

ARPA LOMBARDIA - MONITORAGGI AMBIENTALI

RAPPORTO TECNICO

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

Relazione redatta da:

Emanuele Galbusera

Roberta Pollini

Verificata da:

Responsabile U.O. Agenti Fisici e Radioprotezione

Silvana Angius

SOMMARIO

1	PREMESSA	3
2	POSIZIONE CENTRALINE	4
3	DEFINIZIONI	7
4	ANALISI DEI DATI	9
4.1	Identificazione delle settimane di maggior traffico	9
4.2	Modalità di identificazione degli eventi sono	11
4.3	Sensibilità ai movimenti aerei	11
4.4	Processo di correlazione.....	12
5	RISULTATI	12
6	CONCLUSIONI	23

1 PREMESSA

Nell'ambito della Convenzione (D.D.G. n.646 del 10 ottobre 2011) tra ARPA Lombardia ed il Comune di Segrate, riguardante lo svolgimento di una campagna di monitoraggio in continuo per la rilevazione del rumore aeroportuale nel territorio comunale, sono state effettuate le elaborazioni riportate nella seguente relazione.

Come prescritto dalla Convenzione, ARPA Lombardia deve supportare il Comune nella selezione dei siti adatti all'installazione delle centraline di misura, a partire dalla preventiva individuazione di un congruo numero di alternative da parte del Comune di Segrate, ed inoltre deve provvedere all'analisi dei dati e, laddove possibile, al calcolo dell'indice LVA per 3 quadrimestri (come individuati dal DM 31/10/1997) e del livello equivalente per ciascun giorno di funzionamento delle stazioni di misura.

Nella seguente relazione verranno pertanto riportate le indicazioni riguardanti il procedimento per l'ubicazione delle centraline e i risultati delle elaborazioni effettuate al fine della determinazione di:

- il valore del L_{Aeq} diurno e notturno per una valutazione della rumorosità ambientale nel periodo di monitoraggio;
- il livello di valutazione aeroportuale giornaliero LVA_j per la settimana di maggior traffico del periodo di riferimento (1 giugno - 30 settembre) definito dal DM 31 ottobre 1997, per i giorni in cui sono disponibili le misure per tutte le 24 ore.

2 POSIZIONE CENTRALINE

Le tre centraline di proprietà del Comune di Segrate sono state posizionate, con il supporto di ARPA, in siti idonei all'analisi del rumore aeroportuale, sulla base delle indicazioni contenute nel DM 16/03/98 e della DGR. 808/2005 "Linee guida per conseguire il massimo grado di efficienza dei sistemi di monitoraggio del rumore aeroportuale in Lombardia".

Secondo le linee Guida l'installazione di una nuova centralina necessita di un'analisi preliminare che comprenda:

- il riconoscimento di eventuali sorgenti sonore concorrenti al rumore aeroportuale;
- la verifica delle problematiche relative alla connessione con il sistema (opere di urbanizzazione, alimentazione elettrica, telecomunicazioni);
- l'individuazione delle traiettorie a cui la centralina risulta sensibile;

Le opportune scelte del sito di ubicazione e del posizionamento del microfono sono di fondamentale importanza per quanto riguarda la gestione ed il trattamento dei dati.

Infatti il processo di correlazione tra gli eventi rilevati dalla centralina ed il passaggio degli aeromobili è notevolmente facilitato da collocazioni scelte in maniera opportuna.

A tale proposito, nelle linee guida viene riportato:

“La prima indagine da eseguire è di tipo cartografico e si deve tener conto delle rotte e traiettorie pubblicate in AIP che interessano il territorio per il quale si ipotizza la collocazione della stazione. Si effettuano sopralluoghi e verifiche nei luoghi eleggibili per la localizzazione...”

Nella fase di sopralluogo si devono considerare molti fattori. La posizione migliore per la collocazione della centralina dipende, infatti, da aspetti che riguardano prettamente il sito di installazione e da altri che, invece, considerano le necessità di manutenzione ed altre variabili che incidono sul funzionamento globale della stazione di monitoraggio.

Condizione necessaria per l'efficienza di una stazione di monitoraggio è infatti la qualità del dato fornito, ma anche la continuità dei dati stessi.

La continuità dei dati deve essere assicurata attraverso un'alimentazione ed un sistema di trasferimento dati affidabili, nonché la possibilità di poter intervenire tempestivamente in caso di eventuali guasti o per effettuare le calibrazioni periodiche, come indicato dalla Dgr.808/2005.

Secondo le linee guida, infatti, deve esserci una facile ed agevole accessibilità, senza l'ausilio di mezzi speciali, per effettuare le manutenzioni in condizioni di sicurezza, e la centralina deve essere protetta da accessi non autorizzati.

Sempre secondo le indicazioni delle linee guida, l'altezza del microfono (a campo libero e diretto verso lo Zenit) dovrebbe preferibilmente essere di circa 4,0 m dal suolo, ma non si esclude la possibilità del posizionamento anche su tetti e ad altezze maggiori. L'importante è che la superficie di appoggio sia piana e riflettente. Per evitare ulteriori riflessioni e deformazioni del segnale, la distanza della stazione di misura dall'edificio più vicino deve essere almeno pari al doppio della differenza tra l'altezza del microfono dal suolo e quella dell'edificio ed inoltre non ci devono essere ostacoli tra il microfono e la traiettorie di decollo/atterraggio a cui è sensibile la centralina, che si deve trovare al di sotto di esse.

In base a queste indicazioni ed alle esigenze del Comune si è deciso di posizionare le centraline nei seguenti siti:

- Centro Civico Comunale - lato Via Puccini. La centralina è stata posizionata sul tetto della struttura ad un'altezza di circa 6 metri e senza la presenza di ostacoli tra di essa e le traiettorie di decollo;
- Orti Comunali - Via Milano, ad un'altezza di circa 4 metri, in campo aperto e senza ostacoli rispetto alle traiettorie di decollo;
- Scuola elementare "Walt Disney" - San Felice. Il microfono è stato installato ad un'altezza di circa 6 metri all'interno di un piccolo giardino inaccessibile agli studenti, lontano quindi da sorgenti interferenti.

In Figura 1 è invece riportata la posizione delle centraline sul territorio Comunale, in relazione alle SID (Standard Instrument Departure) di decollo dell'aeroporto di Linate e rispetto alle curve della zonizzazione aeroportuale del 2009.

La relazione tra le centraline e le rispettive traiettorie verrà sintetizzata in Tabella 3.

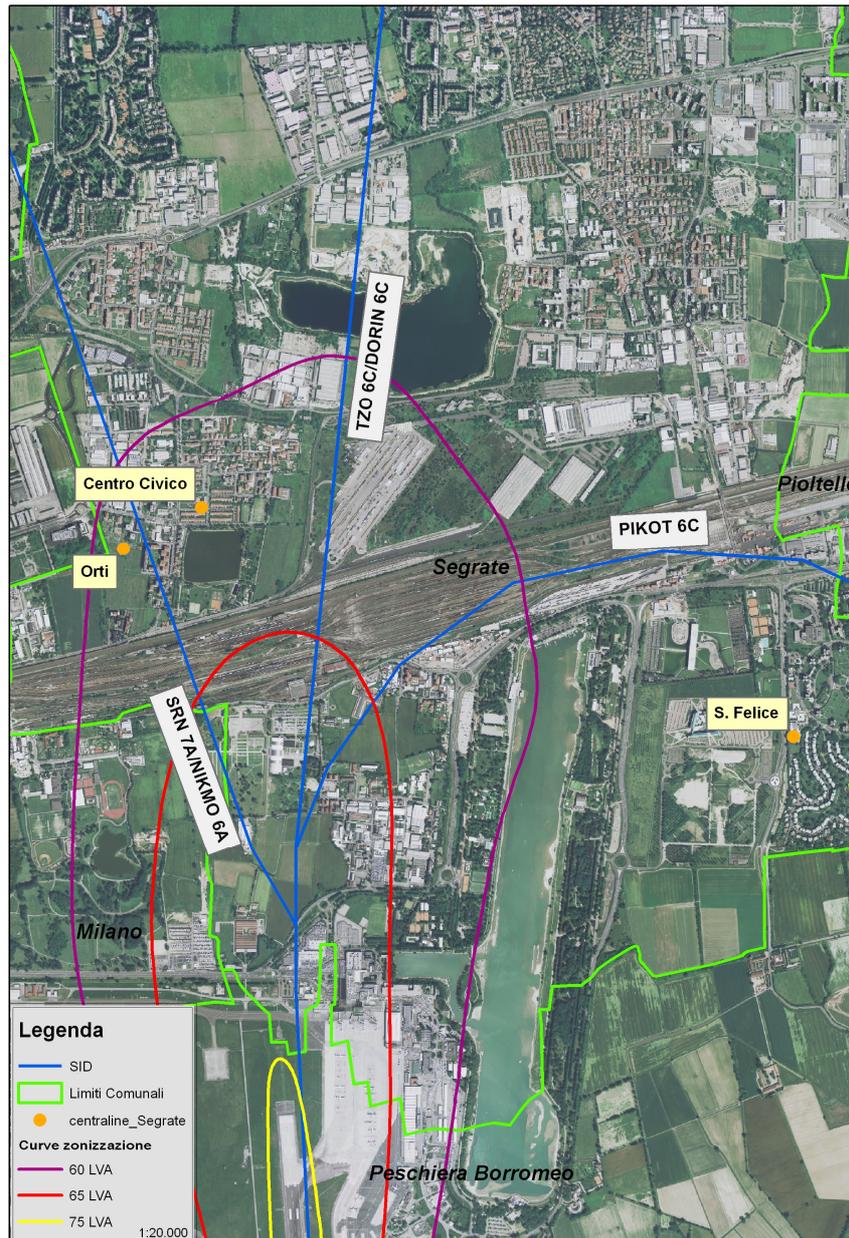


Figura 1: Posizione delle centraline rispetto alle curve della zonizzazione ed alle SID

3 DEFINIZIONI

Si riportano di seguito le definizioni degli indicatori acustici di interesse ed una breve spiegazione del metodo utilizzato nell'analisi dei dati.

L_{Aeq} (Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A", ex DM 16/03/98 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"): valore del livello di pressione sonora ponderata "A" di un suono costante che, nel corso di un periodo specificato $T = t_2 - t_1$, ha la medesima pressione quadratica media del suono considerato, il cui livello varia in funzione del tempo:

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \left[\frac{1}{t_2 - t_1} \int_0^T \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right] \text{ dB(A)}$$

dove

- L_{Aeq} è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" considerato in un intervallo di tempo che inizia all'istante t_1 e termina all'istante t_2 ;
- $p_A(t)$ è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata "A" del segnale acustico in Pascal (Pa);
- $p_0 = 20 \mu Pa$ è la pressione sonora di riferimento.

In particolare per ciascuna delle tre centraline si riportano i livelli equivalenti diurni (dalle 6 alle 22) e notturni (dalle ore 22 alle 6) per tutti i giorni in cui sono state effettuate le misure.

Questo parametro descrive quindi il rumore ambientale caratteristico del punto di misura, cioè il livello di inquinamento acustico generato da tutte le sorgenti in quella zona e quindi non esclusivamente dalla sorgente aeroportuale.

LVA_j (Livello di valutazione del rumore aeroportuale giornaliero, ex DM 31/10/97 "Metodologia di misura del rumore aeroportuale"): il valore giornaliero del livello di valutazione del rumore aeroportuale (LVA_j) si determina mediante la relazione sotto indicata, considerando tutte le operazioni a terra e di sorvolo che si manifestano nell'arco della giornata compreso tra le ore 00:00 e le 24:00:

$$LVA_j = 10 \log \left[\frac{17}{24} 10^{LVA_d/10} + \frac{7}{24} 10^{LVA_n/10} \right] \text{ dB(A)}$$

dove LVA_d e LVA_n rappresentano rispettivamente il livello di valutazione del rumore aeroportuale nel periodo diurno (06.00 - 23.00) e notturno (00.00 - 06.00 e 23:00 - 24:00). Il livello di valutazione del rumore aeroportuale nel periodo diurno (LVA_d) è definito dalla seguente relazione:

$$LVA_d = 10 \log \left(\frac{1}{T_d} \sum_{i=1}^{N_d} 10^{SEL_i/10} \right) \text{ dB(A)}$$

in cui $T_d=61200s$ è la durata del periodo diurno, N_d è il numero totale dei movimenti degli aeromobili in detto periodo e SEL_i è il livello dell' i -esimo evento sonoro associato al singolo movimento di aeromobili, determinato secondo la seguente relazione:

$$SEL_i = 10 \log \left[\frac{1}{T_0} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p_{A,i}^2(t)}{p_0^2} dt \right] \text{ dB(A)}$$

in cui:

- $T_0 = 1s$ è il tempo di riferimento;
- t_1 e t_2 rappresentano gli istanti iniziale e finale della misura, ovvero la durata dell'evento;
- $p_{A,i}(t)$ è il valore istantaneo della pressione sonora dell'evento i -esimo ponderata A;
- $p_0=20 \mu Pa$ rappresenta la pressione sonora di riferimento;

Il livello di valutazione del rumore aeroportuale nel periodo notturno (LVA_n) è determinato mediante la seguente relazione:

$$LVA_n = \left[10 \log \left(\frac{1}{T_n} \sum_{i=1}^{N_n} 10^{SEL_k/10} \right) + 10 \right] \text{ dB(A)}$$

in cui $T_n=25200s$ è la durata del periodo notturno, N_n è il numero totale dei movimenti degli aeromobili in detto periodo.

L'indice LVA_j terrà conto (attraverso le sommatorie) sia del numero degli eventi sia del loro livello (attraverso il SEL), sia del particolare disturbo dovuto agli eventi notturni (valore penalizzato con un incremento di 10 dBA del valore misurato), che in sostanza equivale ad ipotizzare che un evento notturno "disturba" come 10 eventi diurni di pari livello di SEL).

Il livello di valutazione aeroportuale giornaliero costituisce la base per il calcolo del Livello di Valutazione del rumore Aeroportuale (LVA), introdotto nel DM 31/10/97, che costituisce l'indice per la zonizzazione dell'intorno aeroportuale (e quindi quali siano gli usi del territorio compatibili con la presenza dell'aeroporto) calcolato dai valori del livello di rumore aeroportuale giornalieri osservati nelle tre settimane di maggior traffico all'interno di tre periodi prefissati (1 ottobre – 31 gennaio; 1 febbraio - 31 maggio; 1 giugno - 30 settembre).

Le zone di rispetto relative alla zonizzazione sono così definite nel DM 31 ottobre 1997:

- 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).

4 ANALISI DEI DATI

4.1 Identificazione delle settimane di maggior traffico

Per la corretta valutazione dell'indice LVA è necessario determinare (ai sensi del DM 31/10/97) le tre settimane di maggior traffico, ricavate dall'analisi dei dati forniti dalla Società di gestione aeroportuale.

L'identificazione delle settimane di maggior traffico avviene tramite l'acquisizione dei movimenti aerei registrati dal sistema radar di ENAV e la validazione dei dati attraverso delle procedure specifiche di controllo, per poi essere inseriti nel SIDAC (Sistema Informativo Dati Aeroportuali del CRISTAL); infine vengono conteggiati i movimenti totali per ciascuna settimana.

La settimana di maggior traffico nel periodo 1 giugno – 30 settembre è quella dal 28 giugno al 4 luglio, riportata in grassetto nella Tabella 1 insieme ai relativi movimenti.

Si è però riscontrato che l'unica centralina regolarmente funzionante in questo periodo era quella situata presso il Centro Civico. Durante il quadrimestre di riferimento infatti è stato cambiato il sistema di trasmissione dati dalle centraline al Comune e questo ha comportato un periodo di prova a campo durante il quale si sono riscontrati alcuni problemi, successivamente risolti.

A causa di questi problemi di trasferimento, non sono risultati disponibili i dati delle centraline degli Orti e di San Felice nella settimana di maggior traffico. Inoltre l'acquisizione dei dati è stata irregolare fino alla seconda metà di luglio, come evidente in Fig.2 per la centralina degli Orti.

Poiché non è stato possibile il calcolo dell'indice LVA nella settimana di maggior traffico, si è stabilito di calcolarlo per una diversa settimana, comunque con traffico elevato, in cui fossero disponibili i dati per le centraline degli Orti e di San Felice. A tal fine si è scelta la settimana dal 7 al 13 settembre, con appena 66 voli in meno (una media di 9 voli al giorno). A causa di problemi di calibrazione riscontrati durante questa settimana per la centralina di Centro Civico, è stata inoltre scelta una terza settimana, con il maggior traffico possibile in presenza di dati validi per tutte e tre le centraline. I risultati ottenuti per tale settimana (dal 26 luglio all'1 agosto), sono stati utilizzati per i confronti tra i tre siti.

Si sottolinea quindi che, a causa delle difficoltà descritte, non è stato possibile effettuare i calcoli nei periodi previsti dal DM 31/10/97 e che quindi i risultati qui presentati non possono essere considerati validi al fine dell'elaborazione dell'indice LVA annuale.

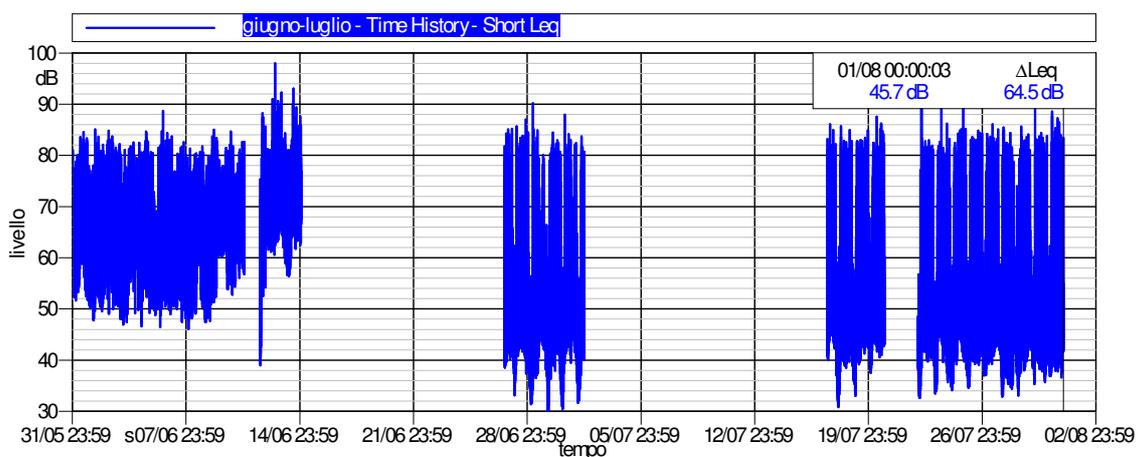


Figura 2: dati acquisiti nei mesi di giugno e luglio per la centralina degli "Orti"

Settimana	Movimenti totali
28 Giugno 2012 – 4 Luglio 2012	2644
07 Settembre 2012 – 13 Settembre 2012	2578
26 Luglio 2012 – 1 Agosto 2012	2383

Tabella 1: Settimane di riferimento: maggior traffico in grassetto

4.2 Modalità di identificazione degli eventi sonori

Un evento viene individuato e registrato dalla stazione di misura se il livello di pressione sonora ponderato A supera continuamente una certa soglia per una determinata durata minima. Le impostazioni di soglia (dBA) e di durata dell'evento sono scelte opportunamente per ciascuna postazione, come riportato nella Tabella 2.

STAZIONE DI MONITORAGGIO	SOGLIA (dBA)	DURATA MINIMA (s)
Centro Civico	62	12
Orti	60	8
San Felice	60	8

Tabella 2: impostazioni per la determinazione degli eventi del sistema di monitoraggio.

Queste impostazioni possono dare luogo all'identificazione di eventi che non sono di natura aeroportuale (falsi positivi). Per questo motivo i dati connessi agli "eventi sonori" devono essere correlati alle operazioni aeree, utilizzando le informazioni ottenute dai tracciati radar, oppure, in assenza di questi ultimi, dai tabulati della base dati volo (BDV) fornita dall'ente gestore.

4.3 Sensibilità ai movimenti aerei

Il DM 20/05/99 specifica che le centraline di misura devono essere poste in corrispondenza delle traiettorie di decollo/atterraggio. Questa caratteristica impone, prima della collocazione delle centraline, un'accurata analisi del territorio circostante l'aeroporto e delle procedure di volo.

La corretta ubicazione delle stazioni di misura è una condizione necessaria per un'adeguata funzionalità del sistema. Il posizionamento delle centraline di tipo M in corrispondenza delle

traiettorie dell'aeroporto di Linate è riportato nella Tabella 3, nella quale sono indicate con la lettera D le piste di decollo e con la lettera A le piste di atterraggio.

Stazione	TZ05C (D090)	DORIN D120	PIKOT D131	SRN5C D341	NIKMO D341	D18L	A36R	A18L
Centro Civico	✓	✓	✓	✓	✓			✓
Orti	✓	✓	✓	✓	✓			
San Felice	✓	✓	✓	✓	✓			

Tabella 3: collocazione delle stazioni di misura in corrispondenza delle traiettorie

Le rotte indicate in tabella sono le procedure operative sulla base delle quali è stata approvata la zonizzazione dell'aeroporto di Linate nel mese di maggio 2009.

4.4 Processo di correlazione

Il procedimento che porta al calcolo dell'indice LVA consiste nella correlazione degli eventi potenzialmente aeronautici della centralina con le informazioni sul traffico aereo, cioè il tipo di velivolo, la tipologia di operazione (decollo o atterraggio) l'ora di partenza o di arrivo e le traiettorie percorse dall'aereo (SID nominali).

Questo tipo di informazioni sono racchiuse nella Base Dati Voli (BDV) della società di gestione, ma soprattutto nelle tracce radar fornite da ENAV (Ente Nazionale per l'Aviazione Civile), utilizzate anche per il calcolo delle settimane di maggior traffico.

La procedura tecnica per rilevare gli eventi consiste nel metodo si soglia/durata descritto in precedenza e l'evento, qualificato come potenzialmente aeronautico, viene registrato se si superano questi parametri.

Risulta chiaro che una centralina possa registrare eventi che possono venire erroneamente attribuiti ad operazioni aeree (falsi positivi), o viceversa perdere alcuni eventi aeronautici (falsi negativi).

In definitiva quindi, una correlazione automatica è buona se correla il maggior numero di operazioni aeree con gli eventi sonori e se minimizza il numero di falsi positivi e negativi.

5 RISULTATI

Nelle Tabelle di seguito sono riportati, per ciascuna centralina, i valori del Livello equivalente L_{Aeq} diurno e notturno e del Livello di Valutazione Aeroportuale giornaliero (LVAj) per ciascuno dei giorni in cui è stata effettuata correttamente la misura ed i dati sono stati trasferiti con successo.

Nelle tabelle riportanti il valore di L_{Aeq} per ogni giorno è indicata anche la percentuale del periodo per la quale si ha la disponibilità dei dati.

Centralina "Centro Civico"						
Data	Giorno			Notte		
	ora inizio	% periodo	Leq (dB)	ora inizio	% periodo	Leq (dB)
01/06/2012	06:00:00	99,8	63.4	22:00:00	100,0	50.1
02/06/2012	06:00:00	99,8	60.5	22:00:00	100,0	44.5
03/06/2012	06:00:00	99,8	60.7	22:00:00	100,0	52.9
04/06/2012	06:00:00	59,1	63.8	10:49:46	47,0	62.6
11/06/2012	10:49:46	47,0	62.6	22:00:00	99,9	56.5
12/06/2012	06:00:00	100,0	62.3	22:00:00	99,9	52.9
13/06/2012	06:00:00	100,0	62.4	22:00:00	99,9	53.2
14/06/2012	06:00:00	100,0	62.9	22:00:00	100,0	52.3
15/06/2012	06:00:00	100,0	63.0	22:00:00	99,9	55.7
16/06/2012	06:00:00	100,0	60.8	22:00:00	100,0	50.9
17/06/2012	06:00:00	100,0	61.4	22:00:00	99,9	49.2
18/06/2012	06:00:00	100,0	62.1	22:00:00	99,9	51.1
19/06/2012	06:00:00	100,0	61.9	22:00:00	99,9	50.4
20/06/2012	06:00:00	100,0	61.6	22:00:00	100,0	52.5
21/06/2012	06:00:00	100,0	61.9	22:00:00	100,0	52.2
22/06/2012	06:00:00	100,0	61.1	22:00:00	100,0	52.2
23/06/2012	06:00:00	100,0	61.2	22:00:00	3,8	62.0
27/06/2012	06:00:00	100,0	62.2	22:00:00	99,9	54.8
28/06/2012	06:00:00	100,0	62.1	22:00:00	99,9	52.5
29/06/2012	06:00:00	100,0	64.4	22:00:00	100,0	51.2
30/06/2012	06:00:00	100,0	61.1	22:00:00	37,4	53.0
01/07/2012				06:00:00	100,0	60.8
02/07/2012	06:00:00	100,0	62.4	22:00:00	100,0	54.8
03/07/2012	06:00:00	100,0	62.1	22:00:00	99,9	52.6

Centralina "Centro Civico"						
	Giorno			Notte		
Data	ora inizio	% periodo	Leq (dB)	ora inizio	% periodo	Leq (dB)
04/07/2012	06:00:00	100,0	61.8	22:00:00	100,0	51.8
05/07/2012	06:00:00	100,0	62.5	22:00:00	99,9	52.3
06/07/2012	06:00:00	100,0	63.2	22:00:00	99,9	55.6
07/07/2012	06:00:00	100,0	61.6	22:00:00	99,9	48.3
08/07/2012	06:00:00	100,0	61.9	22:00:00	100,0	50.5
09/07/2012	06:00:00	100,0	62.2	22:00:00	100,0	53.9
10/07/2012	06:00:00	100,0	61.9	22:00:00	99,9	53.2
11/07/2012	06:00:00	100,0	62.1	22:00:00	100,0	51.7
12/07/2012	06:00:00	100,0	62.4	22:00:00	99,9	50.7
13/07/2012	06:00:00	100,0	63.2	22:00:00	99,9	51.7
14/07/2012	06:00:00	100,0	61.6	22:00:00	99,9	47.1
15/07/2012	06:00:00	100,0	60.9	22:00:00	99,9	52.7
16/07/2012	06:00:00	100,0	62.3	22:00:00	100,0	51.8
17/07/2012	06:00:00	93,7	62.1	22:00:00	100,0	52.7
18/07/2012	06:00:00	100,0	62.1	22:00:00	99,9	54.1
19/07/2012	06:00:00	100,0	62.4	22:00:00	100,0	55.2
20/07/2012	06:00:00	100,0	62.5	22:00:00	39,2	58.7
23/07/2012	15:31:01	40,5	61.3	22:00:00	99,9	54.0
24/07/2012	06:00:00	100,0	63.1	22:00:00	99,9	53.2
25/07/2012	06:00:00	100,0	62.2	22:00:00	99,9	53.2
26/07/2012	06:00:00	100,0	62.2	22:00:00	99,9	52.9
27/07/2012	06:00:00	100,0	62.1	22:00:00	99,9	54.1
28/07/2012	06:00:00	100,0	61.7	22:00:00	99,9	51.1
29/07/2012	06:00:00	100,0	61.4	22:00:00	99,9	51.3
30/07/2012	06:00:00	100,0	62.5	22:00:00	99,9	51.6
31/07/2012	06:00:00	100,0	62.9	22:00:00	99,9	52.7
31/07/2012	23:00:01	87,4	54.1	06:00:00	100,0	62.6
01/08/2012	06:00:00	100,0	62.6	22:00:00	99,9	53.6
02/08/2012	06:00:00	100,0	62.2	22:00:00	100,0	53.1
03/08/2012	06:00:00	100,0	62.5	22:00:00	99,9	52.8
04/08/2012	06:00:00	100,0	61.4	22:00:00	99,9	50.3
05/08/2012	06:00:00	100,0	62.0	22:00:00	99,9	52.3
06/08/2012	06:00:00	100,0	61.3	22:00:00	99,9	52.7
07/08/2012	06:00:00	100,0	61.2	22:00:00	99,9	52.0
08/08/2012	06:00:00	100,0	61.1	22:00:00	100,0	51.6

Centralina "Centro Civico"						
	Giorno			Notte		
Data	ora inizio	% periodo	Leq (dB)	ora inizio	% periodo	Leq (dB)
09/08/2012	06:00:00	100,0	61.3	22:00:00	99,9	51.6
10/08/2012	06:00:00	100,0	62.5	22:00:00	99,9	54.1
11/08/2012	06:00:00	100,0	61.5	22:00:00	99,9	52.0
12/08/2012	06:00:00	100,0	62.0	22:00:00	99,9	54.2
13/08/2012	06:00:00	100,0	61.5	22:00:00	99,9	56.2
14/08/2012	06:00:00	100,0	61.3	22:00:00	99,9	52.4
15/08/2012	06:00:00	100,0	60.1	22:00:00	99,9	52.8
16/08/2012	06:00:00	100,0	60.9	22:00:00	99,9	53.9
17/08/2012	06:00:00	100,0	61.3	22:00:00	99,9	53.0
18/08/2012	06:00:00	100,0	61.1	22:00:00	99,9	52.9
19/08/2012	06:00:00	100,0	60.9	22:00:00	100,0	52.9
20/08/2012	06:00:00	100,0	61.0	22:00:00	100,0	54.0
21/08/2012	06:00:00	100,0	60.2	22:00:00	100,0	53.2
22/08/2012	06:00:00	100,0	59.9	22:00:00	3,2	63.9
29/08/2012	10:25:28	72,4	61.7	22:00:00	99,9	54.1
30/08/2012	06:00:00	100,0	63.0	22:00:00	99,9	54.9
31/08/2012				22:00:00	99,9	53.9
01/09/2012	06:00:00	100,0	62.4	22:00:00	99,9	39.8
02/09/2012	06:00:00	100,0	55.9	22:00:00	100,0	54.6
03/09/2012	06:00:00	100,0	50.7	22:00:00	100,0	37.1
04/09/2012	06:00:00	100,0	42.5	22:00:00	100,0	39.4
05/09/2012	06:00:00	100,0	47.5	22:00:00	99,9	45.6
06/09/2012	06:00:00	75,1	51.0	23:53:29	76,3	46.0
07/09/2012	06:00:00	100,0	52.6	22:00:00	99,9	46.8
08/09/2012	06:00:00	100,0	58.4	22:00:00	100,0	59.0
09/09/2012	06:00:00	100,0	61.4	22:00:00	100,0	53.9
10/09/2012	06:00:00	100,0	56.9	22:00:00	99,9	44.8
11/09/2012	06:00:00	100,0	57.4	22:00:00	100,0	59.2
12/09/2012	06:00:00	100,0	55.0	22:00:00	99,9	44.5
13/09/2012	06:00:00	100,0	51.4	22:00:00	99,9	50.8
14/09/2012	06:00:00	100,0	48.0	22:00:00	99,9	43.9
15/09/2012	06:00:00	100,0	50.4	22:00:00	99,9	41.8
16/09/2012	06:00:00	100,0	49.2	22:00:00	100,0	42.7
17/09/2012	06:00:00	100,0	47.9	22:00:00	99,9	42.0
18/09/2012	06:00:00	100,0	48.5	22:00:00	99,9	43.3

Centralina "Centro Civico"						
	Giorno			Notte		
Data	ora inizio	% periodo	Leq (dB)	ora inizio	% periodo	Leq (dB)
19/09/2012	06:00:00	100,0	47.1	22:00:00	99,9	41.4
20/09/2012	06:00:00	100,0	48.2	22:00:00	99,9	43.0
21/09/2012	06:00:00	100,0	47.9	22:00:00	99,9	43.9
22/09/2012	06:00:00	100,0	46.2	22:00:00	99,9	43.5
23/09/2012	06:00:00	100,0	46.3	22:00:00	99,9	42.2
23/09/2012	22:00:00	99,9	42.2	06:00:00	37,6	44.5
24/09/2012	06:00:00	37,6	44.5	-	-	-
27/09/2012	15:49:03	38,6	46.5	22:00:00	99,9	39.4
28/09/2012	06:00:00	100,0	44.8	22:00:00	100,0	39.8
29/09/2012	06:00:00	100,0	43.1	22:00:00	99,9	38.8
30/09/2012	06:00:00	100,0	52.9	22:00:00	100,0	43.5

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

Centralina "Orti"						
	Giorno			Notte		
Data	ora inizio	% periodo	Leq (dB)	ora inizio	% periodo	Leq (dB)
01/06/2012	06:00:00	99,8	68.9	22:00:00	99,9	66.1
02/06/2012	06:00:00	99,8	68.2	22:00:00	99,9	67.6
03/06/2012	06:00:00	99,8	67.9	22:00:00	99,9	62.7
04/06/2012	06:00:00	99,8	67.1	22:00:00	99,9	65.3
05/06/2012	06:00:00	99,8	67.5	22:00:00	99,9	59.7
06/06/2012	06:00:00	99,8	65.8	22:00:00	99,9	64.9
06/06/2012	22:00:00	99,9	64.9	06:00:00	99,8	66.0
07/06/2012	06:00:00	99,8	66.0	22:00:00	99,9	60.6
07/06/2012	22:00:00	99,9	60.6	06:00:00	99,8	64.9
08/06/2012	06:00:00	99,8	64.9	22:00:00	99,9	64.5
08/06/2012	22:00:00	99,9	64.5	06:00:00	99,8	67.9
09/06/2012	06:00:00	99,8	67.9	22:00:00	99,9	66.8
10/06/2012	06:00:00	99,8	69.1	22:00:00	99,9	65.8
11/06/2012	06:00:00	76,6	67.6	22:00:00	99,8	17.5

Centralina "Orti"						
	Giorno			Notte		
Data	ora inizio	% periodo	Leq (dB)	ora inizio	% periodo	Leq (dB)
12/06/2012	06:00:00	84,2	66.1	22:00:00	99,9	70.6
13/06/2012	06:00:00	100,0	72.6	22:00:00	99,9	69.3
14/06/2012	06:00:00	100,0	71.8	22:00:00	51,6	73.1
27/06/2012	14:17:36	48,2	61.4	22:00:00	99,9	55.1
28/06/2012	06:00:00	100,0	60.5	22:00:00	99,9	56.5
29/06/2012	06:00:00	100,0	59.0	22:00:00	99,9	52.6
30/06/2012	06:00:00	100,0	59.2	22:00:03	100,0	53.2
01/07/2012	06:00:00	100,0	59.7	22:00:00	99,9	53.5
02/07/2012	06:00:00	38,1	60.1			
17/07/2012	11:02:01	68,5	60.3	22:00:00	97,7	51.2
18/07/2012	06:00:00	100,0	60.6	22:00:00	99,9	51.7
19/07/2012	06:00:00	100,0	60.9	22:00:00	100,0	52.2
20/07/2012	06:00:00	100,0	61.1	22:00:00	25,4	57.5
23/07/2012	06:00:00	100,0	61.1	22:00:00	99,9	51.5
24/07/2012	06:00:00	100,0	60.8	22:00:00	99,9	51.9
25/07/2012	06:00:00	100,0	60.8	22:00:00	99,9	52.5
26/07/2012	06:00:00	100,0	60.7	22:00:00	100,0	52.4
27/07/2012	06:00:00	100,0	60.5	22:00:00	99,9	53.1
28/07/2012	06:00:00	100,0	60.2	22:00:00	100,0	48.9
29/07/2012	06:00:00	100,0	60.1	22:00:00	99,9	50.5
30/07/2012	06:00:00	100,0	61.2	22:00:00	99,9	51.0
31/07/2012	06:00:00	100,0	61.3	22:00:00	100,0	51.8
01/08/2012	06:00:00	100,0	61.2	22:00:00	99,9	52.8
02/08/2012	06:00:00	100,0	60.4	22:00:00	99,9	51.9
03/08/2012	06:00:00	100,0	60.9	22:00:00	99,9	51.8
04/08/2012	06:00:00	100,0	60.1	22:00:00	99,9	50.1
05/08/2012	06:00:00	100,0	60.4	22:00:00	99,9	51.3
06/08/2012	06:00:00	100,0	60.0	22:00:00	99,9	52.1
07/08/2012	06:00:00	100,0	60.0	22:00:00	99,9	52.9
08/08/2012	06:00:00	100,0	59.6	22:00:00	99,9	50.3
09/08/2012	06:00:00	100,0	59.9	22:00:00	99,9	50.9
10/08/2012	06:00:00	100,0	60.8	22:00:00	99,9	52.7
11/08/2012	06:00:00	100,0	60.2	22:00:00	99,9	50.3
12/08/2012	06:00:00	63,3	60.1	22:00:00	99,9	51.8
13/08/2012	06:00:00	100,0	60.1	22:00:00	99,9	54.8

Centralina "Orti"						
Data	Giorno			Notte		
	ora inizio	% periodo	Leq (dB)	ora inizio	% periodo	Leq (dB)
14/08/2012	06:00:00	100,0	59.8	22:00:00	99,9	52.0
15/08/2012	06:00:00	100,0	58.9	22:00:00	99,9	52.2
16/08/2012	06:00:00	100,0	59.5	22:00:00	99,9	52.3
17/08/2012	06:00:00	100,0	59.8	22:00:00	100,0	51.8
18/08/2012	06:00:00	100,0	59.6	22:00:00	99,9	52.2
19/08/2012	06:00:00	100,0	59.5	22:00:00	99,9	52.5
20/08/2012	06:00:00	100,0	59.6	22:00:00	100,0	53.3
21/08/2012	06:00:00	100,0	58.8	22:00:00	99,9	51.9
22/08/2012	06:00:00	100,0	58.7	22:00:00	99,9	52.6
23/08/2012	06:00:00	100,0	59.1	22:00:00	99,9	53.0
24/08/2012	06:00:00	100,0	59.9	22:00:00	100,0	52.9
25/08/2012	06:00:00	100,0	59.6	22:00:00	99,9	51.6
26/08/2012	06:00:00	100,0	59.2	22:00:00	99,9	52.5
27/08/2012	06:00:00	100,0	60.6	22:00:00	99,9	52.7
28/08/2012	06:00:00	100,0	60.2	22:00:00	99,9	53.0
29/08/2012	06:00:00	100,0	61.5	22:00:00	99,9	53.5
30/08/2012	06:00:00	100,0	60.6	22:00:00	99,9	53.3
31/08/2012	06:00:00	100,0	61.4	22:00:00	100,0	52.8
01/09/2012	11:53:14	63,2	60.2	22:00:00	99,9	55.6
02/09/2012	06:00:00	100,0	61.2	22:00:00	99,9	54.5
03/09/2012	06:00:00	100,0	62.0	22:00:00	99,9	54.8
04/09/2012	06:00:00	100,0	61.7	22:00:00	99,9	53.1
05/09/2012	06:00:00	100,0	60.5	22:00:00	99,9	53.5
06/09/2012	06:00:00	100,0	60.4	22:00:00	100,0	53.7
07/09/2012	06:00:00	100,0	60.2	22:00:00	99,9	53.4
08/09/2012	06:00:00	100,0	58.6	22:00:00	99,9	49.7
09/09/2012	06:00:00	100,0	60.0	22:00:00	99,9	51.7
10/09/2012	06:00:00	100,0	61.4	22:00:00	99,9	53.0
11/09/2012	06:00:00	100,0	60.5	22:00:00	99,9	54.9
12/09/2012	06:00:00	100,0	60.9	22:00:00	99,9	52.1
13/09/2012	06:00:00	100,0	60.2	22:00:00	99,9	51.7
14/09/2012	06:00:00	100,0	60.7	22:00:00	99,9	53.9
15/09/2012	06:00:00	100,0	60.0	22:00:00	99,9	51.0
16/09/2012	06:00:00	100,0	60.1	22:00:00	99,9	53.4
17/09/2012	06:00:00	100,0	61.0	22:00:00	99,9	51.9

Centralina "Orti"						
Data	Giorno			Notte		
	ora inizio	% periodo	Leq (dB)	ora inizio	% periodo	Leq (dB)
18/09/2012	06:00:00	100,0	60.7	22:00:00	99,9	51.5
19/09/2012	06:00:00	100,0	61.2	22:00:00	99,9	50.3
20/09/2012	06:00:00	100,0	61.2	22:00:00	99,9	53.8
21/09/2012	06:00:00	100,0	60.6	22:00:00	100,0	52.5
22/09/2012	06:00:00	100,0	59.5	22:00:00	100,0	49.6
23/09/2012	06:00:00	100,0	60.2	22:00:00	99,9	50.5
24/09/2012	06:00:00	100,0	61.1	22:00:00	99,9	52.8
25/09/2012	06:00:00	100,0	61.3	22:00:00	99,9	54.5
26/09/2012	06:00:00	100,0	61.8	22:00:00	100,0	53.6
27/09/2012	06:00:00	100,0	61.5	22:00:00	99,9	52.5
28/09/2012	06:00:00	100,0	61.4	22:00:00	100,0	51.7
29/09/2012	06:00:00	100,0	60.2	22:00:00	99,9	47.8
30/09/2012	06:00:00	100,0	60.7	22:00:00	100,0	52.5

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

Centralina "San Felice"						
Data	Giorno			Notte		
	ora inizio	% periodo	Leq (dB)	ora inizio	% periodo	Leq (dB)
01/06/2012	06:00:00	100	56.0	22:00:00	100,0	48.0
02/06/2012	06:00:00	100	53.0	22:00:00	100,0	47.0
03/06/2012	06:00:00	100	52.7	22:00:00	100,0	58.3
04/06/2012	06:00:00	100	60.8	22:00:00	100,0	46.4
05/06/2012	06:00:00	100	55.6	22:00:00	100,0	46.7
06/06/2012	06:00:00	100	55.9	22:00:00	100,0	46.4
07/06/2012	06:00:00	20	56.6			
27/06/2012	12:09:28	61	53.9	22:00:00	100,0	48.5
28/06/2012	06:00:00	100	54.7	22:00:00	100,0	49.1
29/06/2012	06:00:00	100	53.9	22:00:00	27,3	52.5
12/07/2012	10:28:34	72	53.5	22:00:00	87,6	46.4
13/07/2012	06:00:00	100	54.3	22:00:00	99,9	46.2
14/07/2012	06:00:00	100	53.1	22:00:00	99,9	45.7
15/07/2012	06:00:00	100	52.0	22:00:00	100,0	47.5

Centralina "San Felice"						
	Giorno			Notte		
Data	ora inizio	% periodo	Leq (dB)	ora inizio	% periodo	Leq (dB)
16/07/2012	06:00:00	100	54.2	22:00:00	99,9	46.9
17/07/2012	06:00:00	100	54.7	22:00:00	99,9	46.5
18/07/2012	06:00:00	100	54.4	22:00:00	25,8	53.9
23/07/2012	11:25:11	66	54.7	22:00:00	99,9	45.8
24/07/2012	06:00:00	100	55.0	22:00:00	100,0	44.8
25/07/2012	06:00:00	100	62.3	22:00:00	100,0	45.6
26/07/2012	06:00:00	63	53.2	22:00:00	99,9	45.5
27/07/2012	06:00:00	100	53.5	22:00:00	99,9	46.6
28/07/2012	06:00:00	100	53.3	22:00:00	99,9	47.6
29/07/2012	06:00:00	100	51.6	22:00:00	99,9	44.5
30/07/2012	06:00:00	100	53.9	22:00:00	99,9	43.6
31/07/2012	06:00:00	100	53.6	22:00:00	100,0	46.7
01/08/2012	06:00:00	100	53.6	22:00:00	99,9	44.7
02/08/2012	06:00:00	100	53.2	22:00:00	99,9	45.9
03/08/2012	06:00:00	100	53.0	22:00:00	99,9	45.3
04/08/2012	06:00:00	100	52.3	22:00:00	98,6	45.0
05/08/2012	06:00:00	100	51.3	22:00:00	99,9	45.7
06/08/2012	06:00:00	100	53.0	22:00:00	100,0	44.9
07/08/2012	06:00:00	100	52.4	22:00:00	99,9	44.3
08/08/2012	06:00:00	100	52.0	22:00:00	99,9	45.2
09/08/2012	06:00:00	100	52.6	22:00:00	99,9	43.8
10/08/2012	06:00:00	100	52.5	22:00:00	100,0	44.8
11/08/2012	06:00:00	100	52.0	22:00:00	99,9	42.5
12/08/2012	06:00:00	100	51.8	22:00:00	99,9	41.8
13/08/2012	06:00:00	100	52.9	22:00:00	99,9	43.4
14/08/2012	06:00:00	100	51.2	22:00:00	99,9	43.3
15/08/2012	06:00:00	100	50.8	22:00:00	99,9	44.4
16/08/2012	06:00:00	100	51.3	22:00:00	99,9	42.4
17/08/2012	06:00:00	100	51.7	22:00:00	99,9	42.9
18/08/2012	06:00:00	99	51.6	22:00:00	99,9	45.4
19/08/2012	06:00:00	100	51.0	22:00:00	99,9	43.4
20/08/2012	06:00:00	100	52.3	22:00:00	99,9	44.8
21/08/2012	06:00:00	100	51.7	22:00:00	99,9	44.6
21/08/2012	22:00:00	100	44.6	06:00:00	100,0	52.0
22/08/2012	06:00:00	100	52.0	22:00:00	99,9	46.4

Centralina "San Felice"						
	Giorno			Notte		
Data	ora inizio	% periodo	Leq (dB)	ora inizio	% periodo	Leq (dB)
22/08/2012	22:00:00	100	46.4	06:00:00	37,6	53.4
23/08/2012	06:00:00	38	53.4	23:53:12	76,4	43.5
24/08/2012	06:00:00	100	52.6	22:00:00	99,9	46.0
25/08/2012	06:00:00	100	51.4	22:00:00	99,9	46.2
26/08/2012	06:00:00	100	53.0	22:00:00	25,2	50.1
27/08/2012	11:53:13	63	52.9	22:00:00	99,9	46.2
28/08/2012	06:00:00	100	53.6	22:00:00	100,0	45.3
29/08/2012	06:00:00	100	53.4	22:00:00	99,9	45.2
30/08/2012	06:00:00	100	61.1	22:00:00	99,9	52.8
31/08/2012	06:00:00	100	68.2	22:00:00	25,0	53.5
01/09/2012	06:00:00	100	61.2	22:00:00	100,0	60.6
02/09/2012	06:00:00	100	53.1	22:00:00	99,9	45.9
03/09/2012	06:00:00	100	58.1	22:00:00	100,0	56.2
04/09/2012	06:00:00	100	59.9	22:00:00	25,2	59.8
05/09/2012				23:53:16	76,3	42.6
06/09/2012	06:00:00	100	55.2	22:00:00	100,0	47.6
07/09/2012	06:00:00	75	54.8	23:53:18	76,3	43.4
08/09/2012	06:00:00	100	53.2	22:00:00	99,9	45.4
09/09/2012	06:00:00	100	52.6	22:00:00	99,9	46.9
10/09/2012	06:00:00	100	55.0	22:00:00	99,9	45.5
11/09/2012	06:00:00	100	54.4	22:00:00	99,9	45.9
12/09/2012	06:00:00	100	65.9	22:00:00	100,0	47.4
13/09/2012	06:00:00	100	55.2	22:00:00	100,0	46.9
14/09/2012	06:00:00	100	55.2	22:00:00	99,9	46.9
15/09/2012	06:00:00	100	53.5	22:00:00	99,9	43.5
16/09/2012	06:00:00	100	52.4	22:00:00	100,0	46.1
17/09/2012	06:00:00	100	56.8	22:00:00	99,9	46.7
18/09/2012	06:00:00	100	55.8	22:00:00	99,9	45.8
19/09/2012	06:00:00	100	59.1	22:00:00	99,9	45.5
20/09/2012	06:00:00	100	56.2	22:00:00	99,9	47.4
21/09/2012	06:00:00	100	55.3	22:00:00	100,0	47.2
22/09/2012	06:00:00	100	54.0	22:00:00	100,0	43.9
23/09/2012	06:00:00	100	52.9	22:00:00	100,0	45.2
24/09/2012	06:00:00	100	60.6	22:00:00	100,0	45.8
25/09/2012	06:00:00	100	56.0	22:00:00	73,6	45.3

Centralina "San Felice"						
	Giorno			Notte		
Data	ora inizio	% periodo	Leq (dB)	ora inizio	% periodo	Leq (dB)
27/09/2012	16:34:58	34	55.6	22:00:00	99,9	45.9
28/09/2012	06:00:00	100	55.5	22:00:00	99,9	49.3
29/09/2012	06:00:00	100	59.4	22:00:00	99,9	47.6
30/09/2012	06:00:00	100	52.9	22:00:00	99,9	47.5

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

Si può notare che per la centralina di Centro Civico la media dei Leq diurni passa da circa 62 dB(A) per i mesi di giugno, luglio ed agosto a circa 53 dB(A) nel mese di settembre, mentre la media del Leq notturno cala da circa 55 dB(A) a circa 50 dB(A). Questo improvviso calo nel mese di settembre è dovuto ad una perdita di calibrazione del microfono, probabilmente causato da un fenomeno meteorologico particolarmente intenso. I dati per il mese di settembre non sono quindi da considerarsi validi.

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 indicate nel Paragrafo 4.1. Per ogni centralina è indicato anche il valore medio logaritmico della settimana di riferimento.

Centro Civico			
28/06/2012	61,9	26/07/2012	60,9
29/06/2012	60,7	27/07/2012	61,4
30/06/2012	59,0	28/07/2012	59,7
01/07/2012	59,0	29/07/2012	60,1
02/07/2012	62,0	30/07/2012	61,3
03/07/2012	60,8	31/07/2012	61,8
04/07/2012	60,7	01/08/2012	62,1
media	60,7		61,1

Tabella 7: Valori di LVAj per la settimana di maggior traffico e per la settimana di confronto (Centro Civico)

Orti			
26/07/2012	60,7	07/09/2012	60,3
27/07/2012	59,7	08/09/2012	59,3*
28/07/2012	59,8	09/09/2012	57,4
29/07/2012	58,2	10/09/2012	60,6
30/07/2012	58,5	11/09/2012	58,3
31/07/2012	60,1	12/09/2012	59,2
01/08/2012	60,3	13/09/2012	59,4
media	59,7		59,3

Tabella 8: Valori di LVAj per la settimana di confronto e per la settimana di settembre (Orti)

San Felice			
26/07/2012	48,9*	07/09/2012	50,2*
27/07/2012	49,0	08/09/2012	48,7
28/07/2012	48,4	09/09/2012	48,5
29/07/2012	46,7	10/09/2012	51,4
30/07/2012	49,8	11/09/2012	49,4
31/07/2012	49,5	12/09/2012	50,9
01/08/2012	49,6	13/09/2012	51,1
media	48,5		50,2

Tabella 9: Valori di LVAj per la settimana di confronto e per la settimana di settembre (San Felice)

6 CONCLUSIONI

In primo luogo è necessario ricordare i problemi riscontrati nel funzionamento della strumentazione. Infatti, condizione necessaria per l'efficienza di una stazione di monitoraggio è la continuità della fornitura dei dati, nonché la qualità degli stessi.

La natura e la modalità di calcolo dell'indice LVA (DM 31/10/97) necessitano che la centralina non sia soggetta a malfunzionamenti di qualsiasi natura e che fornisca dati attendibili e senza interruzioni. Le linee guida regionali, a tal proposito, affermano che può considerarsi valido il dato di LVA quando la stazione di misura presenta una percentuale di funzionamento almeno pari ad un

* per tali giorni il dato non era disponibile a causa di malfunzionamenti (26 luglio e 7 settembre per San Felice e 8 settembre per gli Orti) pertanto è stata applicata la correzione prevista dalla Tabella 12 della DGR 808/2005.

limite di eccellenza del 98%. Per le stazioni in esame, invece, i problemi già evidenziati sia sul sistema di trasmissione dei dati sia sulla perdita di calibrazione di una delle centraline hanno di fatto reso non disponibili dati validi per consistenti periodi di tempo. Per questi motivi i risultati qui riportati possono essere considerati solo indicativi della situazione e non utili all'elaborazione dell'indice LVA come definito dalla normativa nazionale e regionale, fatta eccezione per la centralina del Centro Civico.

Secondo la 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 LVA (Livello di Valutazione Aeroportuale) all'interno della curva di isolivello di 60 dBA (zona A definita dal DM 31/10/97). All'esterno della suddetta area i limiti vigenti di rumore (in termini di L_{Aeq} diurno e notturno in dBA) sono quelli definiti dalla zonizzazione acustica dei Comuni interessati dai sorvoli. Dall'analisi dei valori del Livello di Valutazione Aeroportuale, si può notare come la centralina di Centro Civico presenti valori confrontabili sia tra le due settimane considerate, sia rispetto ai valori del quadrimestre precedente.

Per la settimana di fine luglio i valori delle centraline degli Orti e di San Felice si attestano su valori leggermente inferiori rispetto allo scorso quadrimestre, ma sempre confrontabili con questi ultimi. Questa differenza può essere dovuta al fatto che non è stato possibile calcolare tale indice per la settimana di maggior traffico. È anche probabile un effetto legato alle condizioni meteorologiche tipiche dei mesi caldi estivi, che risultano sfavorevoli alle repentine virate in fase di decollo e che quindi, soprattutto per la centralina di San Felice, possono portare ad un abbassamento dei livelli di rumore aeronautico.

Il valore più elevato di LVA per San Felice nella settimana di settembre può quindi essere riconducibile ad un abbassamento delle temperature rispetto a luglio, oltre che ad un aumento dei voli sulla SID PIKOT. Per tale centralina, che si trova in una posizione distante dalla zona di rispetto A definita dalla zonizzazione aeroportuale, i valori di LVA ricavati, sebbene non per la settimana di maggior traffico, rimangono significativamente inferiori a 60 dB(A).

Anche i valori delle centraline ubicate nel quartiere Redecesio mantengono dei valori coerenti con la loro posizione rispetto alle curve della zonizzazione, riportando valori di LVA prossimi ai 60 dB(A).