

ARPA LOMBARDIA - MONITORAGGI AMBIENTALI

RAPPORTO TECNICO

“CAMPAGNA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO PER LA RILEVAZIONE DEL RUMORE AEROPORTUALE NEL TERRITORIO DEL COMUNE DI SEGRATE”

Report Febbraio - Maggio

Relazione redatta da:

Emanuele Galbusera

Roberta Pollini

Verificata da:

Responsabile U.O. Agenti Fisici e Radioprotezione

Silvana Angius

Il presente rapporto tecnico illustra i risultati relativi alla campagna di monitoraggio in continuo per la rilevazione del rumore aeroportuale nel territorio del comune di Segrate, per il quadrimestre febbraio-maggio 2013, che prosegue lo studio avviato nel 2012 nell'ambito della Convenzione (D.D.G. n.646 del 10 ottobre 2011) tra ARPA Lombardia ed il Comune di Segrate.

Le centraline di monitoraggio sono quindi nelle medesime posizioni in cui si trovavano nel corso del 2012 e pertanto, per quanto riguarda la descrizione dei siti di misura, le caratteristiche della strumentazione, i metodi di analisi dei dati e le definizioni degli indici appropriati, si rimanda a quanto riportato nelle relazioni riguardanti la campagna di monitoraggio effettuata nel 2012.

Di seguito verranno quindi riportate le elaborazioni relative a:

- il valore del LAeq diurno e notturno per una valutazione della rumorosità ambientale nel periodo di monitoraggio;
- il livello di valutazione aeroportuale giornaliero LVAj per la settimana di maggior traffico del periodo di riferimento (1 febbraio - 31 maggio) definito dal DM 31 ottobre 1997, per i giorni in cui sono disponibili le misure per tutte le 24 ore, e il livello di LVA settimanale.

Identificazione delle settimane di maggior traffico

La settimana di maggior traffico nel periodo 1 febbraio - 31 maggio 2013 è quella dal 7 al 13 aprile riportata in grassetto nella Tabella 1 insieme ai relativi movimenti aerei.

Nel corso della settimana di maggior traffico, la centralina di "San Felice" ha funzionato correttamente, la centralina del "Centro Civico" ha presentato interruzioni dalle 16:15 del 12 aprile alle 10:40 del 13 aprile, mentre la stazione posizionata presso gli "Orti" ha avuto problemi sistematici di acquisizione. Quest'ultima, ad eccezione del mese di maggio, ha registrato dati senza continuità, soprattutto nel mese di febbraio, o non utilizzabili in quanto acquisiti con un tempo di campionamento non adeguato.

A causa di questi inconvenienti non è stato possibile calcolare il Livello di Valutazione Aeroportuale per la settimana di maggior traffico per la centralina degli "Orti", mentre per quella del "Centro Civico" è stata effettuata una correzione ai 2 giorni mancanti consecutivi, secondo la procedura descritta di seguito.

Le linee Guida regionali infatti non prevedono esplicitamente azioni correttive per la gestione delle situazioni in cui si verifichi una mancanza di dati per due giorni consecutivi nel corso delle settimane di maggior traffico, caso presentatosi per la centralina di "Centro Civico". Solo centraline che non presentino tale mancanza di dati possono pertanto essere definite conformi alle Linee Guida.

In un documento del 16/09/2008 (prot. n. 128934), ARPA ha però analizzato, eseguendo opportune valutazioni statistiche, la questione della possibilità di applicare un'azione correttiva ai dati, al fine del calcolo del Livello di Valutazione Aeroportuale (LVA), anche nel caso di mancanza del valore LVA_j per due giorni consecutivi. Lo studio realizzato ha dimostrato che l'applicazione di quanto previsto dalle Linee Guida nel caso di due giorni mancanti non consecutivi, cioè la loro sostituzione con la media aritmetica dei dati validi di LVA_j della medesima settimana, può essere applicato anche al caso di due giorni mancanti consecutivi, in quanto le due situazioni comportano il medesimo grado di indeterminazione nel calcolo del valore LVA che quindi può essere considerato ugualmente valido e significativo nei due casi.

Per la Centralina di "Centro Civico" si è quindi proceduto al calcolo dell'indice LVA per la settimana di maggior traffico, applicando l'azione correttiva descritta. Per completezza, l'indice LVA è stato determinato anche per prima settimana valida, con il maggior numero di movimenti, che è risultata essere quella dal 6 al 12 aprile.

Per quanto riguarda la centralina degli Orti, la prima settimana valida e maggiormente trafficata è quella del 21-27 maggio 2013.

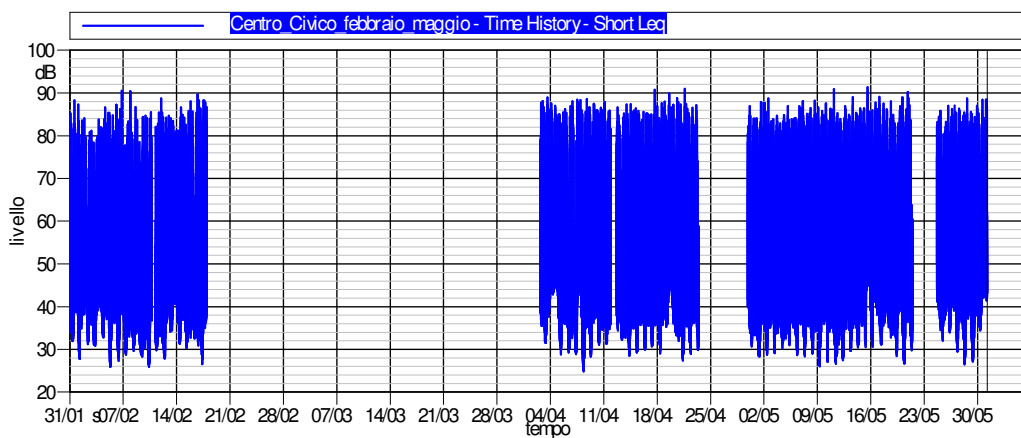
I calcoli effettuati in tali settimane, pur non essendo eseguiti nei periodi imposti dal DM 31/10/97, possono essere considerati indicativi dei livelli di rumore di origine aeroportuale nella posizione delle centraline e forniscono comunque informazioni utili per alcune valutazioni. I dati riportati per la centralina di "San Felice" sono invece validi, in quanto calcolati per la settimana di maggior traffico.

In Tabella 1 viene riportata una sintesi delle settimane considerate per il calcolo degli LVAj e del LVA settimanale, con i relativi movimenti.

Settimana	Movimenti totali
07 - 13 aprile 2013	2289
06 - 12 aprile 2013	2245
21 - 27 maggio 2013	2240

Tabella 1: Settimane di riferimento: maggior traffico in grassetto

Nelle seguenti figure sono invece riportate le Time History del quadrimestre febbraio-maggio 2013. Si possono notare le numerose interruzioni per tutte le centraline ed in particolare per la centralina degli "Orti", per la quale risulta disponibile solo il mese di maggio.



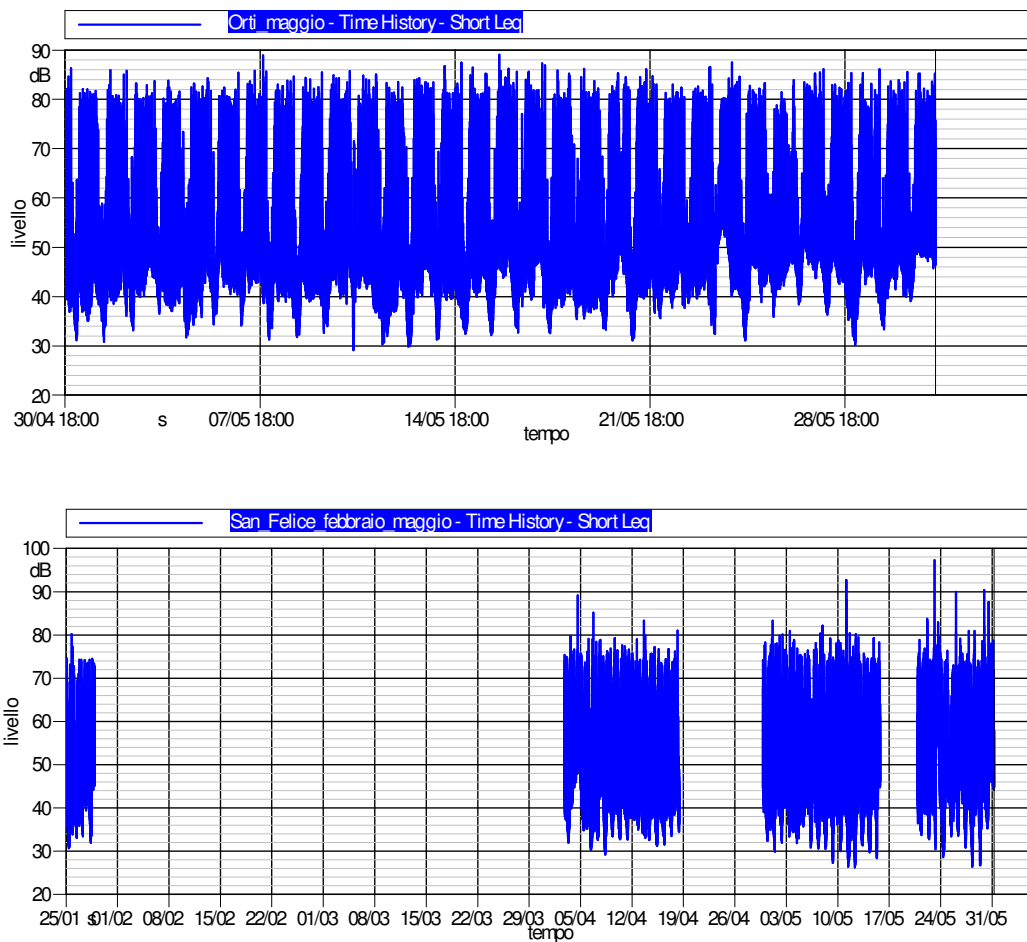


Figura 2: dati acquisiti nel quadrimestre febbraio-maggio

Risultati

Nella Tabelle di seguito sono riportati, per ciascuna centralina, i valori del Livello equivalente LAeq diurno e notturno e del Livello di Valutazione Aeroportuale giornaliero (LVAj) per ciascuno dei giorni in cui sono disponibili dati validi.

Nelle tabelle riportanti il valore di LAeq per ogni giorno è indicata anche la percentuale del periodo per il quale si ha la disponibilità dei dati. I dati relativi al Livello Equivalente si riferiscono al trimestre 1 febbraio – 31 maggio.

Data	Giorno			Notte		
	ora inizio	% periodo	Leq (dB)	ora inizio	% periodo	Leq (dB)
01/02/2013	06:00:00	100,0	60,9	22:00:00	100,0	51,0
02/02/2013	06:00:00	100,0	58,4	22:00:00	99,9	43,8
03/02/2013	06:00:00	100,0	56,0	22:00:00	99,9	44,0
04/02/2013	06:00:00	100,0	59,8	22:00:00	99,9	48,5
05/02/2013	06:00:00	100,0	61,8	22:00:00	99,9	52,7
06/02/2013	06:00:00	100,0	60,5	22:00:00	99,9	50,8
07/02/2013	06:00:00	100,0	65,8	22:00:00	99,9	47,8
08/02/2013	06:00:00	100,0	59,8	22:00:00	99,9	49,3
09/02/2013	06:00:00	100,0	58,0	22:00:00	99,9	43,1
10/02/2013	06:00:00	100,0	59,5	22:00:00	99,9	45,9
11/02/2013	06:00:00	37,6	60,7	22:00:00	76,2	48,7
12/02/2013	06:00:00	100,0	61,2	22:00:00	99,9	51,0
13/02/2013	06:00:00	100,0	60,1	22:00:00	99,9	50,3
14/02/2013	06:00:00	100,0	59,9	22:00:00	100,0	49,8
15/02/2013	06:00:00	100,0	61,9	22:00:00	100,0	49,0
16/02/2013	06:00:00	100,0	60,7	22:00:00	100,0	44,7

17/02/2013	06:00:00	100,0	61,5	22:00:00	100,0	46,7
18/02/2013	06:00:00	64,2	63,3	22:00:00	/	/
03/04/2013	06:00:00	67,2	63,0	22:00:00	99,9	52,0
04/04/2013	06:00:00	100,0	63,1	22:00:00	100,0	55,0
05/04/2013	06:00:00	100,0	63,3	22:00:00	100,0	51,9
06/04/2013	06:00:00	100,0	61,3	22:00:00	99,9	44,5
07/04/2013	06:00:00	75,1	62,1	22:00:00	76,3	46,6
08/04/2013	06:00:00	100,0	63,5	22:00:00	100,0	52,3
09/04/2013	06:00:00	100,0	62,8	22:00:00	100,0	52,5
10/04/2013	06:00:00	100,0	62,9	22:00:00	100,0	53,1
11/04/2013	06:00:00	100,0	63,3	22:00:00	100,0	52,2
12/04/2013	06:00:00	64,2	62,8	22:00:00	/	/
13/04/2013	06:00:00	70,6	61,0	22:00:00	100,0	47,2
14/04/2013	06:00:00	100,0	61,9	22:00:00	100,0	47,9
15/04/2013	06:00:00	100,0	62,7	22:00:00	100,0	52,2
16/04/2013	06:00:00	100,0	62,0	22:00:00	100,0	52,1
17/04/2013	06:00:00	100,0	61,8	22:00:00	99,9	52,8
18/04/2013	06:00:00	100,0	64,1	22:00:00	100,0	53,7
19/04/2013	06:00:01	100,0	62,0	22:00:00	99,9	55,3
20/04/2013	06:00:00	100,0	62,8	22:00:00	100,0	49,6
21/04/2013	06:00:00	100,0	61,8	22:00:00	100,0	51,5
22/04/2013	06:00:00	100,0	63,1	22:00:00	100,0	53,9
23/04/2013	06:00:00	100,0	61,9	22:00:00	78,3	54,0

30/04/2013	06:00:00	42,9	62,6	22:00:00	100,0	51,3
01/05/2013	06:00:00	100,0	61,0	22:00:00	100,0	45,1
02/05/2013	06:00:00	100,0	61,9	22:00:00	99,9	50,9
03/05/2013	06:00:00	100,0	61,8	22:00:00	100,0	50,5
04/05/2013	06:00:00	100,0	60,4	22:00:00	99,9	47,6
05/05/2013	06:00:00	100,0	61,6	22:00:00	100,0	53,4
06/05/2013	06:00:00	100,0	61,9	22:00:00	100,0	50,4
07/05/2013	06:00:00	100,0	62,3	22:00:00	100,0	50,6
08/05/2013	06:00:00	100,0	62,0	22:00:00	100,0	52,7
09/05/2013	06:00:00	100,0	62,0	22:00:00	100,0	51,8
10/05/2013	06:00:00	100,0	62,7	22:00:00	100,0	59,0
11/05/2013	06:00:00	100,0	61,4	22:00:00	100,0	53,5
12/05/2013	06:00:00	100,0	60,7	22:00:00	100,0	47,1
13/05/2013	06:00:00	97,1	63,3	22:00:00	99,9	52,2
14/05/2013	06:00:00	100,0	61,5	22:00:00	99,9	53,4
15/05/2013	06:00:00	100,0	63,0	22:00:00	100,0	53,4
16/05/2013	06:00:00	100,0	63,3	22:00:00	99,9	56,5
17/05/2013	06:00:00	100,0	63,5	22:00:00	99,9	51,8
18/05/2013	06:00:00	100,0	61,2	22:00:00	99,9	56,2
19/05/2013	06:00:00	100,0	61,0	22:00:00	99,9	50,1
20/05/2013	06:00:00	100,0	63,6	22:00:00	99,9	53,0
21/05/2013	06:00:00	100,0	62,1	22:00:00	99,9	52,8
22/05/2013	06:00:00	0,1	41,2	22:00:00	/	/

25/05/2013	06:00:00	99,9	44,7	22:00:00	71,9	61,3
26/05/2013	06:00:00	99,9	49,9	22:00:00	100,0	59,8
27/05/2013	06:00:00	99,9	51,8	22:00:00	100,0	62,8
28/05/2013	06:00:00	100,0	62,9	22:00:00	99,9	53,8
29/05/2013	06:00:00	99,9	61,6	22:00:00	99,9	52,9
30/05/2013	06:00:00	100,0	62,8	22:00:00	99,9	52,3
31/05/2013	06:00:00	100,0	62,4	22:00:00	25,1	57,1

Tabella 4: Valori di LAeq diurno e notturno per la centralina "Centro Civico"

Data	Giorno			Notte		
	ora inizio	% periodo	Leq (dB)	ora inizio	% periodo	Leq (dB)
30/04/2013	06:00:00	25,0	61,3	22:00:00	99,9	51,5
01/05/2013	06:00:00	100,0	59,9	22:00:00	99,9	46,2
02/05/2013	06:00:00	100,0	60,4	22:00:00	99,9	51,5
03/05/2013	06:00:00	100,0	60,8	22:00:00	99,9	53,6
04/05/2013	06:00:00	100,0	60,7	22:00:00	99,9	47,4
05/05/2013	06:00:00	100,0	60,2	22:00:00	99,9	51,9
06/05/2013	06:00:00	100,0	60,8	22:00:00	99,9	51,5
07/05/2013	06:00:00	100,0	61,2	22:00:00	99,9	51,7
08/05/2013	06:00:00	100,0	61,2	22:00:00	99,9	51,9
09/05/2013	06:00:00	100,0	60,5	22:00:00	100,0	52,1

10/05/2013	06:00:00	100,0	61,3	22:00:00	99,9	54,9
11/05/2013	06:00:00	100,0	59,8	22:00:00	100,0	50,6
12/05/2013	06:00:00	100,0	59,7	22:00:00	99,9	46,6
13/05/2013	06:00:00	94,6	61,8	22:00:00	99,9	51,6
14/05/2013	06:00:00	100,0	60,3	22:00:00	99,9	53,1
15/05/2013	06:00:00	100,0	61,7	22:00:00	99,9	51,3
16/05/2013	06:00:00	100,0	61,8	22:00:00	99,9	53,8
17/05/2013	06:00:00	100,0	61,6	22:00:00	99,9	52,4
18/05/2013	06:00:00	100,0	60,2	22:00:00	99,9	50,9
19/05/2013	06:00:00	100,0	59,7	22:00:00	100,0	49,6
20/05/2013	06:00:00	100,0	60,3	22:00:00	99,9	52,5
21/05/2013	06:00:00	100,0	60,9	22:00:00	99,9	53,0
22/05/2013	06:00:00	100,0	60,9	22:00:00	99,9	53,1
23/05/2013	06:00:00	100,0	61,1	22:00:00	99,9	54,4
24/05/2013	06:00:00	100,0	61,9	22:00:00	99,9	51,6
25/05/2013	06:00:00	100,0	60,2	22:00:00	99,9	49,1
26/05/2013	06:00:00	100,0	56,9	22:00:00	100,1	50,5
27/05/2013	06:00:00	100,0	61,4	22:00:00	99,9	52,2
28/05/2013	06:00:00	100,0	61,0	22:00:00	99,9	52,1
29/05/2013	06:00:00	100,0	59,6	22:00:00	99,9	52,0
30/05/2013	06:00:00	100,0	61,3	22:00:00	99,9	53,0
31/05/2013	06:00:00	100,0	62,0	22:00:00	25,2	57,7

Tabella 5: Valori di LAeq diurno e notturno per la centralina "Orti"

	Giorno			Notte		
Data	ora inizio	% periodo	Leq (dB)	ora inizio	% periodo	Leq (dB)
03/04/2013	06:00:00	59,0	55,0	22:00:00	99,9	44,4
04/04/2013	06:00:00	100,0	56,2	22:00:00	99,9	54,4
05/04/2013	06:00:00	100,0	58,5	22:00:00	99,9	46,8
06/04/2013	06:00:00	100,0	54,0	22:00:00	99,9	43,9
07/04/2013	06:00:00	100,7	53,8	22:00:00	99,9	45,1
08/04/2013	06:00:00	100,0	57,3	22:00:00	99,9	45,2
09/04/2013	06:00:00	100,0	56,5	22:00:00	99,8	47,7
10/04/2013	06:00:00	100,0	55,7	22:00:00	100,0	45,8
11/04/2013	06:00:00	100,0	56,2	22:00:00	99,9	46,5
12/04/2013	06:00:00	100,0	55,4	22:00:00	99,9	49,5
13/04/2013	06:00:00	100,0	53,7	22:00:00	99,9	47,1
14/04/2013	06:00:00	100,0	54,6	22:00:00	99,9	45,3
15/04/2013	06:00:00	100,0	55,7	22:00:00	100,0	44,4
16/04/2013	06:00:00	100,0	55,3	22:00:00	100,0	44,8
17/04/2013	06:00:00	100,0	54,9	22:00:00	100,0	45,3
18/04/2013	06:00:00	100,0	54,9	22:00:00	73,4	47,6
30/04/2013	06:00:00	50,2	55,6	22:00:00	99,9	47,2
01/05/2013	06:00:00	100,0	58,7	22:00:00	99,9	48,8
02/05/2013	06:00:00	100,0	60,0	22:00:00	99,9	50,8

03/05/2013	06:00:00	100,0	59,1	22:00:00	99,9	49,7
04/05/2013	06:00:00	100,0	58,3	22:00:00	99,9	47,8
05/05/2013	06:00:00	100,0	58,0	22:00:00	99,9	51,5
06/05/2013	06:00:00	100,0	56,2	22:00:00	99,9	45,5
07/05/2013	06:00:00	62,5	56,9	22:00:00	99,9	45,8
08/05/2013	06:00:00	100,0	56,2	22:00:00	99,9	46,0
09/05/2013	06:00:00	100,0	55,7	22:00:00	99,9	56,5
10/05/2013	06:00:00	100,0	56,8	22:00:00	99,9	59,1
11/05/2013	06:00:00	100,0	60,8	22:00:00	99,9	57,9
12/05/2013	06:00:00	100,0	54,2	22:00:00	99,9	53,4
13/05/2013	06:00:00	100,0	55,5	22:00:00	99,9	45,7
14/05/2013	06:00:00	100,0	54,1	22:00:00	99,9	45,1
15/05/2013	06:00:00	100,0	57,5	22:00:00	99,9	55,7
16/05/2013	06:00:00	37,6	60,0	22:00:00	/	/
21/05/2013	06:00:00	99,9	47,3	22:00:00	45,9	58,3
22/05/2013	06:00:00	100,0	56,0	22:00:00	99,9	56,0
23/05/2013	06:00:00	100,0	59,8	22:00:00	99,9	63,8
24/05/2013	06:00:00	100,0	61,7	22:00:00	99,9	45,4
25/05/2013	06:00:00	75,1	56,7	22:00:00	74,8	44,9
26/05/2013	06:00:00	100,0	55,9	22:00:00	99,9	45,5
27/05/2013	06:00:00	100,0	55,9	22:00:00	99,9	46,7
28/05/2013	06:00:00	100,0	55,7	22:00:00	99,9	50,2
29/05/2013	06:00:00	100,0	57,2	22:00:00	99,9	47,9

30/05/2013	06:00:00	100,0	61,8	22:00:00	99,9	48,1
31/05/2013	06:00:00	100,0	57,2	22:00:00	25,1	50,9

Tabella 6: Valori di LAeq diurno e notturno per la centralina "San Felice"

Le Tabelle 7-8-9 riportano i valori di LVAj rispettivamente per le centraline di Centro Civico, Orti e San Felice e per le settimane precedentemente indicate. Per ogni centralina è calcolato anche il valore medio logaritmico della settimana di riferimento.

Centro Civico	
06/04/2013	58,5
07/04/2013	58,7
08/04/2013	62,1
09/04/2013	61,2
10/04/2013	61,8
11/04/2013	60,3
12/04/2013	60,7*
13/04/2013	60,9*
Media 06-12/04	60,7
Media 07-13/04	60,9

Tabella 7: Valori di LVAj per la settimana di maggior traffico e per la settimana valida a maggior traffico secondo i criteri delle Linee Guida (Centro Civico)

* valori di LVAj calcolati dalle medie dei dati dei giorni validi, secondo le indicazioni delle DGR 808/2005.

Orti	
21/05/2013	61,0
22/05/2013	58,2
23/05/2013	59,9
24/05/2013	60,3
25/05/2013	58,0
26/05/2013	54,1
27/05/2013	58,4
media	59,0

Tabella 8: Valori di LVAj per la settimana valida a maggior traffico (Orti)

San Felice	
07/04/2013	50,0
08/04/2013	51,6
09/04/2013	51,3
10/04/2013	51,0
11/04/2013	51,4
12/04/2013	50,7
13/04/2013	48,3
media	50,7

Tabella 9: Valori di LVAj per la settimana a maggior traffico per il quadrimestre febbraio-maggio (San Felice)

Conclusioni

Con riferimento alla normativa vigente in materia, i limiti per il rumore dovuto al sorvolo degli aeromobili vengono valutati nell'intorno aeroportuale (che costituisce la fascia di pertinenza dell'infrastruttura), individuato rispetto allo specifico descrittore acustico L_{VA} (Livello di Valutazione Aeroportuale) all'interno della linea di isolivello di 60dB(A). All'esterno della suddetta area i limiti di rumore (in termini di L_{Aeq} diurno e notturno in dBA) sono quelli definiti dalla zonizzazione acustica dei Comuni interessati dai sorvoli.

Per quanto riguarda il quadrimestre febbraio-maggio 2013, a causa dei citati problemi di acquisizione verificatisi in gran parte del periodo, non è stato possibile calcolare gli indici L_{VAj} per la settimana di maggior traffico per quanto riguarda la centralina degli "Orti"; per la centralina del "Centro Civico" nel corso della settimana di maggior traffico si hanno a disposizione 5 giorni validi su 7, quindi è stato calcolato un valore di LVA settimanale utilizzando le medie degli L_{VAj} dei giorni validi in sostituzione dei giorni mancanti, utilizzando la metodologia descritta nelle Linee Guida DGR. 808/2005. Questa procedura risulta ugualmente attendibile dal punto di vista statistico, ma le Linee Guida non prevedono comunque l'assenza di due giorni consecutivi. Per la seconda settimana di maggior traffico, dal 6 al 12 aprile, invece si registra la mancanza di una sola giornata quindi l'indice LVA settimanale risulta formalmente valutabile secondo le indicazioni delle Linee Guida e quindi è stato valutato.

La centralina di "San Felice" ha funzionato correttamente nel corso della settimana a maggior traffico, pertanto il valore calcolato è valido ai fini del calcolo dell'indice LVA annuale.

Dai valori ricavati per le centraline degli "Orti" e del "Centro Civico" si può riscontrare una coerenza con i limiti della zonizzazione aeroportuale che nei pressi dei punti in cui sono state collocate le centraline prevedono il limite esterno della "zona A", ovvero dell'area contraddistinta da valori dell'indice L_{VA} compresi tra 60 e 65 dB(A). In particolare, la centralina degli "Orti", nella settimana considerata (21-27 maggio) misura un valore di LVA inferiore anche a 60 dB(A).

La centralina di “San Felice” si trova invece in una posizione più laterale rispetto alle piste e fuori dall’intorno aeroportuale. I livelli LVAj misurati sono sempre significativamente inferiori a 60 dB(A).

In definitiva, i valori ottenuti nel corso del quadrimestre febbraio-maggio per le tre centraline sono coerenti con quanto previsto dalla zonizzazione aeroportuale, in quanto in nessun caso sono stati osservati superamenti dei limiti delle zone in cui sono ubicate.