

18 luglio 2016  
Quartiere Navile

**Incontro pubblico**  
sulle problematiche legate alla compatibilità ambientale  
dell'aeroporto Guglielmo Marconi  
e il territorio del quartiere Navile

# Rumore aeroportuale - normativa nazionale

- Legge 26/10/1995 n.447 - Legge Quadro sull'inquinamento acustico
- Decreto 31/10/1997 - Metodologia di misura del rumore aeroportuale
- Decreto 20/5/1999 - Criteri per la progettazione dei sistemi di monitoraggio per il controllo dei livelli di inquinamento acustico in prossimità degli aeroporti nonché criteri per la classificazione degli aeroporti in relazione al livello di inquinamento acustico
- DPR 11/12/1997 n.496 - Regolamento recante norme per la riduzione dell'inquinamento acustico prodotto dagli aeromobili civili
- DPR 9/11/1999 n.476 - Regolamento recante modificazioni al DPR 11/12/1997 n.496 concernente il divieto di voli notturni
- Decreto 3/12/1999 - Procedura antirumore e zone di rispetto negli aeroporti
- D.Lgs 17/1/2005 n.13 - Attuazione della direttiva 2002/30/CE relativa all'introduzione di restrizioni operative ai fini del contenimento del rumore negli aeroporti comunitari
- DPCM 14/11/1997 - Determinazione dei valori limiti delle sorgenti sonore
- Decreto 16/3/1998 - Tecniche di rilevamento e di misura dell'inq. acustico

## DM 31/10/1997 (allegato A) - indice LVA

- il parametro di legge per valutare a conformità del rumore prodotto dall'attività aeroportuale si chiama **LVA (livello di valutazione del rumore aeroportuale)**
- l'indice **LVA** si può verificare solo al completamento di un anno infatti si calcola sulla base delle **3 settimane**, una per ogni quadrimestre (periodi 1 ottobre - 31 gennaio, 1 febbraio - 31 maggio, 1 giugno - 30 settembre), **aventi il maggior numero di movimenti**
- il **valore giornaliero** del livello di valutazione del rumore aeroportuale si determina considerando tutte le operazioni a terra e di sorvolo che si manifestano nell'arco della giornata compreso tra le ore 0 e le 24, acquisendo, a partire da rilievi in continuo, il contenuto energetico dei singoli eventi; l'LVA giornaliero è ottenuto dalla somma dell'LVA diurno (6-23) e di quello notturno (23-6), quest'ultimo aumentato di 10 decibel
$$\text{LVA giornaliero} = \text{LVA}_{d(6-23)} + (\text{LVA}_{n(23-6)} + 10)$$
- il **valore di ogni settimana** si calcola sommando l'LVA giornaliero
$$\text{LVA settimanale} = \text{somma LVA giornaliero di 7 giorni consecutivi della settimana peggiore come traffico del quadrimestre}$$
- **LVA anno = somma energetica delle 3 settimane peggiori**  
**è il livello da confrontare con i limiti di legge**

## Considerazioni sull'indice LVA

- individuate le 3 settimane col maggior numero di operazioni nei tre periodi 1 ottobre - 31 gennaio, 1 febbraio - 31 maggio, 1 giugno – 30 settembre si costruisce l'indice LVA acquisendo il contenuto energetico dei singoli sorvoli; i livelli sonori riferiti a tali eventi vengono distribuiti sugli interi periodi di riferimento diurno (LVAd) e notturno (LVAn + 10) al fine di ottenere un valore giornaliero del livello di valutazione del rumore aeroportuale ed infine costruire l'indice sulla base di 21 LVA giornalieri
- potendo verificare solo le 3 settimane di maggior traffico ed essendo l'LVA giornaliero fortemente influenzato dai voli notturni, la cui presenza comporta la penalizzazione di 10 dB(A), **potrebbe non esserci corrispondenza tra maggior numero di voli ed LVA maggiori**
- essendo il parametro di legge un **valore mediato nel tempo** non rappresenta un elemento utile alla definizione delle procedure antirumore

## POSTAZIONE N. 6

DATA	LVA giornaliero	LVA SETTIMANALE
01/05/15	59,4	
02/05/15	58,8	
03/05/15	61,8	
04/05/15	61,2	
05/05/15	62,6	
06/05/15	62,2	
07/05/15	60,5	61,1
08/05/15	60,4	61,2
09/05/15	59,6	61,3
10/05/15	59,6	61,0
11/05/15	61,0	61,0
12/05/15	58,8	60,4
13/05/15	63,8	60,8
14/05/15	59,3	60,7
15/05/15	63,4	61,2
16/05/15	61,6	61,5
17/05/15	60,2	61,5
18/05/15	61,8	61,6
19/05/15	59,1	61,6
20/05/15	60,9	61,1
21/05/15	63,8	61,8
22/05/15	65,3	62,3
23/05/15	63,4	62,5
24/05/15	64,0	63,0
25/05/15	60,5	62,9
26/05/15	61,8	63,1
27/05/15	60,8	63,1
28/05/15	60,9	62,7
29/05/15	61,6	62,0
30/05/15	60,2	61,6
31/05/15	60,5	60,9

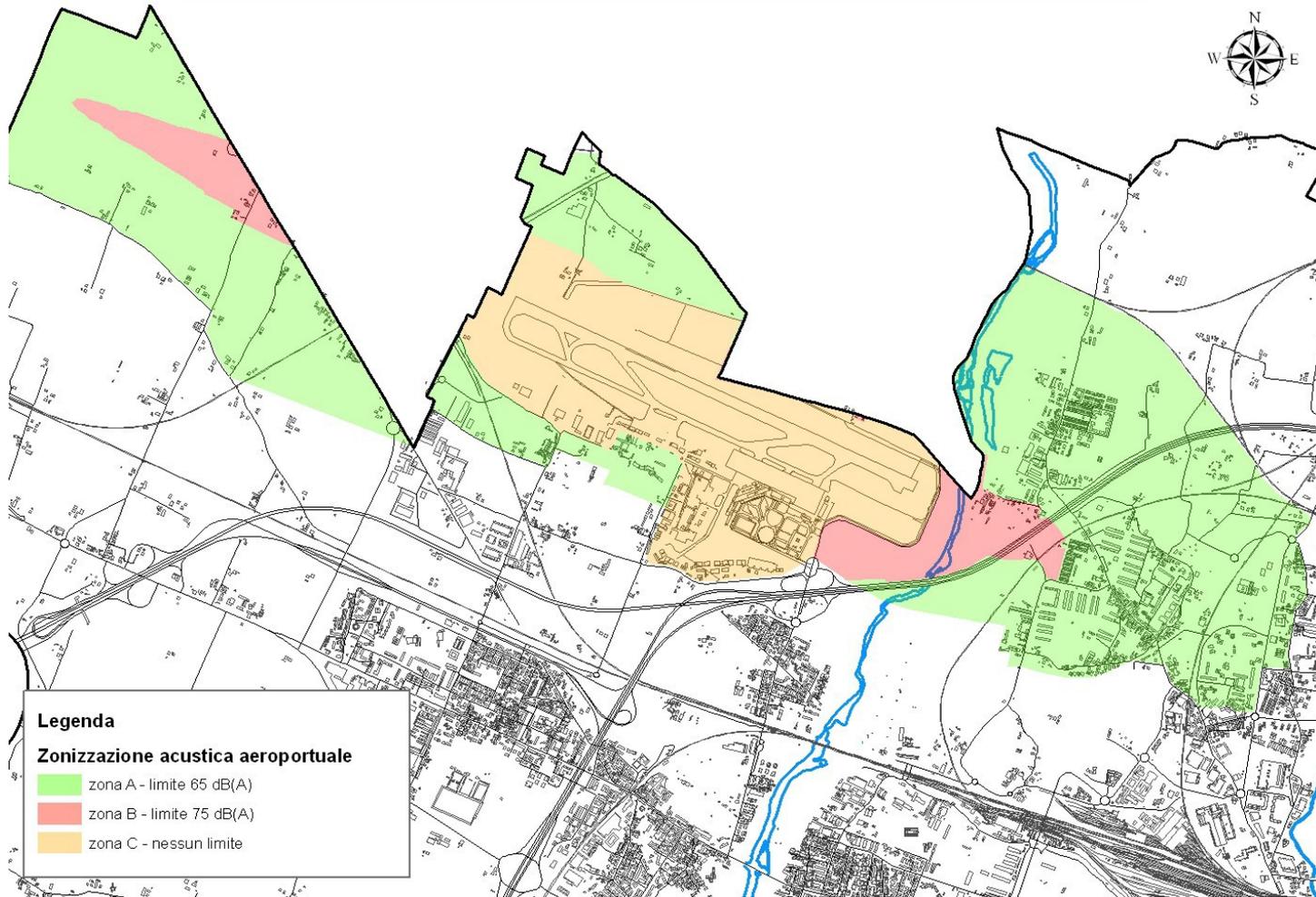
## POSTAZIONE N. 6

DATA	LVA giornaliero	LVA SETTIMANALE
01/09/15	62,9	
02/09/15	60,5	
03/09/15	63,8	
04/09/15	61,6	
05/09/15	61,3	
06/09/15	62,1	
07/09/15	60,8	62,0
08/09/15	59,8	61,6
09/09/15	62,4	61,8
10/09/15	60,9	61,3
11/09/15	60,6	61,2
12/09/15	60,3	61,1
13/09/15	63,2	61,3
14/09/15	63,3	61,7
15/09/15	60,5	61,8
16/09/15	60,5	61,5
17/09/15	61,7	61,6
18/09/15	60,2	61,6
19/09/15	60,6	61,6
20/09/15	63,2	61,6
21/09/15	60,9	61,2
22/09/15	62,9	61,6
23/09/15	65,3	62,5
24/09/15	64,0	62,8
25/09/15	65,1	63,5
26/09/15	61,0	63,5
27/09/15	61,3	63,3
28/09/15	60,6	63,3
29/09/15	60,5	63,0
30/09/15	63,6	62,7

LVA settimanale corrispondente a maggior traffico

LVA settimanale corrispondente a maggiori livelli di rumore

# zonizzazione dell'intorno aeroportuale



al di fuori delle zone A, B e C:

- l'indice LVA non può superare il valore di 60 dB(A)
- valgono i limiti stabiliti dalla classificazione acustica del territorio comunale

# rete di monitoraggio di SAB



Postazione SARA	Indirizzo	Distanza da termine pista
1 Bargellino	Via Bargellino – Calderara di Reno	1.2 km
3 Aeroporto	Via dell'Aeroporto – Bologna	-
4 Lippo	Lippo di Calderara – Calderara di Reno	0.3 km
5 Zanardi – Noce	Via Zanardi, zona civico 393/17 - Bologna	1.1 km
6 Campo sportivo Pizzoli	Via Agucchi – Bologna	1.2 km
7 Beverara	Via Beverara, zona ex Fornace Galotti - Bologna	2.5 km
8 Corticella	Parco Giardini Arcoveggio – Bologna	3.9 km
9 Ippodromo	Ippodromo Arcoveggio – Bologna	3.3 km

- i dati rilevati dalle singole stazioni, corrispondenti agli eventi estratti sulla base delle soglie temporali e di livello, sono correlati automaticamente al traffico aereo sulla base delle tracce radar fornite dall'Ente nazionale di assistenza al volo

- sistema strutturato in modo da monitorare le operazioni di decollo ed atterraggio e registrare in continuo i dati degli eventi sonori per l'effettuazione del calcolo dell'indice di valutazione del rumore aeroportuale LVA

- stazioni costituite da un terminale di rilevamento (microfono per esterni di classe 1) collegato ad un box in cui sono alloggiati fonometro/analizzatore di frequenza in tempo reale di classe 1 e computer che acquisisce e memorizza i dati rilevati fino al trasferimento giornaliero su server

## attività di ARPAE

- compito principale di ARPAE, nell'ambito delle competenze previste dal DPR 11/12/1997, è quello di **verificare la funzionalità e l'efficienza del sistema di monitoraggio del rumore aeroportuale e la correttezza del dato acquisito dallo stesso**
- ARPAE partecipa al **Gruppo tecnico permanente sul rumore aeroportuale**, istituito dal Comune di Bologna con decisione di Giunta PG 84238 del 19/4/2005

# Test di idoneità del sistema dell'aeroporto

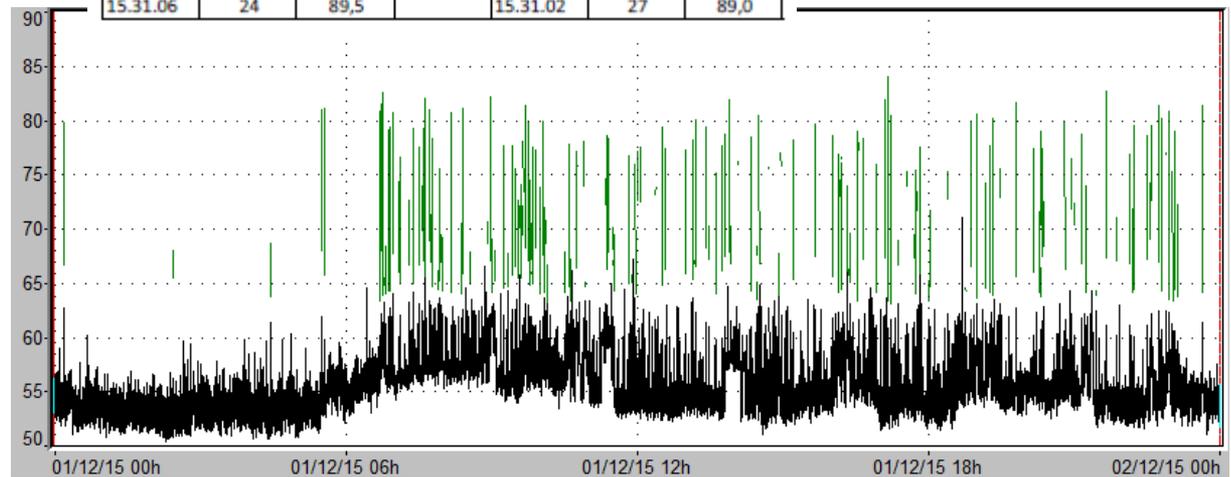


- sistema aggiornato nel 2010
- esecuzione di monitoraggi in continuo non presidiati in parallelo alle postazioni fisse di SAB
- esecuzione di **misure brevi con presenza di operatore** nel corso delle quali si è proceduto al riscontro visivo dei passaggi degli aeromobili annotandone gli orari al fine di poter accertare, in fase di elaborazione, l'effettiva registrazione dei transiti aerei da parte del sistema dell'aeroporto
- acquisizione di dati movimenti aerei e dati eventi acustici da SAB al fine di verificare il corretto riconoscimento dei decolli e atterraggi ed eseguire le correlazioni con i monitoraggi ARPAE
- verifiche sulla correlazione degli eventi acustici sulla base dei dati rilevati al fine di analizzare e valutare il percorso seguito nell'estrazione del parametro LVA
- confronto risultati ARPAE e SAB sia per quanto concerne i livelli di ogni singolo evento sia con riferimento ai periodi diurni notturni e giornalieri
- dal confronto svolto fra i dati rilevati da ARPA e quelli restituiti dal sistema SARA è emersa una buona corrispondenza: il parametro di legge viene restituito correttamente ed in modo adeguato in quanto le differenze rilevate sono entro i margini di tolleranza, pertanto, ai fini della tutela dalle emissioni sonore nonché del rispetto della normativa, il sistema di monitoraggio è idoneo al fine perseguito



SAB				ARPA		
Ora	Durata (s)	SEL dB(A)	Correlato	Ora	Durata (s)	SEL dB(A)
11.06.39	21	84,9	no	11.06.36	23	84,1
11.09.32	15	89,5		11.09.29	16	89,4
11.13.15	12	79,1		11.13.11	19	79,7
11.14.10	14	88,2		11.14.08	15	88,2
11.26.23	10	79,5		11.26.21	10	79,8
11.50.57	12	85,7		11.50.54	17	85,9
12.11.22	12	86,5		12.11.18	15	86,6
12.22.25	18	86,9		12.22.23	18	87,1
12.40.09	11	82,3		12.40.06	12	82,6
12.49.53	15	88,0		12.49.51	16	87,9
13.00.19	11	77,7		13.00.16	13	78,3
13.06.25	15	88,6		13.06.23	18	88,7
13.15.11	15	91,3		13.15.08	16	91,2
13.24.35	14	86,4		13.24.32	15	86,6
13.27.48	8	75,8		13.27.50	06	73,5
13.47.18	14	88,3		13.47.16	14	88,5
13.51.41	8	79,8		13.51.39	08	79,8
14.09.58	17	92,5		14.09.55	18	93,3
14.15.42	17	91,9		14.15.39	18	91,7
14.16.52	7	77,7		14.16.45	11	77,8
radar	-	-	-	14.20.05	06	75,7
14.22.38	16	86,4		14.22.34	18	86,8
14.33.04	15	92,5		14.33.02	16	92,8
14.36.26	21	91,3		14.36.23	23	91,6
14.50.00	17	90,9		14.49.58	19	91,1
15.07.43	13	86,3		15.07.41	15	86,7
15.25.11	13	86,0		15.25.08	15	86,1
15.31.06	24	89,5		15.31.02	27	89,0

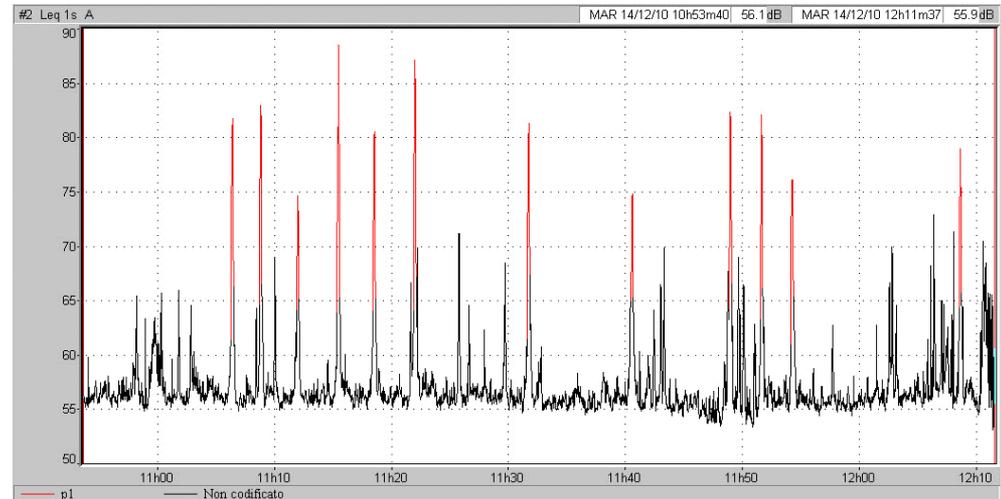
analisi dei  
singoli eventi



# Monitoraggi periodici di verifica di stabilità del sistema



- esecuzione di monitoraggi in continuo non presidiati in parallelo alle postazioni fisse dell'aeroporto
- acquisizione dati movimenti aerei da SAB
- confronto risultati ARPAE e SAB con riferimento ai periodi diurni notturni e giornalieri



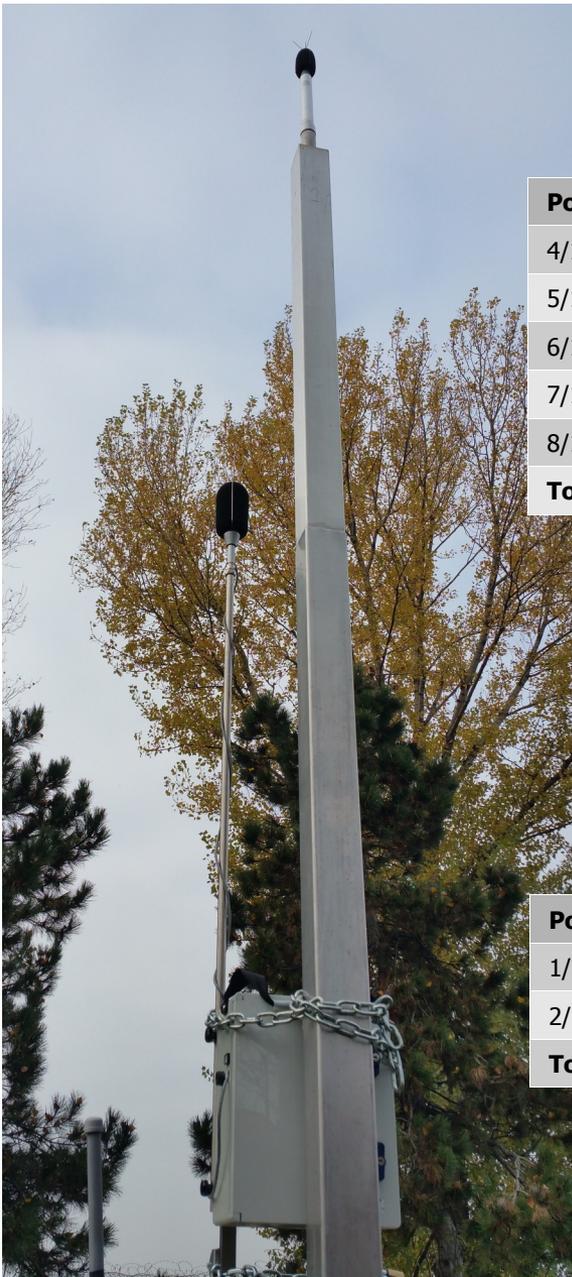
# Verifica dicembre 2015 - confronti risultati

Postazione 4	LVAd dB(A) SAB	LVAd dB(A) Arpae	differenza LVAd dB(A)
4/12/2015	63,0	63,0	0,0
5/12/2015	61,6	61,6	0,0
6/12/2015	61,4	61,2	0,2
7/12/2015	61,3	60,9	0,4
8/12/2015	61,0	60,6	0,4
<b>Totale</b>	<b>61,7</b>	<b>61,5</b>	<b>0,2</b>

Postazione 4	LVAn dB(A) SAB	LVAn dB(A) Arpae	differenza LVAn dB(A)
3/12/2015	63,7	63,5	0,2
4/12/2015	66,7	67,0	-0,3
5/12/2015	55,6 / 57,9(*)	56,8	-1,3 / 1,2
6/12/2015	56,2	55,0	1,2
7/12/2015	63,7	62,7	1,1
<b>Totale</b>	<b>63,1</b>	<b>63,0</b>	<b>0,1</b>

Postazione 1	LVAd dB(A) SAB	LVAd dB(A) Arpae	differenza LVAd dB(A)
1/12/2015	62,3	61,7	0,6
2/12/2015	61,9	61,4	0,5
<b>Totale</b>	<b>62,1</b>	<b>61,6</b>	<b>0,6</b>

Postazione 1	LVAn dB(A) SAB	LVAn dB(A) Arpae	differenza LVAn dB(A)
30/11/2015	67,4	66,8	0,6
1/12/2015	65,4	64,9	0,5
2/12/2015	63,8	63,6	0,2
<b>Totale</b>	<b>65,8</b>	<b>65,3</b>	<b>0,5</b>



## richiami normativi e considerazioni in merito all'attività di monitoraggio

ART. 3, COMMA 2, D.P.C.M 14/11/1997

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 alla tabella C allegata al presente decreto, 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 (OVVERO I LIMITI STABILITI DALLA CLASSIFICAZIONE ACUSTICA COMUNALE CHE HA PARAMETRI ORARI E NUMERICI DIVERSI DAI DECRETI SUL RUMORE AEROPORTUALE).

ART.6, COMMI 2 E 3 D.M. 31/10/1997

2. All'interno di tali zone valgono i seguenti limiti per la rumorosità prodotta dalle attività aeroportuali come definite all'art. 3, comma 1, lettera m), punto 2), della legge 26 ottobre 1995, n. 447:

zona A: l'indice LVA non può superare il valore di 65 dB(A);

zona B: l'indice LVA non può superare il valore di 75 dB(A);

zona C. l'indice LVA può superare il valore di 75 dB(A).

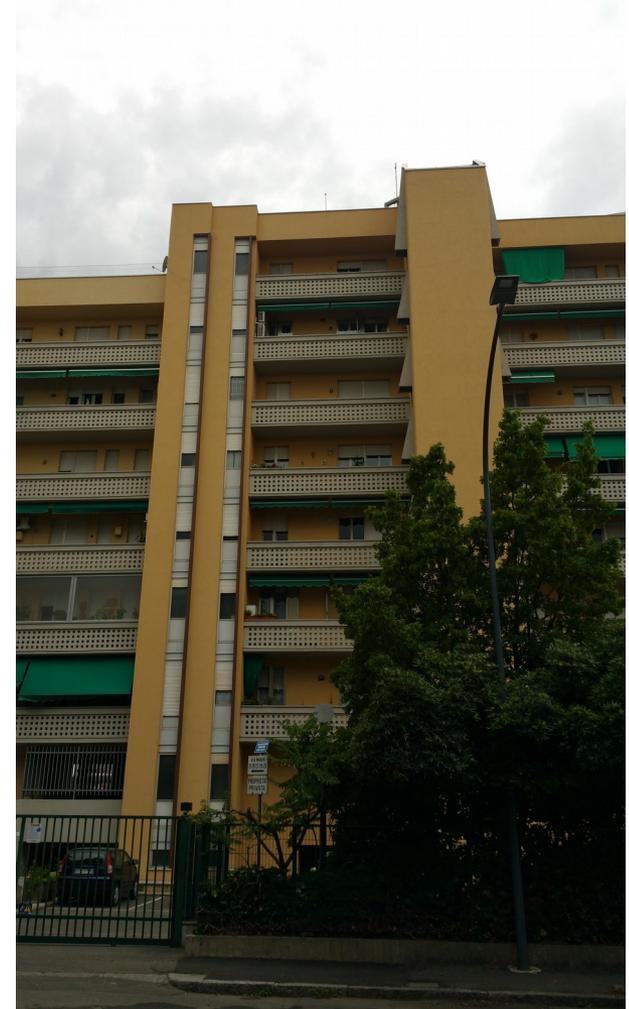
3. Al di fuori delle zone A, B e C l'indice LVA non può superare il valore di 60 dB(A).

In considerazione del tipo di parametro con cui si misura il rumore aeroportuale rispetto al resto della normativa nazionale non è significativo effettuare monitoraggi all'esterno della classificazione acustica aeroportuale.

Tuttavia il monitoraggio di via Manin è stato effettuato su richiesta specifica dell'AUSL per le eventuali valutazioni sanitarie.

	Leq dB(A)	Leq dB(A)	Leq aerei dB(A)	Leq aerei dB(A)	LVA dB(A)	LVA dB(A)	LVA day dB(A)
	Giorno (6-23)	Notte (23-6)	Giorno (6-23)	Notte (23-6)	Giorno (6-23)	Notte (23-6)	
12/05/16		48,5		-			
13/05/16	60,5	49,0	59,0	-			
14/05/16	59,0	48,5	57,5	-			
15/05/16	62,5	49,2	57,9	-			
16/05/16	57,3	48,7	53,0	40,8			52,5
17/05/16	61,0	47,1	60,1	-	60,1		
18/05/16	57,1	48,0	54,1	-	54,1		
19/05/16	59,5	56,8	56,4	56,2		66,2	61,8
20/05/16	61,0	55,5	59,7	54,0	59,7		61,4
21/05/16							
22/05/16							
23/05/16							
24/05/16							
25/05/16							
26/05/16							
27/05/16		47,4		-			
28/05/16	54,6	50,3	49,4	46,5			52,8
29/05/16	59,7	47,0	58,6	-			
30/05/16	58,2	47,2	54,6	-			
31/05/16	58,5	51,8	55,9	49,7			57,4
01/06/16	58,6	52,5	56,2	50,8			58,1
02/06/16	59,8	56,1	58,6	55,4			61,8
03/06/16	59,7	47,4	56,3	-			
04/06/16	60,5	47,4	58,8	-			
05/06/16	57,8	55,7	56,2	55,0			60,9
06/06/16							
07/06/16							
08/06/16							
09/06/16							
10/06/16							
11/06/16							
12/06/16							
13/06/16		46,0		-			
14/06/16	59,2	53,8	57,8	52,3			59,7
15/06/16	60,2	46,3	58,7	-			
16/06/16	56,5	49,9	51,2	44,5			52,5
17/06/16	58,2	48,1	54,9	-			
18/06/16	55,4	56,3	51,7	55,6			60,6
19/06/16	61,3	46,9	60,5	-			
20/06/16	58,9	47,2	57,3	-			
21/06/16	54,7	47,5	48,0	-			
22/06/16	59,4	47,6	58,2	-			
23/06/16	56,3	46,7	53,4	-			
24/06/16	59,3	51,3	58,1	48,7			58,3
25/06/16	59,2	54,3	57,3	51,2			58,8
26/06/16	58,7	57,3	57,4	56,5			62,3
27/06/16	60,3	45,4	59,2	-			
28/06/16	55,0	47,0	49,1	37,1			48,6
29/06/16	57,7	46,6	55,3	-			

# Via Manin 31 calcolo LVA



# Via Manin 31 - calcolo Leq

	A30		Leq dB(A)		Leq aerei dB(A)	
	Giorno (6-22)	Notte (22-6)	Giorno (6-22)	Notte (22-6)	Giorno (6-22)	Notte (22-6)
12/05/16				50,7		44,2
13/05/16	37		60,7	49,9	59,3	40,1
14/05/16	32		59,3	48,8	57,8	-
15/05/16			62,7	49,5	58,2	-
16/05/16			57,4	49,7	53,1	44,0
17/05/16	42		61,2	48	60,3	39,4
18/05/16	9		57,2	49,2	54,3	41,9
19/05/16	25	8	59,5	56,7	56,5	55,9
20/05/16	58	15	61,0	56,8	59,6	55,6
27/05/16				48,6		41,1
28/05/16		1	54,8	50,1	49,7	45,9
29/05/16	43		59,8	49,2	58,8	44,5
30/05/16	11		58,5	47,7	54,9	-
31/05/16	21	9	58,2	54,9	55,2	53,8
01/06/16	21	1	58,7	53,3	56,3	51,6
02/06/16	46	19	59,4	58,1	58,1	57,5
03/06/16	30		59,9	48,7	56,5	41,1
04/06/16	65		60,7	48,1	59,1	36,5
05/06/16	16	16	57,3	57,1	55,6	56,5
14/06/16	38	2	59,4	53,7	58,1	52,1
15/06/16	53		60,4	48,2	59,0	39,6
16/06/16	1		56,4	52,1	50,6	49,1
17/06/16	4		58,3	50,4	55,0	45,4
18/06/16		8	55,5	56,1	51,6	55,3
19/06/16	74		61,5	50,7	60,7	47,4
20/06/16	35		59,1	48,9	57,5	43,3
21/06/16			54,8	48,3	48,1	38,8
22/06/16	46		59,6	48,3	58,5	39,9
23/06/16	1		56,4	49	53,5	41,7
24/06/16	32	2	59,5	51,5	58,3	48,9
25/06/16	26	3	59,2	55	57,5	51,5
26/06/16	38	13	58,8	57,2	57,7	56,1
27/06/16	59		60,5	47	59,5	39,6
28/06/16			55,1	48,2	49,0	42,3
29/06/16	19		57,9	48,2	55,6	41,4

