNTI DI MISURA

**LEGENDA MAPPA L<sub>Aeq</sub> [dB(A)]**

-  > 70 dB(A) Classe 6
-  da 65 a 70 dB(A) Classe 6
-  da 60 a 65 dB(A) Classe 6
-  da 55 a 60 dB(A) Classe 5
-  da 50 a 55 dB(A) Classe 4
-  da 45 a 50 dB(A) Classe 3
-  da 40 a 45 dB(A) Classe 2
-  < 40 dB(A) Classe 1

**MAPPA L<sub>Aeq</sub> [dB(A)]**  
a + 4.00 m dal piano di campagna

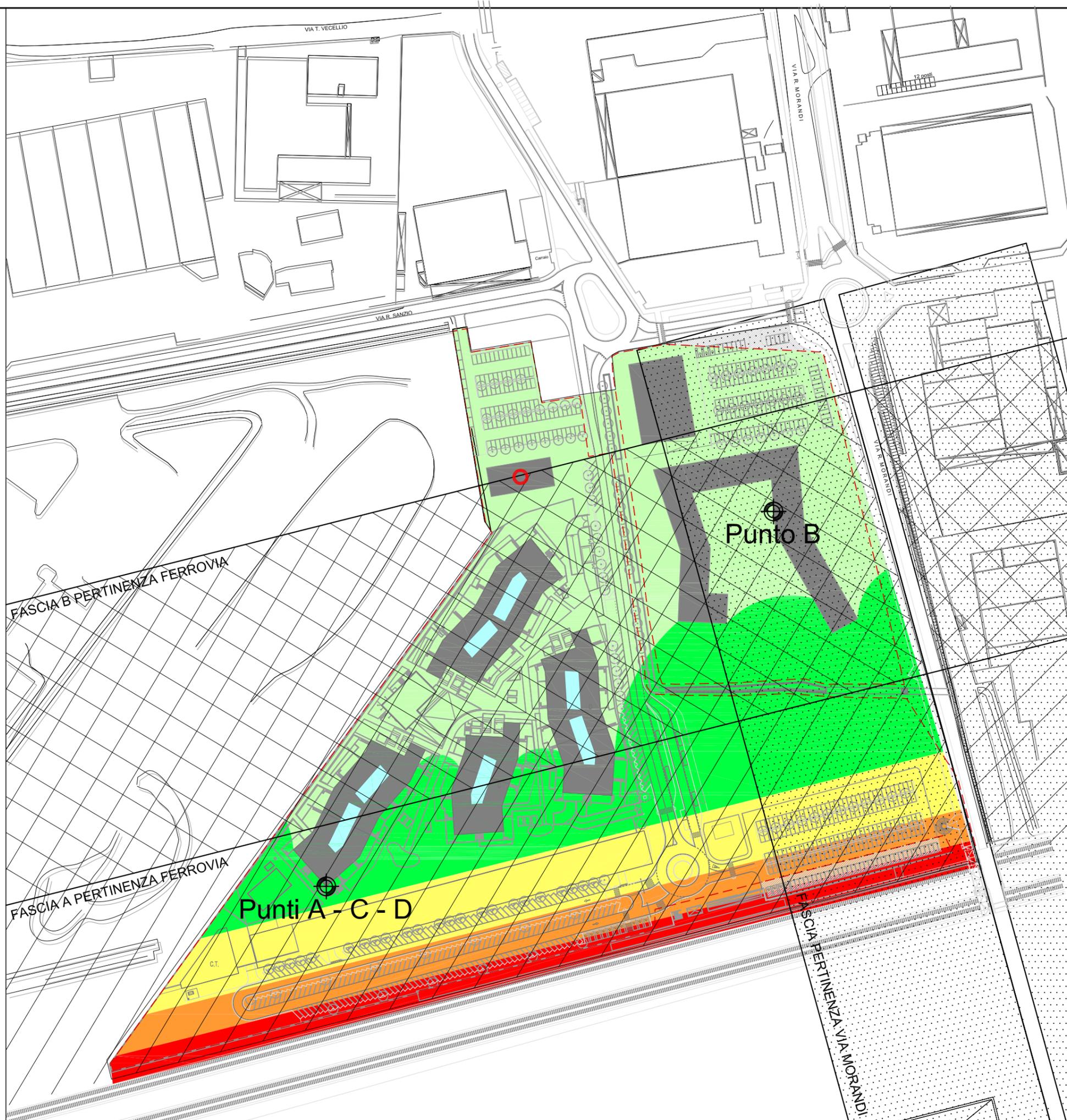
**POST OPERAM - CONDIZIONI NOTTURNE**

Unica sorgente considerata: AEREI

DATA: 23/09/2016	SCALA: 1:2000	TAVOLA: <b>9</b>
---------------------	------------------	------------------

Advanced Engineering s.r.l.  
Via Monte Bianco, 34 - 20149 - Milano - Tel. 0245473703 - Fax 0245473704  
E-mail: mail@advancedengineering.it

**ALLEGATO 7**  
-  
**MAPPE DEI LIVELLI SONORI POST OPERAM DEL  
TRAFFICO FERROVIARIO**



**LEGENDA**

-  AREA DI INTERVENTO
-  EDIFICI IN PROGETTO
-  LIMITE FASCIA DI PERTINENZA FERROVIARIA
-  ASILO
-  PUNTI DI MISURA

**LEGENDA MAPPA L<sub>Aeq</sub> [dB(A)]**

-  > 70 dB(A) Classe 6
-  da 65 a 70 dB(A) Classe 5
-  da 60 a 65 dB(A) Classe 4
-  da 55 a 60 dB(A) Classe 3
-  da 50 a 55 dB(A) Classe 2
-  < 50 dB(A) Classe 1

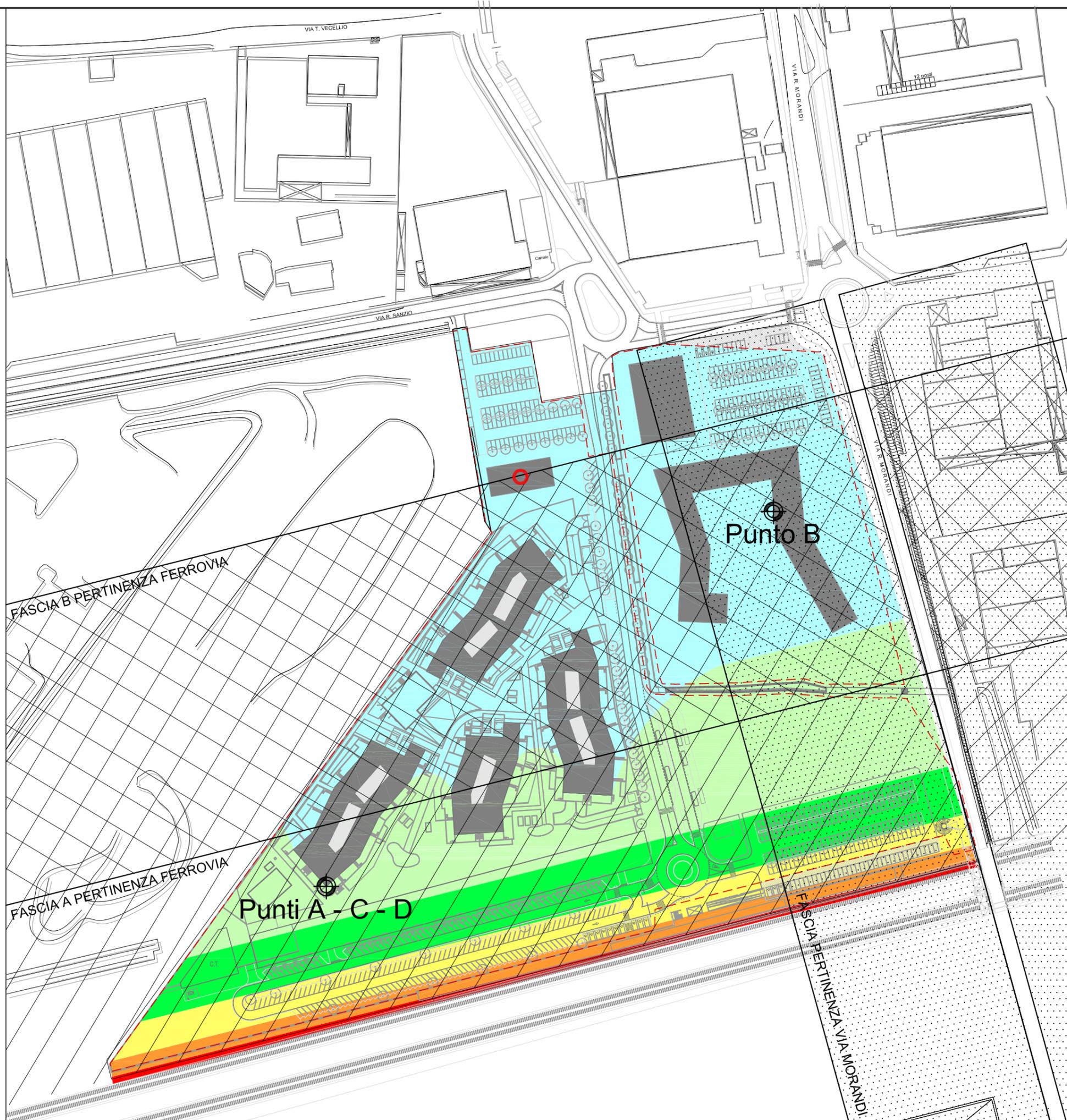
**MAPPA L<sub>Aeq</sub> [dB(A)]**  
a + 4.00 m dal piano di campagna

**POST OPERAM - CONDIZIONI DIURNE**

Unica sorgente considerata: FERROVIA

DATA: 23/09/2016	SCALA: 1:2000	TAVOLA: <b>10</b>
---------------------	------------------	-------------------

Advanced Engineering s.r.l.  
Via Monte Bianco, 34 - 20149 - Milano - Tel. 0245473703 - Fax 0245473704  
E-mail: mail@advancedengineering.it



**LEGENDA**

-  AREA DI INTERVENTO
-  EDIFICI IN PROGETTO
-  LIMITE FASCIA DI PERTINENZA FERROVIARIA
-  ASILO
-  PUNTI DI MISURA

**LEGENDA MAPPA L<sub>Aeq</sub> [dB(A)]**

-  > 70 dB(A) Classe 6
-  da 65 a 70 dB(A) Classe 6
-  da 60 a 65 dB(A) Classe 6
-  da 55 a 60 dB(A) Classe 5
-  da 50 a 55 dB(A) Classe 4
-  da 45 a 50 dB(A) Classe 3
-  da 40 a 45 dB(A) Classe 2
-  < 40 dB(A) Classe 1

**MAPPA L<sub>Aeq</sub> [dB(A)]**  
a + 4.00 m dal piano di campagna

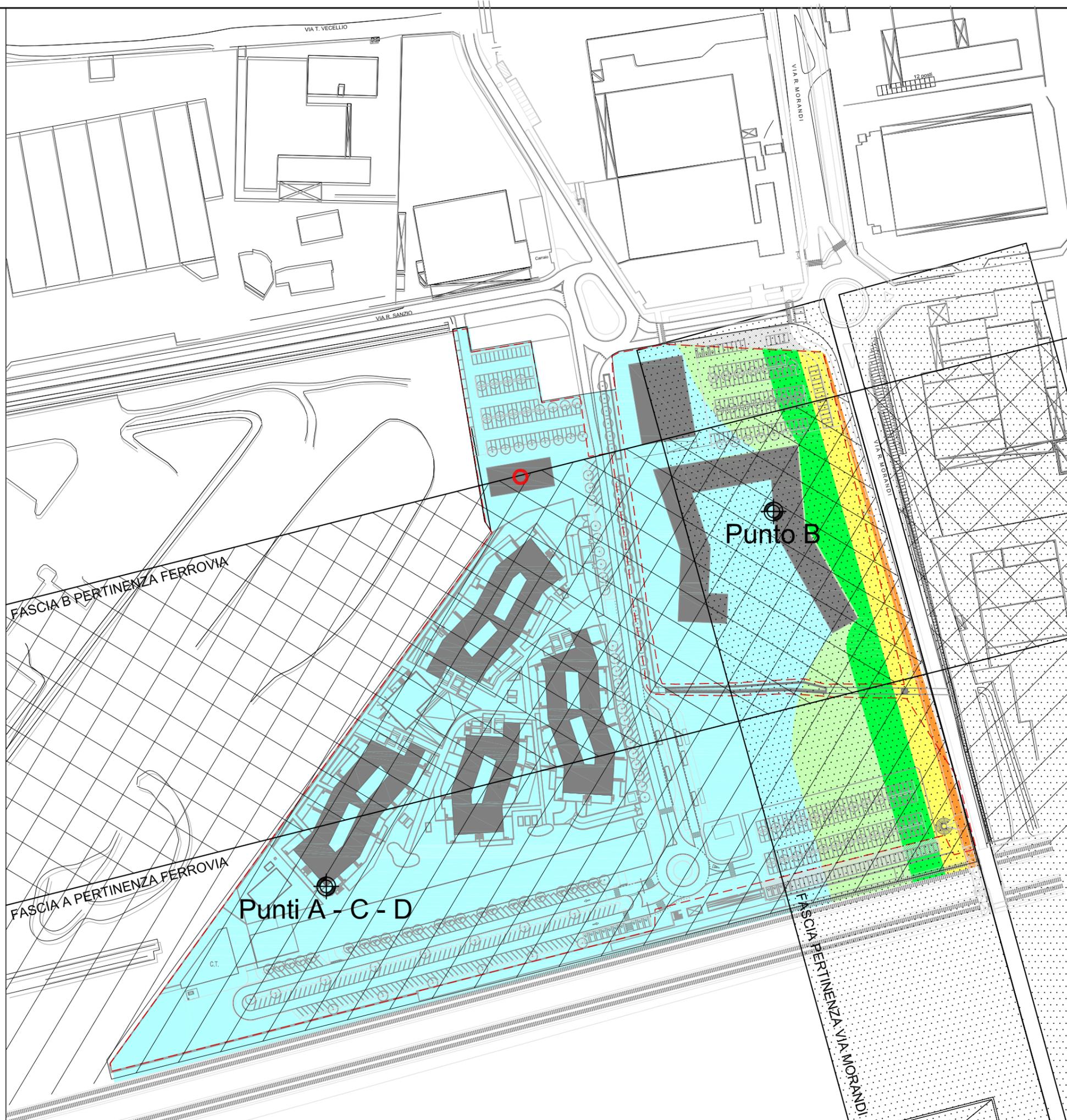
**POST OPERAM - CONDIZIONI NOTTURNE**

Unica sorgente considerata: FERROVIA

DATA: 23/09/2016	SCALA: 1:2000	TAVOLA: <b>11</b>
---------------------	------------------	-------------------

Advanced Engineering s.r.l.  
Via Monte Bianco, 34 - 20149 - Milano - Tel. 0245473703 - Fax 0245473704  
E-mail: mail@advancedengineering.it

**ALLEGATO 8**  
-  
**MAPPE DEI LIVELLI SONORI POST OPERAM DEL  
TRAFFICO VEICOLARE – VIA MORANDI**



**LEGENDA**

-  AREA DI INTERVENTO
-  EDIFICI IN PROGETTO
-  LIMITE FASCIA DI PERTINENZA FERROVIARIA
-  ASILO
-  PUNTI DI MISURA

**LEGENDA MAPPA  $L_{Aeq}$  [dB(A)]**

-  > 70 dB(A) Classe 6
-  da 65 a 70 dB(A) Classe 5
-  da 60 a 65 dB(A) Classe 4
-  da 55 a 60 dB(A) Classe 3
-  da 50 a 55 dB(A) Classe 2
-  < 50 dB(A) Classe 1

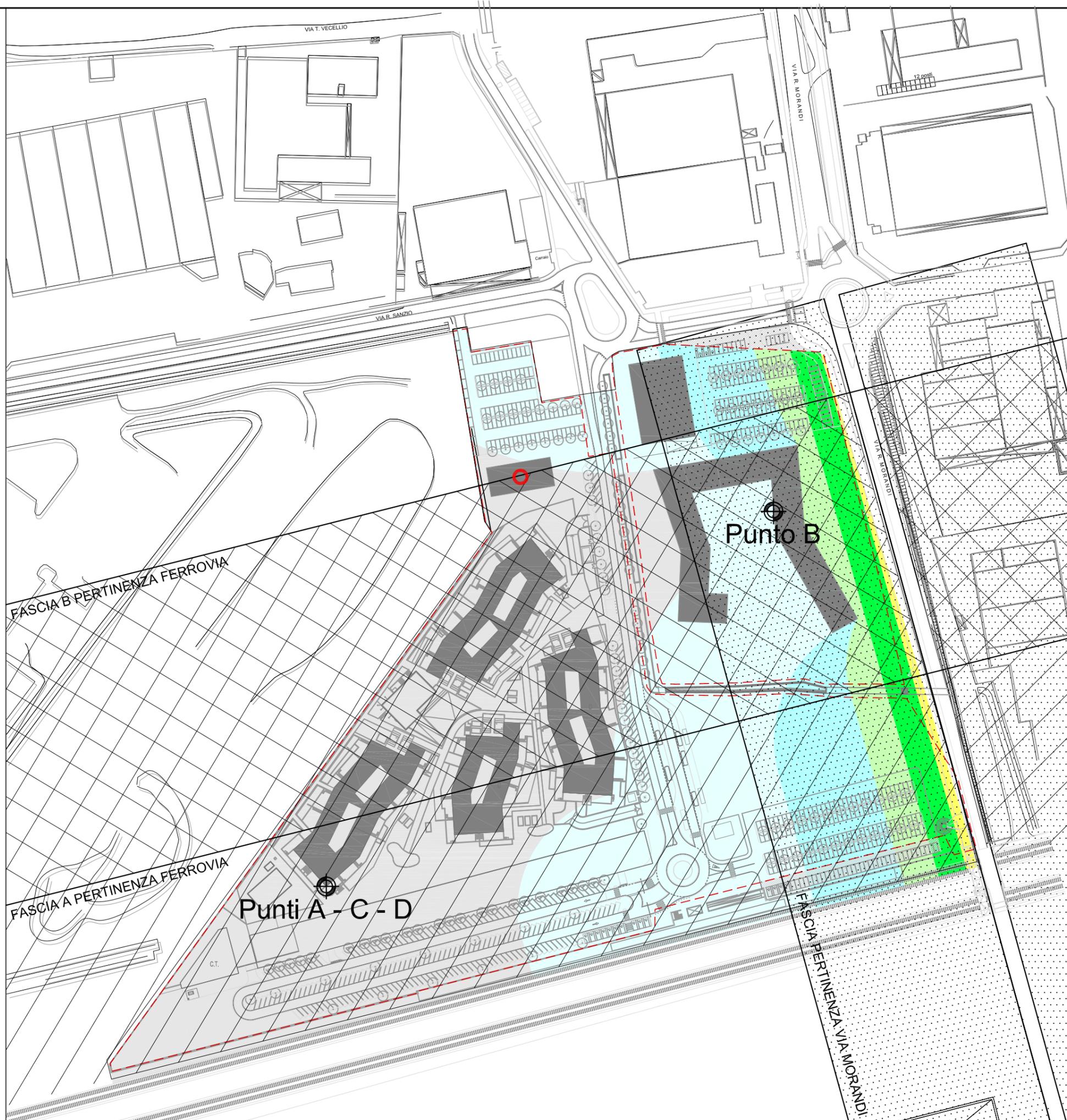
**MAPPA  $L_{Aeq}$  [dB(A)]**  
a + 4.00 m dal piano di campagna

**POST OPERAM - CONDIZIONI DIURNE**

Unica sorgente considerata: via MORANDI

DATA: 23/09/2016	SCALA: 1:2000	TAVOLA: <b>12</b>
---------------------	------------------	-------------------

Advanced Engineering s.r.l.  
Via Monte Bianco, 34 - 20149 - Milano - Tel. 0245473703 - Fax 0245473704  
E-mail: mail@advancedengineering.it



**LEGENDA**

-  AREA DI INTERVENTO
-  EDIFICI IN PROGETTO
-  LIMITE FASCIA DI PERTINENZA FERROVIARIA
-  ASILO
-  PUNTI DI MISURA

**LEGENDA MAPPA L<sub>Aeq</sub> [dB(A)]**

-  > 70 dB(A) Classe 6
-  da 65 a 70 dB(A) Classe 6
-  da 60 a 65 dB(A) Classe 6
-  da 55 a 60 dB(A) Classe 5
-  da 50 a 55 dB(A) Classe 4
-  da 45 a 50 dB(A) Classe 3
-  da 40 a 45 dB(A) Classe 2
-  < 40 dB(A) Classe 1

**MAPPA L<sub>Aeq</sub> [dB(A)]**  
a + 4.00 m dal piano di campagna

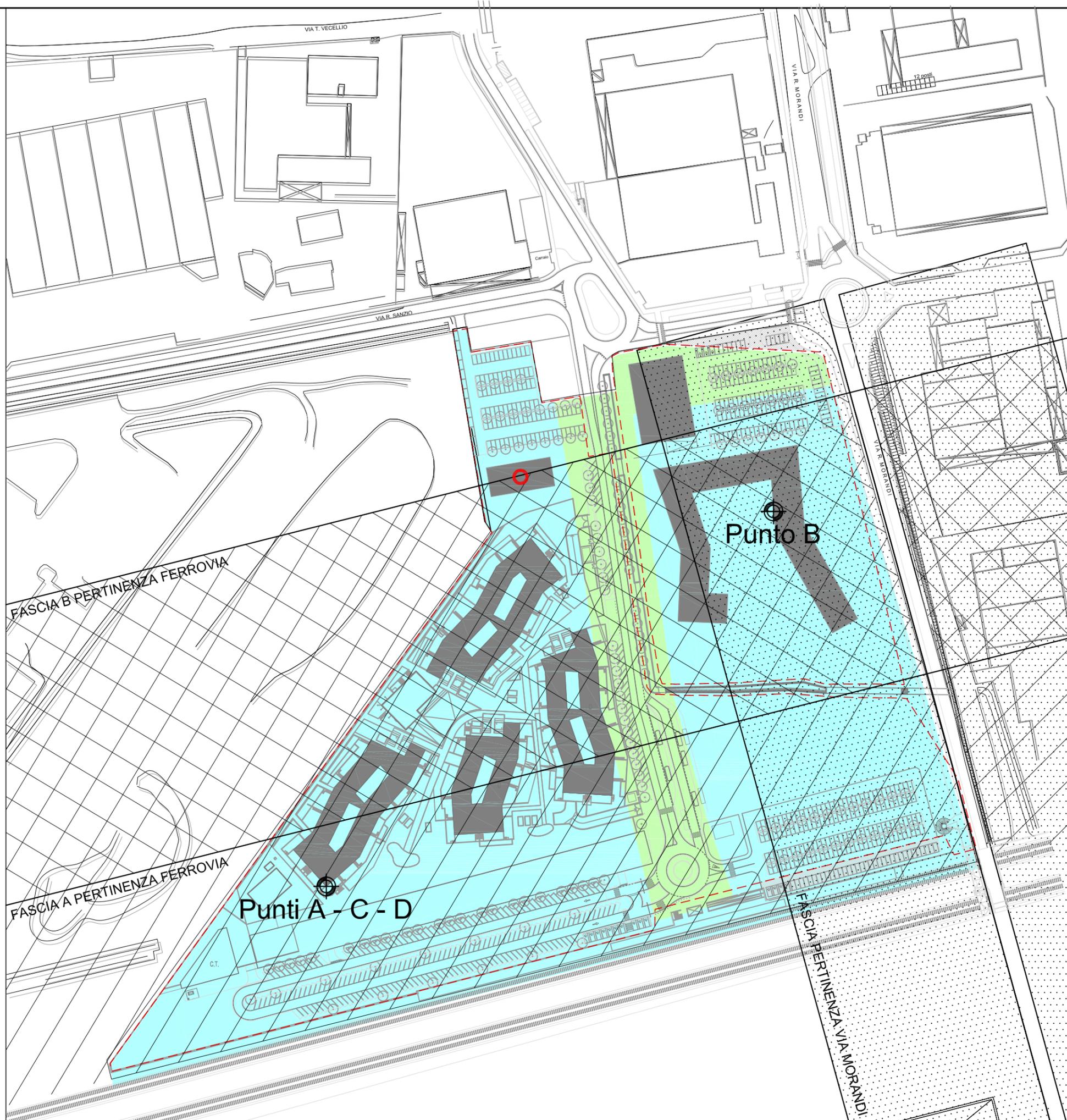
**POST OPERAM - CONDIZIONI NOTTURNE**

Unica sorgente considerata: via MORANDI

DATA: 23/09/2016	SCALA: 1:2000	TAVOLA: <b>13</b>
---------------------	------------------	-------------------

Advanced Engineering s.r.l.  
Via Monte Bianco, 34 - 20149 - Milano - Tel. 0245473703 - Fax 0245473704  
E-mail: mail@advancedengineering.it

**ALLEGATO 9**  
-  
**MAPPE DEI LIVELLI SONORI POST OPERAM  
DELLE ALTRE SORGENTI**



**LEGENDA**

-  AREA DI INTERVENTO
-  EDIFICI IN PROGETTO
-  LIMITE FASCIA DI PERTINENZA FERROVIARIA
-  ASILO
-  PUNTI DI MISURA

**LEGENDA MAPPA  $L_{Aeq}$  [dB(A)]**

-  > 70 dB(A) Classe 6
-  da 65 a 70 dB(A) Classe 5
-  da 60 a 65 dB(A) Classe 4
-  da 55 a 60 dB(A) Classe 3
-  da 50 a 55 dB(A) Classe 2
-  < 50 dB(A) Classe 1

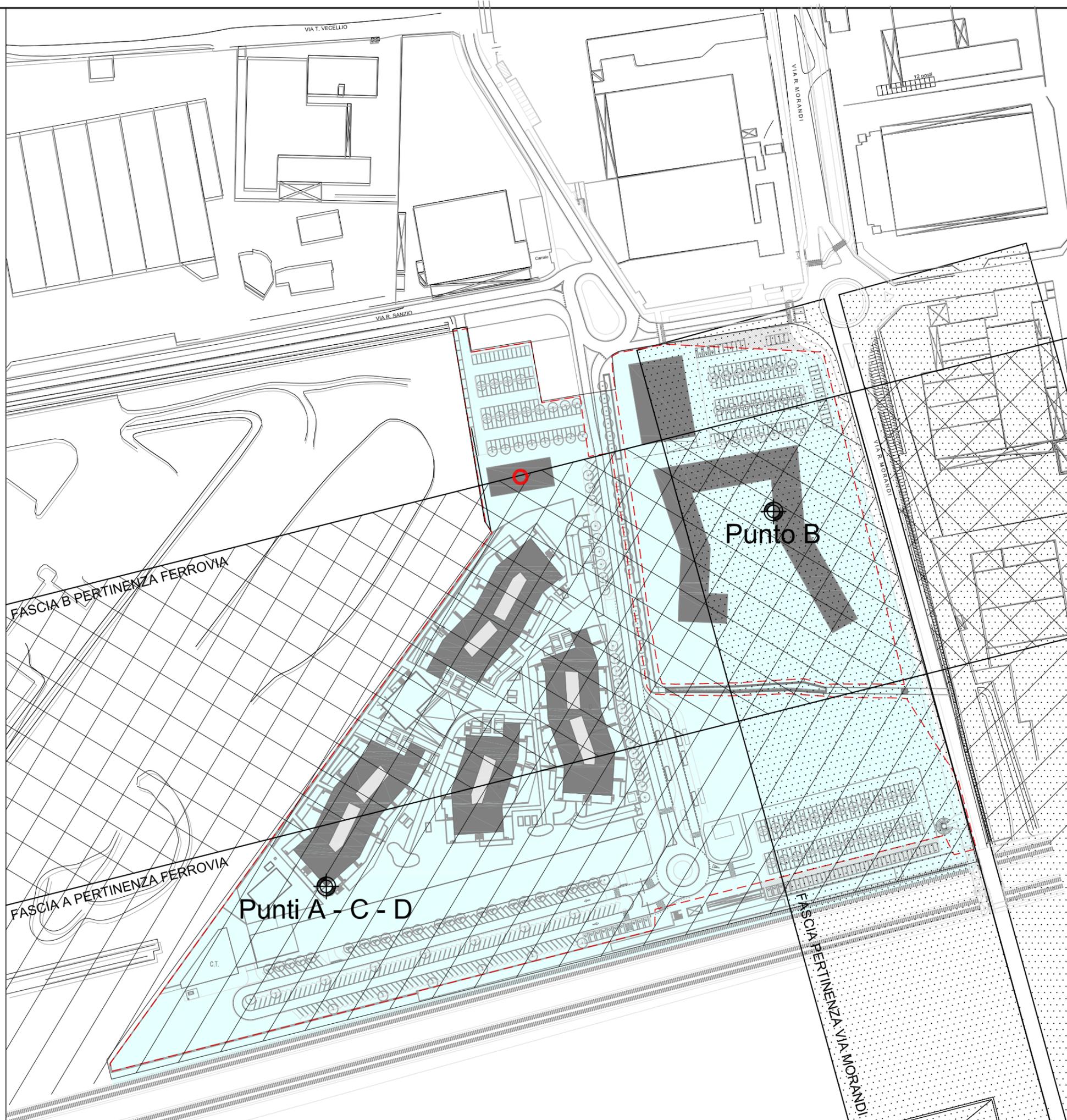
**MAPPA  $L_{Aeq}$  [dB(A)]**  
a + 4.00 m dal piano di campagna

**POST OPERAM - CONDIZIONI DIURNE**

Unica sorgente considerata: ALTRO

DATA: 23/09/2016	SCALA: 1:2000	TAVOLA: <b>14</b>
---------------------	------------------	-------------------

Advanced Engineering s.r.l.  
Via Monte Bianco, 34 - 20149 - Milano - Tel. 0245473703 - Fax 0245473704  
E-mail: mail@advancedengineering.it



LEGENDA	
	AREA DI INTERVENTO
	EDIFICI IN PROGETTO
	LIMITE FASCIA DI PERTINENZA FERROVIARIA
	ASILO
	PUNTI DI MISURA

LEGENDA MAPPA L <sub>Aeq</sub> [dB(A)]	
	> 70 dB(A) Classe 6
	da 65 a 70 dB(A) Classe 6
	da 60 a 65 dB(A) Classe 6
	da 55 a 60 dB(A) Classe 5
	da 50 a 55 dB(A) Classe 4
	da 45 a 50 dB(A) Classe 3
	da 40 a 45 dB(A) Classe 2
	< 40 dB(A) Classe 1

**MAPPA L<sub>Aeq</sub> [dB(A)]**  
a + 4.00 m dal piano di campagna

**POST OPERAM - CONDIZIONI NOTTURNE**

Unica sorgente considerata: ALTRO

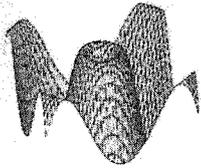
DATA: 23/09/2016	SCALA: 1:2000	TAVOLA: <b>15</b>
---------------------	------------------	-------------------

Advanced Engineering s.r.l.  
Via Monte Bianco, 34 - 20149 - Milano - Tel. 0245473703 - Fax 0245473704  
E-mail: mail@advancedengineering.it

***ALLEGATO 10***

-

***CERTIFICATI DI TARATURA DELLA  
STRUMENTAZIONE UTILIZZATA***



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

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)

T. 02 57602858 - [www.lce.it](http://www.lce.it) - [info@lce.it](mailto:info@lce.it)

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



LAT N° 068

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 8

Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 32249-A  
Certificate of Calibration LAT 068 32249-A

- data di emissione date of issue	2013-07-25
- cliente customer	AESSE AMBIENTE SRL 20090 - TREZZANO S/NAVIGLIO (MI)
- destinatario receiver	ADVANCED ENGINEERING SRL 20149 - MILANO (MI)
- richiesta application	13-00072-T
- in data date	2013-02-05

Si riferisce a

*Referring to*

- oggetto item	Fonometro
- costruttore manufacturer	01-dB
- modello model	SOLO
- matricola serial number	61498
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2013-07-25
- data delle misure date of measurements	2013-07-25
- 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.*

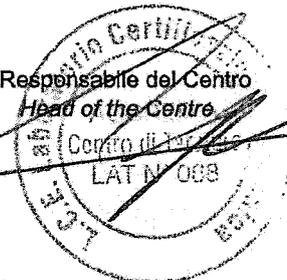
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di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

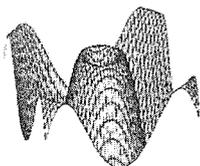
*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course 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





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

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - [www.lce.it](http://www.lce.it) - [info@lce.it](mailto:info@lce.it)

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



LAT N° 068

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 2 di 8  
Page 2 of 8

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 32249-A**  
*Certificate of Calibration LAT 068 32249-A*

**Capacità metrologiche del Centro**

Nella tabella vengono riportate le capacità metrologiche del Centro per le grandezze acustiche e le relative incertezze ad esse associate.

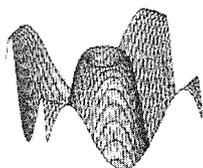
Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)	
Livello di pressione acustica	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,10 dB	
	Calibratori acustici	da 90 dB a 125 dB	da 250 Hz a 1000 Hz	0,12 dB	
	Calibratori multifrequenza	da 94 dB a 114 dB	31,5 Hz, 63 Hz e 125 Hz	0,19 dB	
	Livello di pressione acustica		250 Hz, 500 Hz e 1 kHz	0,12 dB	
			2 kHz e 4 kHz	0,18 dB	
			8 kHz	0,26 dB	
		Ponderazione "inversa A"	da 94 dB a 114 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	0,31 dB
		Correzioni pressione/campo libero microfoni	da 94 dB a 114 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	0,07 dB
		Fonometri (1, 2)	da 20 dB a 155 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,28 dB a 1,02 dB
		Fonometri (2)	da 94 dB a 114 dB	125 Hz e 1 kHz	0,32 dB
		Ponderazioni di frequenza con segnali acustici		8 kHz	0,45 dB
		Ponderazioni di frequenza con segnali elettrici	da 25 dB a 140 dB	da 63 Hz a 16 kHz	0,14 dB
		Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz	da 94 dB a 114 dB	1 kHz	0,14 dB
		Linearità di livello nel campo di riferimento	da 25 dB a 140 dB	8 kHz	0,14 dB
		Linearità di livello con selettore di fondo scala	94 dB	1 kHz	0,14 dB
	Risposta ai treni d'onda	da 25 dB a 140 dB	4 kHz	0,21 dB	
	Rivelatore di picco C	da 110 dB a 140 dB	500 Hz e 8 kHz	0,21 dB	
	Indicatore di sovraccarico	da 110 dB a 140 dB	4 kHz	0,21 dB	
	Verifica filtri a bande di 1/3 ottava (1)		20 Hz < fc < 20 kHz	da 0,15 dB a 1,0 dB	
	Verifica filtri a bande di ottava (1)		31,5 Hz < fc < 8 kHz	da 0,15 dB a 1,0 dB	
Sensibilità alla pressione acustica	Microfoni campione	124 dB	250 Hz	0,11 dB	
	Microfoni campione da 1/2" (1)	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,11 dB a 0,30 dB	
	Microfoni WS2 (1)	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,15 dB a 0,30 dB	
	Microfoni WS2 (risposta di frequenza corretta per campo libero)	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,20 dB a 1,00 dB	
	Microfoni con griglia non rimuovibile	124 dB	250 Hz	0,15 dB	

(\*) L'incertezza di misura è dichiarata come incertezza estesa corrispondente al livello di fiducia al 95% ed è ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k specificato.

(1) L'incertezza dipende dalla frequenza.

(2) Fonometri conformi solamente alle norme CEI EN 60651 e CEI EN 60804.

(3) Fonometri conformi alla norma CEI EN 61672-3.



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

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - [www.lce.it](http://www.lce.it) - [info@lce.it](mailto:info@lce.it)

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



LAT N° 068

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 3 di 8

Page 3 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 32249-A  
Certificate of Calibration LAT 068 32249-A

### Procedure tecniche e campioni di prima linea

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PTL 10 Rev 1.1.  
Nella tabella sottostante vengono riportati gli estremi dei campioni di prima linea dai quali ha inizio la catena della riferibilità del Centro.

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Pistonofono Brüel & Kjaer 4228	1652021	INRIM 12-0875-01	2012-12-18	2013-12-18
Microfono Brüel & Kjaer 4180	1627793	INRIM 13-0161-01	2013-03-01	2014-03-01
Microfono Brüel & Kjaer 4160	1886249	INRIM 12-0875-02	2012-12-18	2013-12-18
Multimetro Hewlett Packard 3458A	2823A07910	ARO 341615	2012-10-30	2013-10-30
Stazione meteo LSI M-Log + BSU102	11070537 + 039	LTTS YL0327SDZ	2012-09-12	2013-09-12
Barometro digitale MKS 270D-4 + 690A13TRB	198969 + 304064	POLIMI 0609/2012	2012-09-03	2013-09-03

### Parametri Ambientali

Parametro	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura °C	23,0	23,2	23,5
Umidità %	50,0	52,3	52,5
Pressione hPa	1013,3	1005,6	1005,4

### Componenti Analizzati

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Fonometro	01-dB	SOLO	61498
Preamplificatore	01-dB	PRE 21 S	14529
Microfono	01-dB	MCE 212	134865

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura.

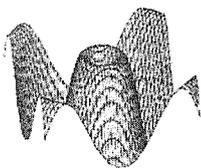
Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 61672-3.

Sullo strumento in esame sono state eseguite misure sia per via elettrica che per via acustica. Le misure per via elettrica sono state effettuate sostituendo alla capsula microfonica un adattatore capacitivo con impedenza elettrica equivalente a quella del microfono.

Tutti i dati riportati nel presente Certificato sono espressi in Decibel (dB). I valori di pressione sonora assoluta sono riferiti a 20 uPa.

I limiti riportati sono relativi alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61672-1.

Il numero di decimali riportato in alcune prove può differire dal numero di decimali visualizzati sullo strumento in taratura in quanto i valori riportati nel presente Certificato possono essere ottenuti dalla media di più letture.



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

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

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



LAT N° 068

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 4 di 8  
Page 4 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 32249-A  
Certificate of Calibration LAT 068 32249-A

## 1. Documentazione

- La versione del firmware caricato sullo strumento in taratura è: V1.400.
- Manuale di istruzioni gb\_SOLO\_V1.30
- Campo di misura di riferimento (nominale): 20,0-137,0 dB - Livello di pressione sonora di riferimento: 94,0 dB - Frequenza di verifica 1000 Hz.
- I dati di correzione del microfono MCE 212 per campo libero a 0 gradi sono forniti dal costruttore del microfono.
- Nessuna informazione sull'incertezza di misura, richiesta in 11.7 della IEC 61672-3:2006, relativa ai dati di correzione indicati nel manuale di istruzioni o ottenuti dal costruttore o dal fornitore del fonometro, o dal costruttore del microfono, o dal costruttore del calibratore multifrequenza, o dal costruttore dell'attuatore elettrostatico è stata pubblicata nel manuale di istruzioni o resa disponibile dal costruttore o dal fornitore. Pertanto, l'incertezza di misura dei dati di regolazione è stata considerata essere numericamente zero ai fini di questa prova periodica. Se queste incertezze non sono effettivamente zero, esiste la possibilità che la risposta di frequenza del fonometro possa non essere conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2002.
- Lo strumento non è stato sottoposto alle prove di valutazione del modello applicabili della IEC 61672-2:2003.
- Lo strumento sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2006, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Tuttavia, nessuna dichiarazione o conclusione generale può essere fatta sulla conformità del fonometro a tutte le prescrizioni della IEC 61672-1:2002 poiché non è pubblicamente disponibile la prova, da parte di un'organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei modelli, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2002 e perchè le prove periodiche della IEC 61672-3:2006 coprono solo una parte limitata delle specifiche della IEC 61672-1:2002.

## 2. Ispezione preliminare

**Descrizione:** Nella tabella sottostante vengono riportati i risultati dei controlli preliminari effettuati sulla strumentazione in taratura.

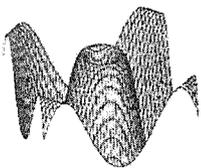
Controllo	Esito
Ispezione visiva iniziale	OK
Integrità meccanica	OK
Integrità funzionale	OK
Equilibrio termico	OK
Alimentazione	OK

## 3. Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (Calibrazione)

**Descrizione:** Prima di avviare la procedura di taratura dello strumento in esame si provvede alla verifica della calibrazione mediante l'applicazione di un idoneo calibratore acustico. Se necessario viene effettuata una nuova calibrazione come specificato dal costruttore.

**Impostazioni:** Campo di misura di riferimento, funzione calibrazione, se disponibile, altrimenti pesatura di frequenza C e ponderazione temporale Fast o Slow o in alternativa media temporale.

Calibrazione	
Calibratore acustico utilizzato	01-dB CAL21 sn. 01120120
Certificato del calibratore utilizzato	LAT 068 32248-A del 2013-07-25
Frequenza nominale del calibratore	1000,0 Hz
Livello atteso	94,0 dB
Livello indicato dallo strumento prima della calibrazione	94,4 dB
Livello indicato dallo strumento dopo la calibrazione	94,0 dB
E' stata effettuata una nuova calibrazione	SI



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

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)

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

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



LAT N° 068

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

Pagina 5 di 8  
 Page 5 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 32249-A  
 Certificate of Calibration LAT 068 32249-A

**4. Rumore autogenerato**

**Descrizione:** Viene verificato il rumore autogenerato dallo strumento. Per la verifica del rumore elettrico, la capacità equivalente di ingresso viene cortocircuitata tramite un apposito adattatore capacitivo di capacità paragonabile a quella del microfono. Per la verifica del rumore acustico devono essere montati anche eventuali accessori.

**Impostazioni:** Media temporale, campo di misura più sensibile. La verifica del rumore autogenerato con microfono installato viene invece effettuata installando il microfono ed eventuali accessori con lo strumento impostato nel campo di misura più sensibile, media temporale e ponderazione di frequenza A.

**Letture:** Per ciascuna ponderazione in frequenza di cui è dotato lo strumento, viene rilevato il livello sonoro con media temporale mediato per 30 s, o per un periodo superiore se così richiesto dal manuale di istruzioni.

Ponderazione in frequenza	Tipo di rumore	Rumore dB	Incertezza dB
A	Elettrico	13,2	1,0
C	Elettrico	13,9	1,0
Z	Elettrico	18,8	1,0
A	Acustico	18,1	1,0

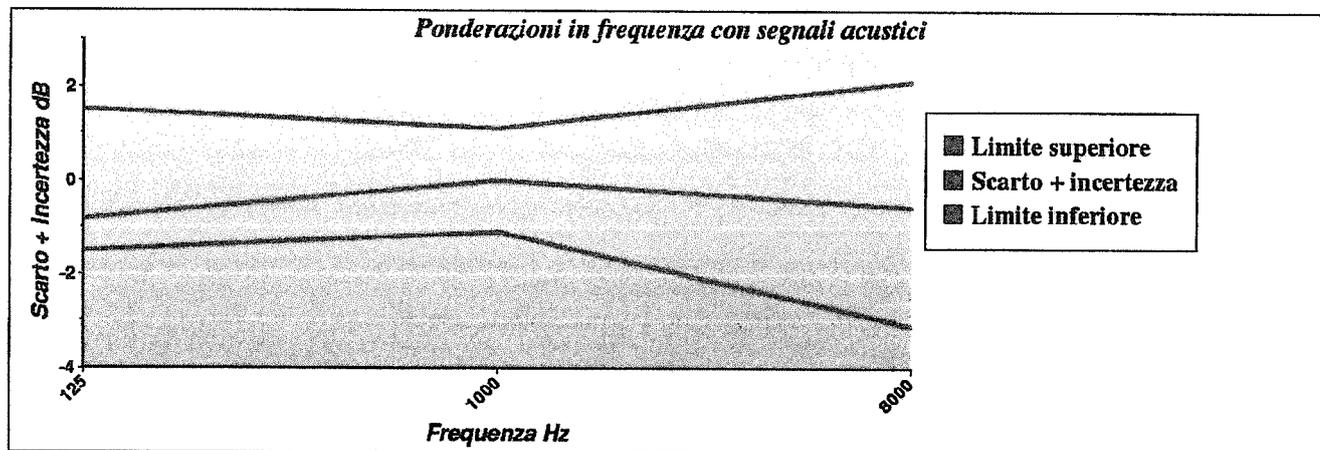
**5. Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici**

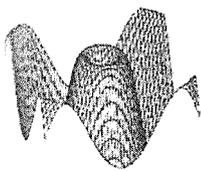
**Descrizione:** Tramite un calibratore multifrequenza, si inviano al microfono dei segnali acustici sinusoidali con un livello nominale di 114,0 dB alle frequenze di 125 Hz, 1000 Hz e 8000 Hz al fine di verificare la risposta acustica dell'intera catena di misura. Gli scarti riportati nella tabella successiva sono riferiti al valore a 1000 Hz. L'origine delle eventuali correzioni applicate è riportata nel paragrafo "Documentazione".

**Impostazioni:** Ponderazione di frequenza C, ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento e indicazione Lp.

**Letture:** Per ciascuna frequenza di prova, vengono riportati i livelli letti sullo strumento in taratura.

Frequenza nominale Hz	Correzione livello dB	Correzione microfono dB	Correzione accessorio dB	Letture corretta dB	Ponderazione C rilevata dB	Ponderazione C teorica dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
125	0,02	0,00	0,00	113,68	-0,70	-0,20	0,32	-0,82	±1,5
1000	0,00	0,18	0,00	114,38	0,00	0,00	0,32	Riferimento	±1,1
8000	-0,09	3,27	0,00	111,26	-3,12	-3,00	0,45	-0,57	+2,1/-3,1





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

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)

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

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 32249-A**  
Certificate of Calibration LAT 068 32249-A

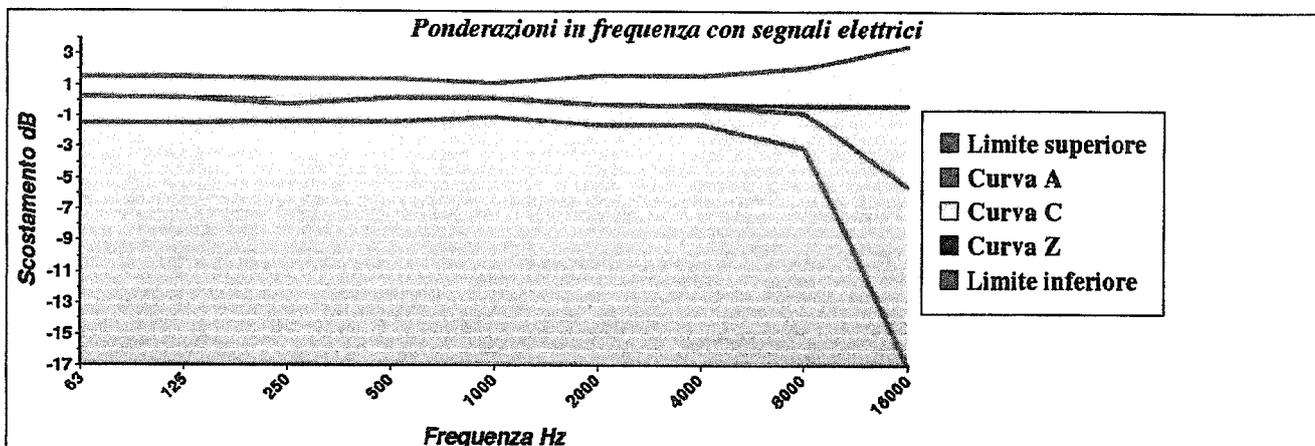
**6. Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici**

**Descrizione:** Le ponderazioni di frequenza devono essere determinate in rapporto alla risposta ad 1 kHz utilizzando segnali di ingresso elettrici sinusoidali regolati per fornire una indicazione che sia 45 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento, e per tutte le tre ponderazioni di frequenza tra A, C, Z e Piatta delle quali lo strumento è dotato.

**Impostazioni:** Ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento, tutte le ponderazioni di frequenza disponibili tra A, C, Z e Piatta

**Letture:** Per ciascuna ponderazione in frequenza da verificare, viene rilevata la differenza tra il livello di prova a ciascuna frequenza e il riferimento ad 1 kHz. Eventuali correzioni specificate dal costruttore devono essere considerate.

Frequenza Hz	Curva A		Curva C		Curva Z		Incertezza dB	Limite Classe 1 dB
	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB		
63	0,10	0,24	0,10	0,24	0,10	0,24	0,14	±1,5
125	0,00	0,14	0,20	0,34	0,10	0,24	0,14	±1,5
250	-0,10	-0,24	0,10	0,24	0,10	0,24	0,14	±1,4
500	0,00	0,14	0,10	0,24	0,10	0,24	0,14	±1,4
1000	0,00	0,14	0,00	0,14	0,00	0,14	0,14	±1,1
2000	-0,10	-0,24	0,00	0,14	-0,10	-0,24	0,14	±1,6
4000	-0,20	-0,34	-0,20	-0,34	-0,10	-0,24	0,14	±1,6
8000	-0,70	-0,84	-0,60	-0,74	-0,20	-0,34	0,14	+2,1/-3,1
16000	-5,40	-5,54	-5,50	-5,64	-0,20	-0,34	0,14	+3,5/-17,0



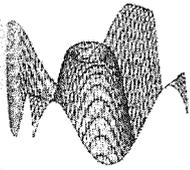
**7. Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz**

**Descrizione:** La prova consiste nella verifica delle differenze tra il livello di calibrazione ad 1 kHz con ponderazione di frequenza A e le ponderazioni di frequenza C, Z e Piatta misurate con ponderazione temporale Fast o media temporale. Inoltre, le indicazioni con la ponderazione di frequenza A devono essere registrate con lo strumento regolato per indicare il livello con ponderazione temporale F, il livello sonoro con ponderazione temporale S e il livello sonoro con media temporale, se disponibili.

**Impostazioni:** Campo di misura di riferimento, regolazione al livello di 94,0 dB ad 1 kHz con pesatura di frequenza A e temporale Fast; in successione, tutte le pesature di frequenza disponibili tra C, Z e Piatta e le ponderazioni temporali Slow e media temporale con pesatura di frequenza A.

**Letture:** Per ciascuna ponderazione di frequenza e temporale da verificare viene letta l'indicazione dello strumento.

Ponderazione	Riferimento dB	Scarto dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
C	94,00	-0,10	0,14	-0,24	±0,4
Z	94,00	-0,10	0,14	-0,24	±0,4
Slow	94,00	0,00	0,14	0,14	±0,3
Leq	94,00	0,00	0,14	0,14	±0,3



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

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)

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

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



LAT N° 068

Membro dagli Accordi di Mutuo  
 Riconoscimento  
 EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
 Mutual Recognition Agreements

Pagina 7 di 8

Page 7 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 32249-A  
 Certificate of Calibration LAT 068 32249-A

3. Linearità di livello nel campo di misura di riferimento

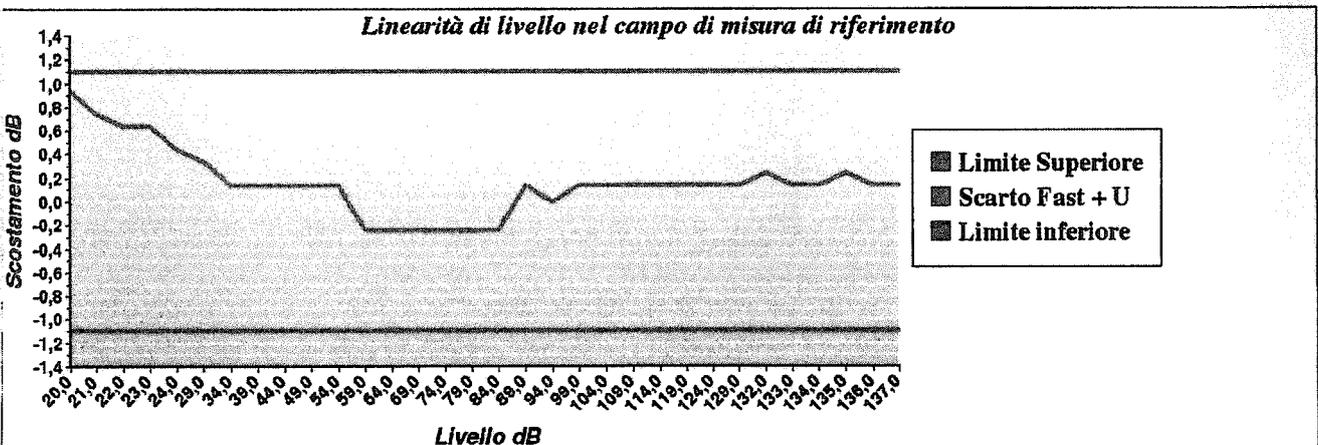
**Descrizione:** La linearità di livello viene verificata con segnali elettrici sinusoidali stazionari ad una frequenza di 8 kHz. La prova inizia con il segnale di ingresso regolato per indicare 94,0 dB e aumentando il livello del segnale di ingresso di gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite superiore per il campo di funzionamento lineare a 8 kHz, poi aumentando il livello di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di sovraccarico, non inclusa. Successivamente, sempre partendo dal punto di inizio, si diminuisce il livello del segnale di ingresso a gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite inferiore del campo di misura di riferimento, poi diminuendo il livello del segnale di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di livello insufficiente o, se non disponibile, fino al limite inferiore del campo di funzionamento lineare.

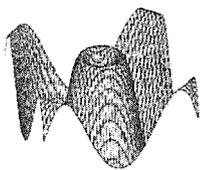
**Impostazioni:** Ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento e ponderazione di frequenza A.

**Lecture:** Per ciascun livello da verificare, viene rilevata la differenza tra il livello visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro atteso.

**Note:** Partendo dal livello 137,0 dB, sul display dello strumento è comparsa l'indicazione di sovraccarico.

Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB	Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
20,0	0,14	0,80	0,94	±1,1	84,0	0,14	-0,10	-0,24	±1,1
21,0	0,14	0,60	0,74	±1,1	89,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
22,0	0,14	0,50	0,64	±1,1	94,0	0,14	Riferimento	--	±1,1
23,0	0,14	0,50	0,64	±1,1	99,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
24,0	0,14	0,30	0,44	±1,1	104,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
29,0	0,14	0,20	0,34	±1,1	109,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
34,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	114,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
39,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	119,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
44,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	124,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
49,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	129,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
54,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	132,0	0,14	0,10	0,24	±1,1
59,0	0,14	-0,10	-0,24	±1,1	133,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
64,0	0,14	-0,10	-0,24	±1,1	134,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
69,0	0,14	-0,10	-0,24	±1,1	135,0	0,14	0,10	0,24	±1,1
74,0	0,14	-0,10	-0,24	±1,1	136,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
79,0	0,14	-0,10	-0,24	±1,1	137,0	0,14	0,00	0,14	±1,1





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

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



LAT N° 068

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 8 di 8  
Page 8 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 32249-A  
Certificate of Calibration LAT 068 32249-A

### 9. Risposta a treni d'onda

**Descrizione:** La risposta dello strumento a segnali di breve durata viene verificata attraverso dei treni d'onda di 4 kHz, con durate di 200 ms, 2 ms e 0,25 ms, che iniziano e finiscono sul passaggio per lo zero e sono estratti da segnali di ingresso elettrici sinusoidali di 4 kHz. Il livello di riferimento del segnale sinusoidale continuo è pari a 134,0 dB.

**Impostazioni:** Campo di misura di riferimento, ponderazione di frequenza A, ponderazioni temporali FAST e SLOW e livello di esposizione sonora (SEL) o, nel caso quest'ultimo non sia disponibile, il livello sonoro con media temporale.

**Letture:** Per ciascuna pesatura da verificare, viene calcolata la differenza tra il livello sonoro massimo visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro atteso. Per le misure del livello di esposizione sonora viene calcolata la differenza tra il livello di esposizione sonora letto sullo strumento e il corrispondente livello di esposizione sonora atteso.

Ponderazione di frequenza	Durata Burst ms	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
Fast	200	133,00	133,00	0,00	0,21	0,21	±0,8
Slow	200	126,60	126,50	-0,10	0,21	-0,31	±0,8
SEL	200	127,00	127,00	0,00	0,21	0,21	±0,8
Fast	2	116,00	115,90	-0,10	0,21	-0,31	+1,3/-1,8
Slow	2	107,00	106,90	-0,10	0,21	-0,31	+1,3/-3,3
SEL	2	107,00	107,00	0,00	0,21	0,21	+1,3/-1,8
Fast	0,25	107,00	106,80	-0,20	0,21	-0,41	+1,3/-3,3
SEL	0,25	98,00	97,90	-0,10	0,21	-0,31	+1,3/-3,3

### 10. Livello sonoro di picco C

**Descrizione:** Questa prova permette di verificare il funzionamento del rilevatore di picco. Vengono utilizzati tre diversi tipi di segnali: una forma d'onda a 8 kHz, una mezza forma d'onda positiva a 500 Hz e una mezza forma d'onda negativa a 500 Hz. Questi segnali di test vengono estratti rispettivamente da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 8 kHz che fornisca sullo strumento un'indicazione pari a 124,0 dB e da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 500 Hz che fornisca un'indicazione pari a 124,0 dB.

**Impostazioni:** Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza C, ponderazione temporale Fast e picco.

**Letture:** Per ciascun tipo di segnale da verificare, viene calcolata la differenza tra il livello sonoro di picco C visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro di picco atteso.

Tipo di segnale	Livello di riferimento dB	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
1 ciclo 8 kHz	124,00	135,40	134,80	-0,60	0,21	-0,81	±2,4
½ ciclo 500 Hz +	124,00	134,40	134,30	-0,10	0,21	-0,31	±1,4
½ ciclo 500 Hz -	124,00	134,40	134,30	-0,10	0,21	-0,31	±1,4

### 11. Indicazione di sovraccarico

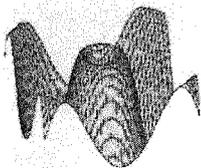
**Descrizione:** Questa prova permette di verificare il funzionamento dell'indicatore di sovraccarico. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 137,0 dB, vengono inviati segnali elettrici sinusoidali di mezzo ciclo positivo ad una frequenza di 4 kHz incrementando di volta in volta il livello fino alla prima indicazione di sovraccarico. L'operazione viene poi ripetuta con segnali di mezzo ciclo negativo.

**Impostazioni:** Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza A e media temporale.

**Letture:** Viene calcolata la differenza tra i livelli positivo e negativo che hanno portato all'indicazione di sovraccarico sullo strumento.

Livello di riferimento dB	½ ciclo positivo dB	½ ciclo negativo dB	Differenza dB	Incertezza dB	Differenza + Incertezza dB	Limite Classe 1 dB
137,0	137,0	137,0	0,0	0,21	0,21	±1,8

L'indicatore di sovraccarico è rimasto correttamente memorizzato dopo che si è prodotta una condizione di sovraccarico sullo strumento.



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

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

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



LAT N° 068

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 4  
Page 1 of 4

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 32248-A**  
Certificate of Calibration LAT 068 32248-A

- data di emissione date of issue	2013-07-25
- cliente customer	AESSE AMBIENTE SRL 20090 - TREZZANO S/NAVIGLIO (MI)
- destinatario receiver	ADVANCED ENGINEERING SRL 20149 - MILANO (MI)
- richiesta application	13-00072-T
- in data date	2013-02-05
<b>Si riferisce a</b> Referring to	
- oggetto item	Calibratore
- costruttore manufacturer	01-dB
- modello model	CAL21
- matricola serial number	01120120
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2013-07-25
- data delle misure date of measurements	2013-07-25
- 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



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

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

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



LAT N° 068

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 2 di 4  
Page 2 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 32248-A  
Certificate of Calibration LAT 068 32248-A

**Capacità metrologiche del Centro**

Nella tabella vengono riportate le capacità metrologiche del Centro per le grandezze acustiche e le relative incertezze ad esse associate.

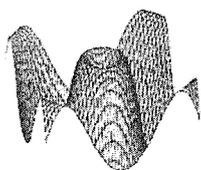
Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Livello di pressione acustica	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,10 dB
	Calibratori acustici	da 90 dB a 125 dB	da 250 Hz a 1000 Hz	0,12 dB
	Calibratori multifrequenza	da 94 dB a 114 dB	31,5 Hz, 63 Hz e 125 Hz	0,19 dB
	Livello di pressione acustica		250 Hz, 500 Hz e 1 kHz	0,12 dB
			2 kHz e 4 kHz	0,18 dB
			8 kHz	0,26 dB
			12,5 kHz e 16 kHz	0,31 dB
	Ponderazione "inversa A"	da 94 dB a 114 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	0,07 dB
	Correzioni pressione/campo libero microfoni	da 94 dB a 114 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	0,08 dB
	Fonometri ( <sup>1</sup> , <sup>2</sup> )	da 20 dB a 155 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,28 dB a 1,02 dB
	Fonometri ( <sup>2</sup> )	da 94 dB a 114 dB	125 Hz e 1 kHz	0,32 dB
	Ponderazioni di frequenza con segnali acustici		8 kHz	0,45 dB
	Ponderazioni di frequenza con segnali elettrici	da 25 dB a 140 dB	da 63 Hz a 16 kHz	0,14 dB
	Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz	da 94 dB a 114 dB	1 kHz	0,14 dB
	Linearità di livello nel campo di riferimento	da 25 dB a 140 dB	8 kHz	0,14 dB
Linearità di livello con selettore di fondo scala	94 dB	1 kHz	0,14 dB	
Risposta ai treni d'onda	da 25 dB a 140 dB	4 kHz	0,21 dB	
Rivelatore di picco C	da 110 dB a 140 dB	500 Hz e 8 kHz	0,21 dB	
Indicatore di sovraccarico	da 110 dB a 140 dB	4 kHz	0,21 dB	
Verifica filtri a bande di 1/3 ottava ( <sup>1</sup> )		20 Hz < fc < 20 kHz	da 0,15 dB a 1,0 dB	
Verifica filtri a bande di ottava ( <sup>1</sup> )		31,5 Hz < fc < 8 kHz	da 0,15 dB a 1,0 dB	
Sensibilità alla pressione acustica	Microfoni campione	124 dB	250 Hz	0,11 dB
	Microfoni campione da 1/2" ( <sup>1</sup> )	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,11 dB a 0,30 dB
	Microfoni WS2 ( <sup>1</sup> )	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,15 dB a 0,30 dB
	Microfoni WS2 (risposta di frequenza corretta per campo libero)	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,20 dB a 1,00 dB
	Microfoni con griglia non rimuovibile	124 dB	250 Hz	0,15 dB

(\*) L'incertezza di misura è dichiarata come incertezza estesa corrispondente al livello di fiducia al 95% ed è ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k specificato.

(<sup>1</sup>) L'incertezza dipende dalla frequenza.

(<sup>2</sup>) Fonometri conformi solamente alle norme CEI EN 60651 e CEI EN 60804.

(<sup>3</sup>) Fonometri conformi alla norma CEI EN 61672-3.



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

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

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



LAT N° 068

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 3 di 4  
Page 3 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 32248-A  
Certificate of Calibration LAT 068 32248-A

### Procedure tecniche e campioni di prima linea

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PTL 07 Rev. 5.2.  
Nella tabella sottostante vengono riportati gli estremi dei campioni di prima linea dai quali ha inizio la catena della riferibilità del Centro.

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Pistonofono Brüel & Kjaer 4228	1652021	INRIM 12-0875-01	2012-12-18	2013-12-18
Microfono Brüel & Kjaer 4180	1627793	INRIM 13-0161-01	2013-03-01	2014-03-01
Microfono Brüel & Kjaer 4160	1886249	INRIM 12-0875-02	2012-12-18	2013-12-18
Multimetro Hewlett Packard 3458A	2823A07910	ARO 341615	2012-10-30	2013-10-30
Stazione meteo LSI M-Log + BSUI02	11070537 + 039	LTTS YL0327SDZ	2012-09-12	2013-09-12
Barometro digitale MKS 270D-4 + 690A13TRB	198969 + 304064	POLIMI 0609/2012	2012-09-03	2013-09-03

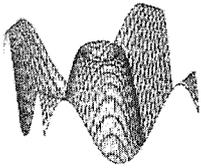
### Parametri Ambientali

Parametro	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura °C	23,0	23,1	23,2
Umidità %	50,0	52,6	52,7
Pressione hPa	1013,3	1005,6	1005,6

### Componenti Analizzati

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Calibratore	01-dB	CAL21	01120120

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura.  
Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 60942:2004.  
Le tolleranze riportate sono relative alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 60942:2004.



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

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

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



LAT N° 068

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 4 di 4  
Page 4 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 32248-A  
Certificate of Calibration LAT 068 32248-A

## 1. Ispezione preliminare

In questa fase vengono eseguiti i controlli preliminari sulla strumentazione in taratura e i risultati vengono riportati nella tabella sottostante.

Controllo	Esito
Ispezione visiva iniziale	OK
Integrità meccanica	OK
Integrità funzionale	OK
Equilibrio termico	OK
Alimentazione	OK

## 2. Misurando, modalità e condizioni di misura

Il misurando è il livello di pressione acustica generato, la sua stabilità, frequenza e relativa stabilità e distorsione totale. Il livello di pressione acustica è calcolato tramite il metodo della tensione di inserzione. I valori riportati sono calcolati alle condizioni di riferimento.

## 3. Livello sonoro emesso

La misura del livello sonoro emesso dal calibratore acustico viene eseguita attraverso il metodo della tensione di inserzione.

Frequenza specificata	SPL specificato	SPL medio misurato	Incertezza estesa effettiva di misura	Valore assoluto della differenza tra l'SPL misurato e l'SPL specificato, aumentato dall'incertezza estesa effettiva di misura	Limiti di tolleranza Tipo 1	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	dB re20 uPa	dB	dB	dB	dB
1000,0	94,00	93,99	0,12	0,13	0,40	0,15

## 4. Stabilità del livello sonoro emesso

In questa prova viene verificata la stabilità del livello generato dallo strumento.

Frequenza specificata	SPL specificato	Incertezza estesa effettiva di misura	Metà della differenza tra il massimo e il minimo SPL misurato, aumentata dall'incertezza estesa effettiva di misura	Tolleranze Tipo 1	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	dB	dB	dB	dB
1000,0	94,00	0,03	0,03	0,10	0,03

## 5. Frequenza del livello generato

In questa prova viene verificata la frequenza del segnale generato.

Frequenza specificata	SPL specificato	Frequenza misurata	Incertezza estesa effettiva di misura	Valore assoluto della differenza percentuale tra la frequenza misurata e la frequenza specificata, aumentato dall'incertezza estesa effettiva di misura	Limiti di tolleranza Tipo 1	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	Hz	%	%	%	%
1000,0	94,00	1002,21	0,05	0,27	1,00	0,30

## 6. Distorsione totale del livello generato

In questa prova viene misurata la distorsione totale del segnale generato dal calibratore.

Frequenza specificata	SPL specificato	Distorsione misurata	Incertezza estesa effettiva di misura	Distorsione misurata aumentata dall'incertezza estesa di misura	Massima distorsione totale permessa	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	%	%	%	%	%
1000,0	94,00	1,06	0,45	1,51	3,00	0,50