



**ARPAT**  
Agenzia regionale  
per la protezione ambientale  
della Toscana

**Dipartimento provinciale  
Firenze**

via Ponte alle Mosse, 211  
50127 Firenze  
tel. 055 32061 - fax 055 3206218  
www.arpat.toscana.it

- originale
- copia per conoscenza
- minuta per archivio
- unico originale agli atti

**Allegato A: relazione tecnica**

**Relazione di monitoraggio acustico aeroporto "A. Vespucci" anno 2007 nel comune di Firenze  
consuntivo annuale e linee di tendenza.**

**INTRODUZIONE**

L'Unità Operativa di Fisica Ambientale di questa ARPAT ha eseguito il monitoraggio sistematico dell'impatto acustico derivante dall'aeroporto "A. Vespucci" nel territorio del Comune di Firenze nel corso dell'anno 2007, secondo le metodologie previste dal D.M. 31 ottobre 1997. In particolare sono state eseguite misure strumentali nelle postazioni già denominate M1 ed M3 nelle relazioni precedenti, ritenute particolarmente rappresentative per la misura del rumore aeroportuale. L'anno è stato al solito suddiviso in tre quadrimestri, in ciascuno dei quali è stata effettuata una campagna di misurazioni per ogni postazione, calcolando poi l'indicatore Lva di rumorosità aeroportuale.

**METODI**

Le postazioni di misura utilizzate nel corso del 2007 sono le seguenti:

- **POSTAZIONE M1:** presso l'argine del Fosso Macinante nel tratto compreso fra il ponte della Pecora e via di Brozzi, sulla verticale della linea di volo, ad una distanza di 1350m dalla testata della pista, a circa 1500m dal punto in cui gli aerei toccano terra per atterraggi per pista 05R, ed a circa 2200m dal punto in cui gli aerei si sollevano dalla pista per decolli da pista 23L. Tale punto è posizionato sulla linea di confine fra l'area di rispetto aeroportuale classificata come zona A ed il territorio circostante inquadrato in IV classe acustica. La postazione di misura M1 viene quindi assunta come significativa per quel che riguarda l'impatto della struttura aeroportuale sui ricettori posti al di fuori delle aree di rispetto A, B e C.

- **POSTAZIONE M3:** presso l'abitato di Quaracchi, in corrispondenza dell'incrocio fra via Domenico Michelacci e via Madonna del Terrazzo, in prossimità della verticale della linea di volo, ad una distanza di circa 1000m dalla testata della pista, a circa 1150m dal punto in cui gli aerei toccano terra per atterraggi per pista 05R, ed a circa 1850m dal punto in cui gli aerei si sollevano dalla pista per decolli da pista 23L.; questa postazione si trova in adiacenza ad un condominio residenziale con ingresso al civico 7 di via Madonna del Terrazzo. Il punto M3 si trova all'interno dell'area di rispetto aeroportuale, inquadrata in zona A.

Le misurazioni eseguite per il calcolo dell'indicatore Lva relativo all'anno 2007 si sono svolte in continuo nei seguenti intervalli di tempo:

- presso M1: dal 21 maggio al 8 giugno 2007 e dal 21 settembre al 1 ottobre; dal 19 al 27 dicembre 2007.
- Presso M3: dal 10 settembre al 1 ottobre; dal 19 al 28 dicembre 2007.

Come si può notare nel precedente prospetto riepilogativo i rilievi presso il punto M3 sono stati svolti soltanto in due quadrimestri e non in tre come richiesto dal D.M.: 31.10.97. Tale carenza è dovuta ad un guasto della catena di misura che non ha permesso il rilievo delle eccedenze nella campagna di maggio-giugno. Vista la notevole mole di dati storici accumulati nelle misure in M1 ed M3, è stato tuttavia possibile valutare un valore "storico" medio della differenza dell'indice di valutazione del rumore aeroportuale Lva fra le due postazioni di misura M1 ed M3; utilizzando tale differenza media è stato possibile estrapolare, con un buon livello di confidenza, il valore dell'indice Lva in M3 a partire dai dati rilevati in M1. La differenza media utilizzata per l'estrapolazione è pari a 2,9 dB ottenuta dai dati storici degli anni 2005, 2006 e 2007 (nei due periodi di settembre e dicembre), vedi per i dettagli l'allegato 3.

In ambedue le postazioni è stato eseguito il calcolo dell'indice di rumorosità Lva su base annuale, secondo le formule contenute nel Decreto del Ministero dell'Ambiente 31.10.97 "Metodologia di misura del rumore aeroportuale", selezionando le tre settimane consecutive peggiori in termini di maggiore contributo energetico, scartando gli altri giorni di misura.



**ARPAT**  
 Agenzia regionale  
 per la protezione ambientale  
 della Toscana

**Dipartimento provinciale  
 Firenze**

via Ponte alle Mosse, 211  
 50144 Firenze  
 tel. 055 32061 - fax 055 3206218  
 www.arpat.toscana.it

## RISULTATI

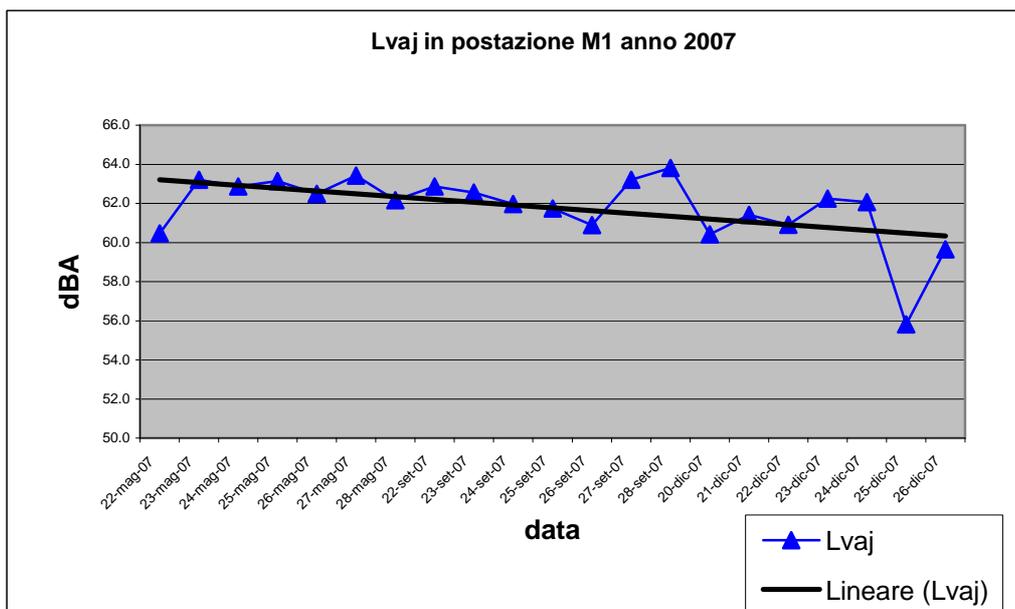
Si ricorda che l'indicatore Lva ha limiti massimi differenti per le zone A, B, C, nelle quali deve essere suddiviso l'intorno aeroportuale. Per i dettagli normativi si rimanda al successivo allegato 2.

Le tabelle 1 e 2 seguenti riportano i risultati ottenuti, discriminando i contributi dei decolli ed atterraggi e il Lvaj (giornaliero) di ciascun giorno intero compreso nel calcolo:

Tab 1.

Aeroporto "A. Vespucci" - calcolo Lva anno 2007 - Postazione M1 – Fosso Macinante

| Data            | Lvaj atterraggi | Lvaj decolli | Lvaj notturno | Lvaj complessivo |
|-----------------|-----------------|--------------|---------------|------------------|
| 22-mag-07       | 58.6            | 55.9         | 60.3          | 60.5             |
| 23-mag-07       | 61.3            | 58.7         | 63.0          | 63.2             |
| 24-mag-07       | 61.4            | 57.5         | 63.3          | 62.9             |
| 25-mag-07       | 61.5            | 58.2         | 63.0          | 63.1             |
| 26-mag-07       | 60.7            | 57.8         | 61.7          | 62.5             |
| 27-mag-07       | 61.2            | 59.4         | 61.9          | 63.4             |
| 28-mag-07       | 60.0            | 58.1         | 60.2          | 62.2             |
| 22-set-07       | 60.5            | 59.1         | 62.3          | 62.9             |
| 23-set-07       | 59.4            | 59.7         | 56.0          | 62.6             |
| 24-set-07       | 59.0            | 58.9         | 58.3          | 62.0             |
| 25-set-07       | 59.0            | 58.5         | 0.0           | 61.7             |
| 26-set-07       | 58.3            | 57.5         | 0.0           | 60.9             |
| 27-set-07       | 61.2            | 59.0         | 62.8          | 63.2             |
| 28-set-07       | 62.2            | 58.7         | 65.2          | 63.8             |
| 20-dic-07       | 58.3            | 56.3         | 59.1          | 60.4             |
| 21-dic-07       | 59.9            | 56.0         | 62.2          | 61.4             |
| 22-dic-07       | 59.2            | 56.1         | 58.7          | 60.9             |
| 23-dic-07       | 60.5            | 57.5         | 61.7          | 62.2             |
| 24-dic-07       | 60.9            | 55.9         | 64.3          | 62.1             |
| 25-dic-07       | 53.2            | 52.4         | 0.0           | 55.8             |
| 26-dic-07       | 57.4            | 55.7         | 0.0           | 59.6             |
| <b>LVA 2007</b> | <b>60.0</b>     | <b>57.7</b>  | <b>61.0</b>   | <b>62.0</b>      |
| <b>LVA 2006</b> | <b>60.3</b>     | <b>58.3</b>  | <b>62.1</b>   | <b>62.4</b>      |





**ARPAT**  
 Agenzia regionale  
 per la protezione ambientale  
 della Toscana

**Dipartimento provinciale  
 Firenze**

via Ponte alle Mosse, 211  
 50144 Firenze  
 tel. 055 32061 - fax 055 3206218  
 www.arpat.toscana.it

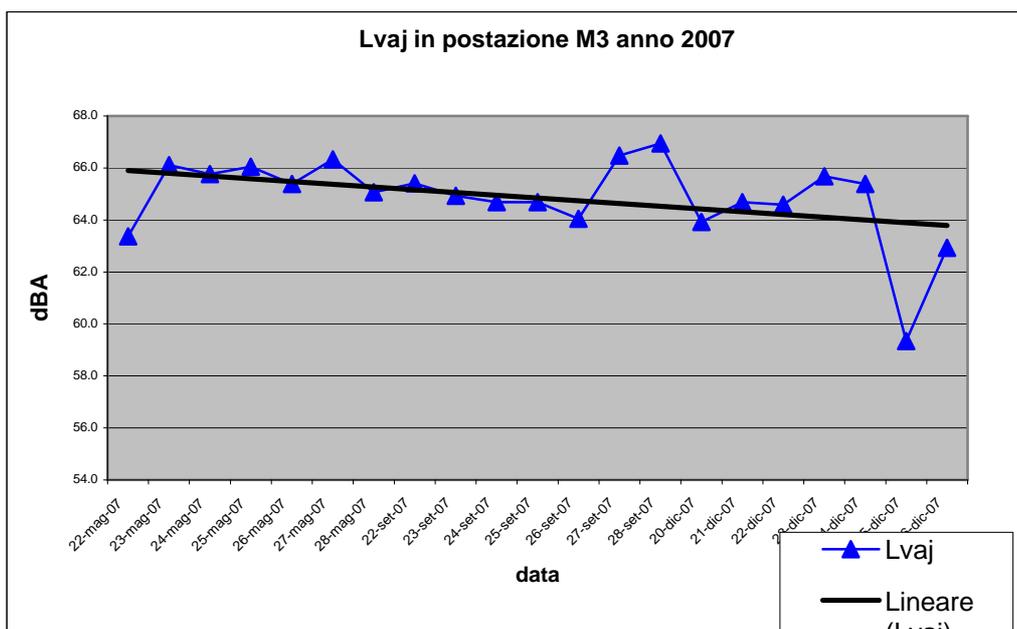
L'indicatore Lva di 62.0 dBA è quello attribuito all'intero anno 2007 in questa postazione. Come si vede nel grafico sottostante gli Lva giornalieri in M1 presentano il tipico aumento stagionale di fine estate, già constatato negli anni precedenti. Confronti relativi alla linea di tendenza annuale rispetto all'anno precedente mostrano l'usuale tendenza a decrescere a partire da fine estate all'inverno dell'anno successivo. I seguenti sono i risultati presso la postazione M3:

Tab. 2:

Aeroporto "A. Vespucci" - calcolo Lva anno 2003 - Postazione M3 - via Madonna del Terrazzo

| Data            | Lvaj atterraggi | Lvaj decolli | Lvaj notturno | Lvaj complessivo |
|-----------------|-----------------|--------------|---------------|------------------|
| 22-mag-07       | 61.5            | 58.8         | 63.2          | 63.4             |
| 23-mag-07       | 64.2            | 61.6         | 65.9          | 66.1             |
| 24-mag-07       | 64.3            | 60.4         | 66.2          | 65.8             |
| 25-mag-07       | 64.4            | 61.1         | 65.9          | 66.0             |
| 26-mag-07       | 63.6            | 60.7         | 64.6          | 65.4             |
| 27-mag-07       | 64.1            | 62.3         | 64.8          | 66.3             |
| 28-mag-07       | 62.9            | 61.0         | 63.1          | 65.1             |
| 22-set-07       | 63.3            | 61.2         | 64.9          | 65.4             |
| 23-set-07       | 62.2            | 61.6         | 58.9          | 64.9             |
| 24-set-07       | 62.1            | 61.2         | 61.0          | 64.7             |
| 25-set-07       | 61.9            | 61.5         | 0.0           | 64.7             |
| 26-set-07       | 61.4            | 60.7         | 0.0           | 64.0             |
| 27-set-07       | 64.8            | 61.6         | 65.7          | 66.5             |
| 28-set-07       | 65.5            | 61.5         | 68.6          | 66.9             |
| 20-dic-07       | 62.0            | 59.4         | 62.8          | 63.9             |
| 21-dic-07       | 63.1            | 59.5         | 65.7          | 64.7             |
| 22-dic-07       | 62.9            | 59.7         | 62.9          | 64.6             |
| 23-dic-07       | 63.9            | 60.9         | 65.3          | 65.7             |
| 24-dic-07       | 64.2            | 59.2         | 67.6          | 65.4             |
| 25-dic-07       | 57.1            | 55.3         | 0.0           | 59.3             |
| 26-dic-07       | 60.8            | 58.9         | 0.0           | 62.9             |
| <b>LVA 2007</b> | <b>63.2</b>     | <b>60.6</b>  | <b>64.2</b>   | <b>65.1</b>      |
| <b>LVA 2006</b> | <b>63.5</b>     | <b>60.8</b>  | <b>65.2</b>   | <b>65.3</b>      |

Il valore di Lva annuale risulta pari a 65.1 dBA, riferibile al condominio di via Madonna del Terrazzo, che resta il sito più impattato dalla rumorosità aeroportuale tra quelli esaminati.



Come già prima accennato, i dati riportati nelle tabelle sono ottenuti selezionando le tre settimane continue a maggior contributo energetico; in ogni caso il risultato finale del calcolo dipende in prima istanza dai giorni di misura prescelti. Non essendo possibile sapere a priori quali saranno i giorni peggiori dell'intero anno in corso, i risultati finali sarebbero differenti avendo a disposizione differenti giorni di misura.

In allegato alla presente relazione si forniscono le informazioni complete delle misure effettuate, descritte nei report di misura presso ciascuna postazione. Ognuno di essi contiene i dati generali del sito, i valori dei LAeq complessivi diurni e notturni ed il grafico dei livelli medi alle varie ore del giorno per tutti i giorni di misura (giorno tipo). Sono compresi, inoltre, gli istogrammi dei LAeq diurni e notturni ed il grafico dei LAeq orari dei giorni considerati per il calcolo dell'Lva.

Sono inoltre forniti, per ciascuna postazione, i seguenti dati:

- gli indici Lvaj (giornalieri), riassunti in tabelle, distinguendo i contributi dovuti ai decolli ed agli atterraggi e tenendo conto unicamente dei giorni interi di misura.
- I dati di traffico aereo dal registro ENAV per ciascun giorno, riepilogati in tabelle e grafici a torta, distinguendo le tipologie di velivolo. Per semplicità le tipologie sono state normalizzate nelle seguenti 11 categorie:
  - BAE, che comprende tutti i quadrimotori turbofan della British Aerospace, quali B461, B462, RJ; il "peso" sul traffico aereo totale di tali aeromobili è rimasto costante lungo tutto l'arco dell'anno e pari a circa il 30% del totale dei movimenti aerei;
  - AIRBUS, comprende tutti i bimotori turbofan modello A319; rappresentano circa un terzo del traffico aereo del Vespucci;
  - BOEING, comprende tutti i bimotori turbofan modello 735 e 737; tali aeromobili sono entrati in servizio nel corso del 2006 e svolgono un servizio di tipo stagionale (durante il periodo invernale interrompono i voli). Sono, globalmente (media fra atterraggio e decollo) i velivoli più rumorosi in servizio presso l'aeroporto di Peretola.
  - ATR, che comprende tutti modelli biturboelica ATR; l'importanza di tali aeromobili varia nel corso dell'anno, passando dal 15% del mese di settembre a circa il 6% di gennaio.
  - SAAB, che comprende i biturboelica SB20 e SF34; circa il 2% del traffico aereo.
  - DASH, che comprende i biturboelica De Havilland Canada Dash 8; quota variabile fra l'8 ed il 2,5% del totale.
  - FALCON e LEARJET che comprendono bireattori tipo executive; quota variabile in funzione della stagione fra lo 0,5% ed il 6% del totale
  - CESSNA, che comprende principalmente i bireattori Citation di tipo executive ed alcuni velivoli monomotori a pistoncini; in percentuale variabile a seconda del periodo dell'anno fra l'8 ed il 13% del totale.
  - a109/ELICOTTERI;
  - ALTRI, che comprende le altre tipologie e che occupano piccole quote nel mix complessivo. Sono esclusi dalle statistiche i movimenti dell'Aeroclub, che dispone di monomotori a pistoncini Socata Tampico.
- I dati degli eventi sonori da traffico aereo effettivamente riconosciuto con il giornale di scalo di ADF, distinguendo per data, per tipologia normalizzata di velivolo e per decollo ed atterraggio.
- I SEL medi di decollo ed atterraggio per ciascuna categoria normalizzata, per ciascun giorno di misura e complessivo, e relative deviazioni standard.

Rimandando comunque agli allegati per tutti i dettagli, pare utile riportare qui alcuni dati fondamentali rilevati. Le tabelle 4 e 5 riassumono i dati statistici generali più importanti per i giorni considerati per il calcolo del Lva:

Tab. 4

**Postazione M1 Fosso Macinante – medie giornaliere**

|  | Maggio 2006 | Maggio 2007 | Settembre 2006 | Settembre 2007 | Gennaio 2006 | Dicembre 2007 |
|--|-------------|-------------|----------------|----------------|--------------|---------------|
| <b>Giorni di misura</b>                                    | 7           | 7           | 7              | 7              | 7            | 7             |
| <b>Lva</b>   | 62.9        | 62.6        | 63.2           | 62.5           | 60.7         | 60.7          |
| <b>Lvanotturno</b>   | 63.4        | 62.1        | 62.4           | 60.5           | 59.6         | 60.2          |
| <b>Media giornaliera di movimenti aerei</b>                | 112.7       | 107         | 114.6          | 120.7          | 70.1         | 77.3          |
| <b>Media di eventi giornalieri riconosciuti</b>            | 77.7        | 81.3        | 86.1           | 92.6           | 59.1         | 62.4          |
| <b>% di riconoscimenti</b>                                 | 68.9        | 76          | 75.2           | 76.7           | 84.3         | 80.8          |
| <b>Media dei decolli riconosciuti orario notturno</b>      | 0.3         | 0.14        | 0              | 0              | 0            | 0.14          |
| <b>Media degli atterraggi riconosciuti orario notturno</b> | 2.7         | 1.7         | 1.9            | 1.6            | 1.1          | 1.3           |

Tab. 5

**Postazione M3 via Madonna del Terrazzo – medie giornaliere**

|  | Maggio 2006 | Maggio 2007 | Settembre 2006 | Settembre 2007 | Gennaio 2006 | Dicembre 2007 |
|--|-------------|-------------|----------------|----------------|--------------|---------------|
| <b>Giorni di misura</b>                                    | 7           | 7 (**)      | 7              | 7              | 7            | 7             |
| <b>Lva</b>   | 66.2        | 65.5 (*)    | 65.8           | 65.4           | 63.6         | 64.2          |
| <b>Lvanotturno</b>   | 66.9        | 65.0 (*)    | 65.1           | 63.6           | 62.6         | 63.8          |
| <b>Media giornaliera di movimenti aerei</b>                | 112.7       | 107 (**)    | 114.6          | 120.7          | 70.1         | 77.3          |
| <b>Media di eventi giornalieri riconosciuti</b>            | 79          | 81.3 (**)   | 86.1           | 93.9           | 59           | 62.7          |
| <b>% di riconoscimenti</b>                                 | 70.1        | 76 (**)     | 75.2           | 77.8           | 84.1         | 81.1          |
| <b>Media dei decolli riconosciuti orario notturno</b>      | 0.4         | 0.14 (**)   | 0              | 0              | 0            | 0.14          |
| <b>Media degli atterraggi riconosciuti orario notturno</b> | 2.7         | 1.7 (**)    | 1.7            | 1.6            | 1.1          | 1.3           |

(\*) Dati estrapolati dai rilievi svolti in M1 utilizzando le differenze di Lva storiche rilevate fra i due punti M1 ed M3

(\*\*) Dati analoghi a quanto rilevato in M1

Rispetto all'anno precedente è possibile osservare che i movimenti aerei notturni si sono decisamente ridotti nel mese di maggio, mentre sono rimasti praticamente invariati nei mesi di settembre e gennaio/dicembre. I valori dell'indice Lvanotturno risultano più bassi, rispetto agli omologhi del 2006, nel mese di maggio (-1.3 dB in M1 e -1.9 dB in M3) e, singolarmente vista la sostanziale costanza dei voli notturni, in quello di settembre (-1.9 dB in M1 e -1.5 in M3); nel mese di gennaio/dicembre, viceversa, i livelli notturni 2007 risultano lievemente superiori (+0.6 dB in M1 e +1.2 dB in M3) in accordo all'aumento, seppur molto lieve, dei movimenti aerei notturni registrato nella settimana di misura.

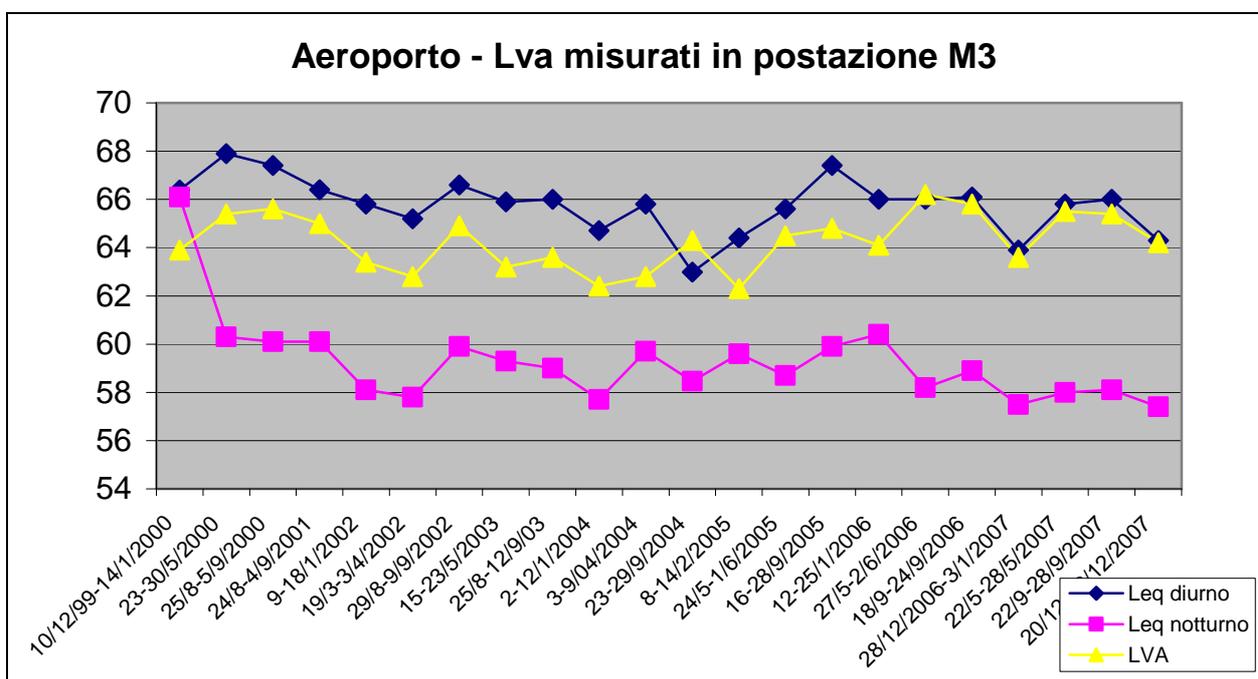
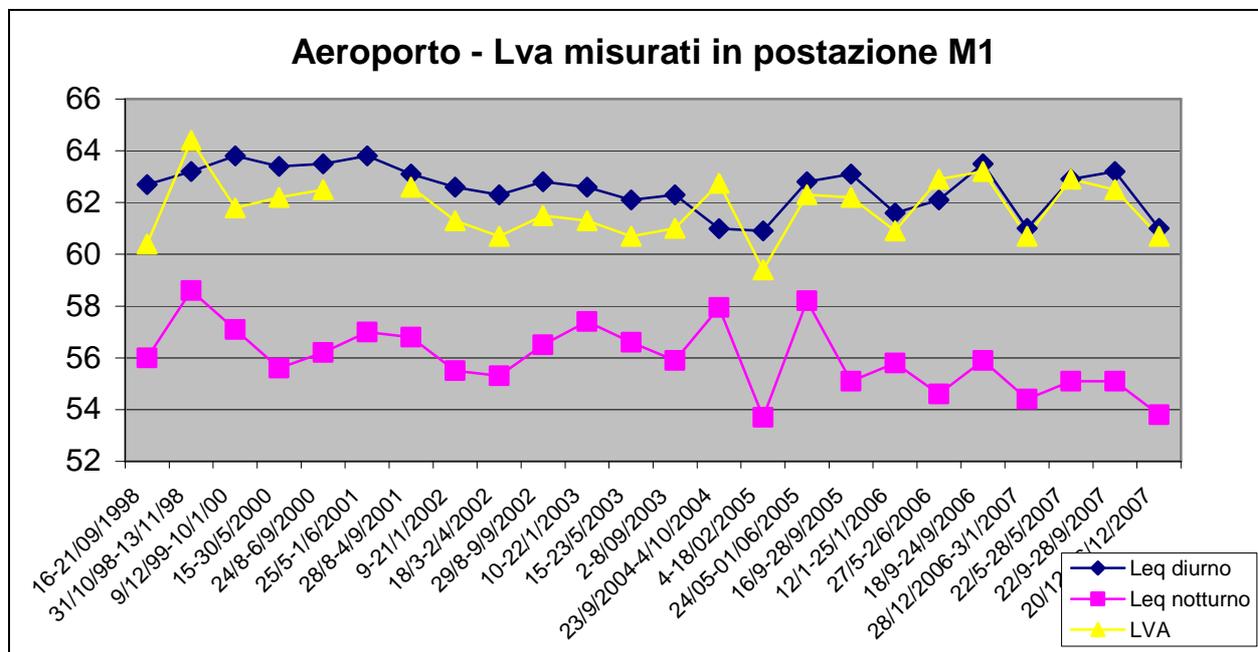
Nei due grafici che seguono è riepilogata l'evoluzione temporale degli LAeq diurni e notturni e degli Lva per le due postazioni M1 ed M3. E' possibile notare il basso scostamento tra i valori di Lva e di LAeq diurno, ad indicare che la rumorosità globale nei due siti è determinata in maniera preponderante dall'impatto dell'aeroporto.



**ARPAT**  
Agenzia regionale  
per la protezione ambientale  
della Toscana

Dipartimento provinciale  
**Firenze**

via Ponte alle Mosse, 211  
50144 Firenze  
tel. 055 32061 - fax 055 3206218  
www.arpat.toscana.it



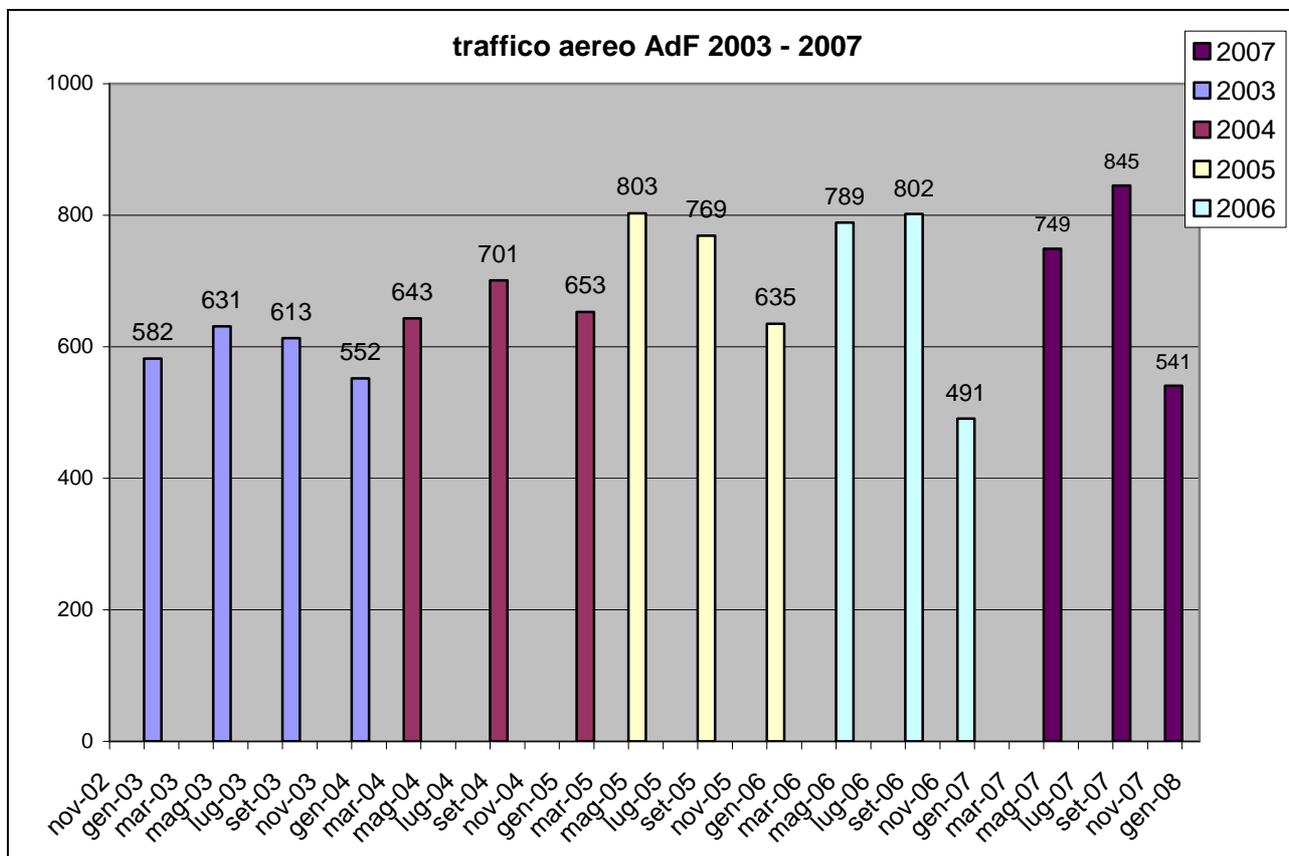
Nel complesso, per i valori di Lva misurati nell'intero anno, è possibile constatare una sostanziale stabilità dei livelli rilevati rispetto all'anno precedente con uno scarto massimo fra le misure del 2007 e quelle del 2006 pari a -0,4 dB in M1 e valori di fatto costanti in M3 (-0.2 dB). È comunque interessante notare la notevole riduzione dei movimenti aerei notturni nel mese di maggio da 2,7 ad 1,7 voli per notte, valore quest'ultimo dell'ordine di grandezza di quello rilevato negli altri due periodi di misura. Tale livello di movimenti notturni (mediamente 1.3-1.7 voli per notte) pare essere ora un valore "fisiologico" costante lungo l'arco dell'anno. Per quanto riguarda il numero di movimenti aerei se ne segnala la sostanziale invarianza rispetto al 2006.



**ARPAT**  
Agenzia regionale  
per la protezione ambientale  
della Toscana

Dipartimento provinciale  
**Firenze**

via Ponte alle Mosse, 211  
50144 Firenze  
tel. 055 32061 - fax 055 3206218  
www.arpat.toscana.it



L'impatto a terra dei singoli aeromobili, che costituisce l'altro parametro fondamentale nella valutazione dell'indice di rumore aeroportuale, risulta essersi ridotto nel caso dell'AIRBUS sia in M1 che in M3 mentre per gli altri due aeromobili più rumorosi, BAE e BOEING, si segnala una sostanziale stabilità dei livelli misurati a terra. Quella dei BOEING 737 si conferma anche per il 2007 la categoria di aeromobili più rumorosa. A verifica di quanto detto si è proceduto all'analisi della rumorosità del singolo aeromobile, considerando i SEL combinati che risultano dalle misure dell'ultimo anno. Per questa analisi sono stati considerati i valori misurati in:

- M1 nel mese di settembre 2005 e 2006;
- M3 nel mese di settembre 2005 e 2006;

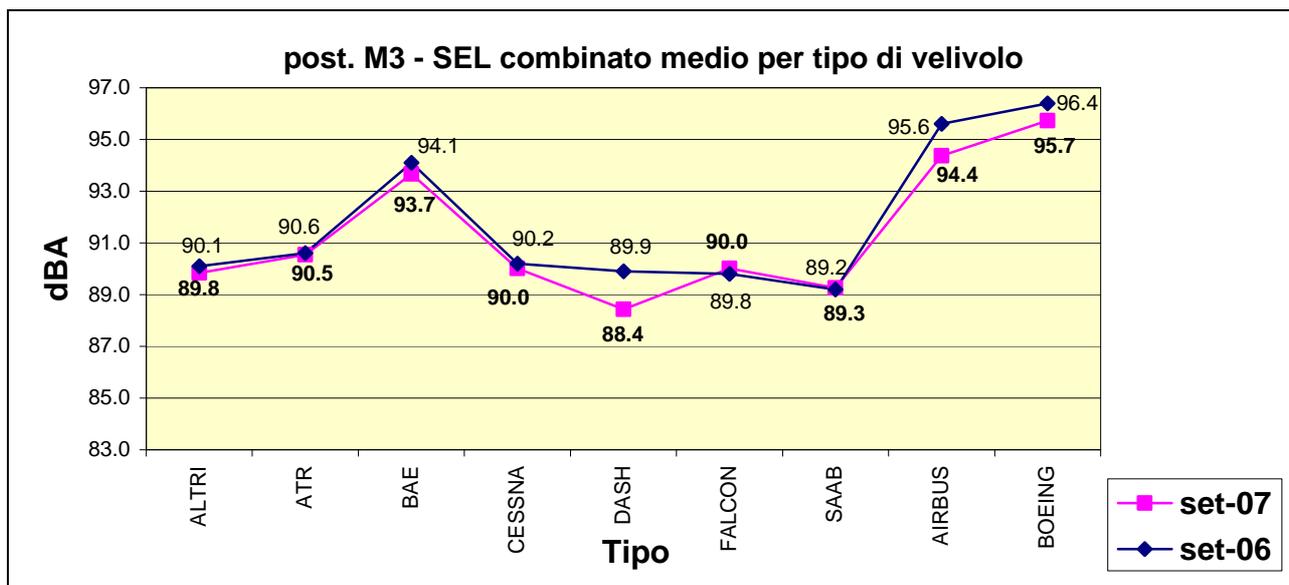
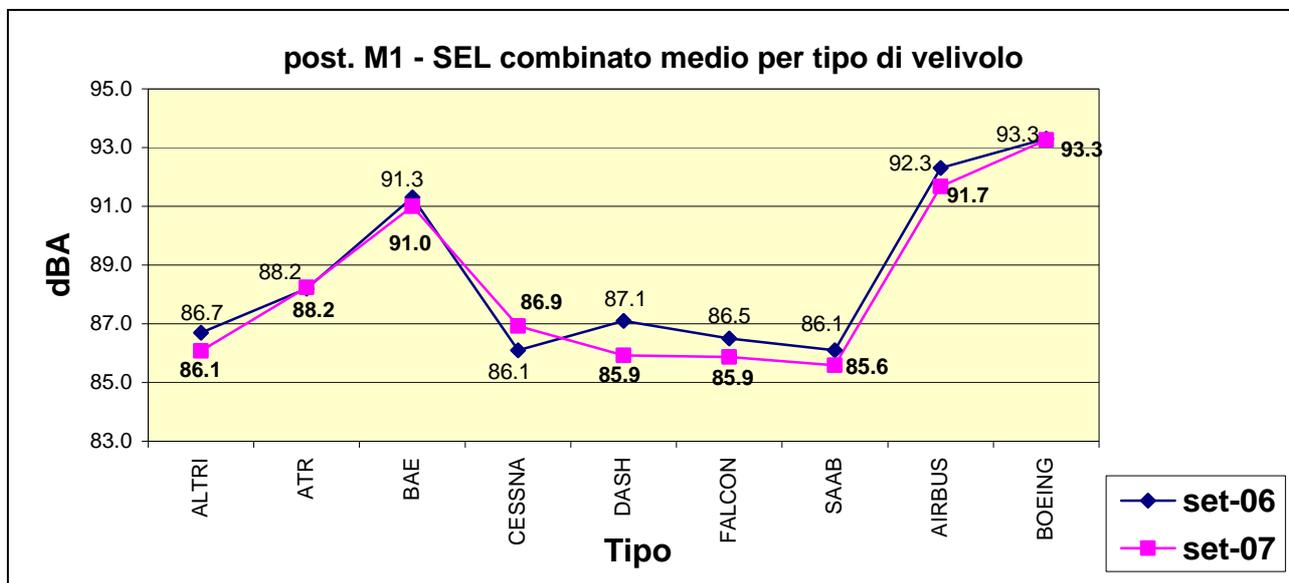
I risultati sono riassunti nei grafici seguenti:



**ARPAT**  
Agenzia regionale  
per la protezione ambientale  
della Toscana

Dipartimento provinciale  
**Firenze**

via Ponte alle Mosse, 211  
50144 Firenze  
tel. 055 32061 - fax 055 3206218  
www.arpat.toscana.it



Come sopra accennato è possibile osservare dai grafici allegati che per gli AIRBUS si è registrata una riduzione del livello di rumore rilevato a terra di circa 1 dB. Anche per le altre due tipologie di velivolo che hanno il maggior peso acustico nel traffico aereo del Vespucci, BAE e BOEING, è possibile constatare una diminuzione seppure decisamente più limitata compresa fra 0.3 (M1) e 0.4 (M3) dB per il BAE e fra 0 (M1) e 0.7 (M3) dB per i BOEING. La categoria di velivoli più rumorosa risulta, come precedentemente accennato, quella dei BOEING 737 i cui movimenti aerei, pur continuando a costituire una quota alquanto limitata del totale, sono in deciso aumento rispetto al 2006: 3.2% del totale a maggio e 3.9% del totale a settembre contro una percentuale del 2006 pari al 2.2%. I BOEING risultano mediamente più rumorosi rispetto agli AIRBUS di circa 1.6 dB in M1 e di circa 0.8 dB in M3. Variazioni più o meno rilevanti si riscontrano al solito per le altre tipologie di velivoli che, comunque, generano un contributo acustico marginale rispetto al totale e sorvolano le zone interessate dal rumore aeroportuale secondo traiettorie decisamente variabili.

## CONCLUSIONI

- Gli Lva annuali calcolati per l'anno 2007 risultano inferiori a quelli rilevati nel 2006.
- In particolare si osserva una sostanziale stabilità dei livelli sonori rilevati. Più precisamente si assiste ad una lieve riduzione dell'Lva pari a 0,4 dB in M1 e 0,2 dB in M3.
- Nel punto M1, rappresentativo delle zone esterne alla zonizzazione dell'intorno aeroportuale ancora impattate in modo significativo dal rumore provocato dai movimenti aerei, sussiste ancora il superamento del limite vigente risultando il livello rilevato pari a 62,0 dB(A) contro un limite di 60 dB(A).
- In M3 il livello registrato è, quest'anno, sostanzialmente allineato ai limiti di zona 65,1 dB(A) Vs 65 dB(A).
- I valori di Lva osservati per i voli notturni risultano ancora superare il limite stabilito dal D.P.R. 11/12/99 n° 476 presso entrambi i punti di misura. Presso ambedue i punti di misura, tuttavia, si è assistito ad una apprezzabile riduzione dell'indice annuale registrato. In particolare in M1 si è passati da un valore di Lva notturno di 62.1 dB(A) nel 2006 ad un valore di 61 dB(A) nel 2007 mentre in M3 si è passati da 65.2 a 64.2 dB(A). La riduzione osservata è pertanto pari a circa 1 db(A) in ambedue le postazioni di misura.
- Durante il 2007 si è assistito ad una sensibile riduzione dei voli notturni, in particolare nel mese di maggio. In particolare, oltre alla quasi totale eliminazione dei decolli in orario notturno nel mese di maggio si è passati da 24 movimenti aerei/settimana del 2006 a 12 movimenti aerei/settimana. Sostanzialmente invariati i movimenti aerei nei periodi di misura di settembre e dicembre.
- Il volume di traffico aereo nel 2007 rilevato durante i periodi di misura è rimasto sostanzialmente costante rispetto all'anno precedente. In particolare ad una riduzione di movimenti aerei nel periodo di misura di maggio è corrisposto un aumento nella settimana di misura di settembre. In aumento il numero di movimenti aerei nel periodo dicembre/gennaio.

Firenze, li 20/06/2007

Misure ed analisi dati:

Dott. Ing. Andrea Carmagnini

Il Responsabile dell'U.O.  
Dr. A. Poggi

**allegati:**

- Allegato 1: strumenti e metodi di misura;
- Allegato 2: inquadramento normativo;



**ARPAT**  
Agenzia regionale  
per la protezione ambientale  
della Toscana

Dipartimento provinciale  
**Firenze**

via Ponte alle Mosse, 211  
50144 Firenze  
tel. 055 32061 - fax 055 3206218  
www.arpat.toscana.it

## ALLEGATO 1

### STRUMENTI E METODI DI MISURA

Tutte le postazioni di misura erano dotate di analizzatore statistico Larson Davis LD870 di classe 1, collegato ad asta microfonica per esterni LD2100. La strumentazione è montata su carrelli rimorchio dotati di asta telescopica di lunghezza tale da portare il microfono a 4.5 metri dal suolo. Tutte le catene fonometriche erano dotate di certificato di taratura SIT come previsto dalla vigente normativa.

La postazione M1 si trova sull'argine erboso del Fosso Macinante, assimilabile a piano non riflettente, ed ai valori del L<sub>va</sub> qui misurati è stata pertanto apportata una correzione di + 0.4 dB. ( nota 1)

Le postazioni M3 ed M5 si trovano invece su piano asfaltato riflettente, come richiesto dal DM 31 ottobre 1997.

Da ciascuna delle postazioni di misura è possibile seguire visivamente le traiettorie di atterraggio e decollo in assenza di ostacoli vicini. In nessun sito erano presenti ostacoli a distanza inferiore di 6 metri dal microfono. In particolare risulta possibile costruire attorno a ciascun microfono un solido costituito da un cilindro e da un cono rovesciato, avente le misure di sotto illustrate, all'interno del quale non erano presenti ostacoli.

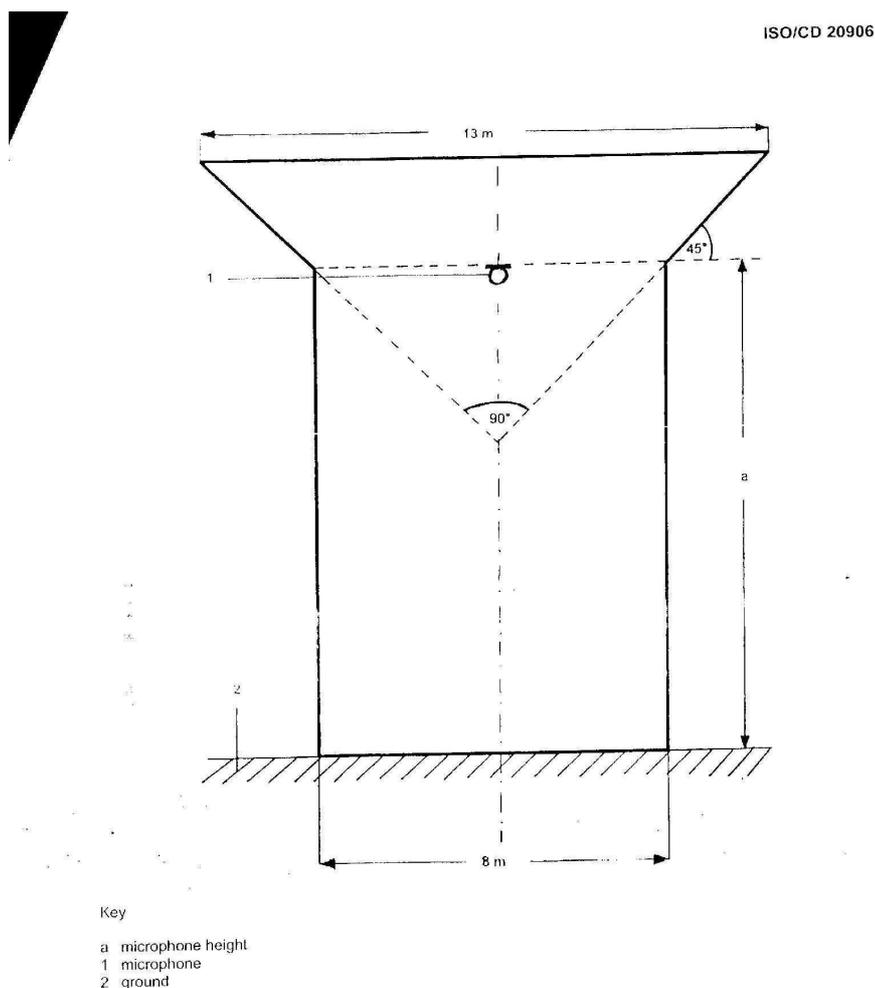


Figure 1 – Area around the microphone to be free of obstructions



**ARPAT**  
Agenzia regionale  
per la protezione ambientale  
della Toscana

**Dipartimento provinciale  
Firenze**

via Ponte alle Mosse, 211  
50144 Firenze  
tel. 055 32061 - fax 055 3206218  
[www.arpat.toscana.it](http://www.arpat.toscana.it)

---

Il solido in figura è tratto dalla Committee Draft ISO/CD 20906 del 5 giugno 2003, non ancora approvata come norma ISO, intitolata "Acoustics – Unattended monitoring of aircraft sound in the vicinity of airports".

Gli strumenti di misura sono stati programmati per allocare in apposita memoria tutti gli eventi sonori eccedenti determinate soglie di livello sonoro e di durata, già note per la precedente esperienza presso le postazioni M1 ed M3. Tutti questi eventi speciali sono caratterizzati per data ed ora di accadimento, durata, Leq, SEL e Lmax. Le soglie utilizzate sono: 65 dBA e 7 secondi in M1, 69 dBA e 5 secondi in M3.

Tutti gli eventi speciali memorizzati da tutte le postazioni sono stati poi confrontati con il registro dei decolli ed atterraggi compilato dall'ufficio ENAV presso l'aeroporto Vespucci. Questo ha permesso di correlare una parte degli eventi speciali stessi ai movimenti aeroportuali del registro, selezionare quelli effettivamente dovuti agli aeromobili ed eliminare quelli estranei. Sugli eventi speciali correlati sono stati poi eseguiti i calcoli.

## ALLEGATO 2

### QUADRO NORMATIVO

L'attuale panorama normativo nazionale in materia di inquinamento acustico da aeromobili è costituito dai seguenti:

-Decreto del Ministero dell'Ambiente 31.10.97 "Metodologia di misura del rumore aeroportuale": contiene le principali definizioni, fra le quali quelle di periodo diurno (6-23) e notturno (23-6), quelle dell'indice di valutazione L<sub>va</sub> e relative procedure di misura e calcolo. Prevede inoltre l'istituzione di due commissioni per le definizioni delle procedure antirumore, delle zone di rispetto e per la classificazione degli aeroporti e di una commissione aeroportuale per la definizione delle procedure antirumore. Caratterizza, infine, l'intorno aeroportuale nelle zone: A, in cui il L<sub>va</sub> è compreso in 65 dB(A), B, fino a 75 dB(A), C, oltre 75 dB(A).

-DPR 11.12.97 n° 496 "Regolamento recante norme per la riduzione dell'inquinamento acustico prodotto dagli aeromobili civili": prevede la contestazione da parte del direttore della circoscrizione aeroportuale all'esercente dell'aeromobile della violazione delle procedure antirumore, la gestione del sistema di monitoraggio dalla società esercente l'aeroporto. È prevista la presentazione dei piani di abbattimento e contenimento del rumore, recepiti dai comuni, ed i cui oneri di attuazione competono ai gestori degli aeroporti e la verifica, ogni due anni, degli aeromobili da parte dell'Ente nazionale per l'aviazione civile. Sono infine vietati i movimenti aerei dalle ore 23 alle 6 al di fuori delle circoscrizioni di Roma Fiumicino e Milano Malpensa, ad eccezione dei voli postali effettuati con aeromobili che soddisfano i requisiti di cui al capitolo 3 p. Il vol. I all. 16 della Convenzione dell'aviazione civile internazionale. Sono in ogni caso previste deroghe disposte dall'Ente nazionale per l'aviazione civile, d'intesa con le regioni e sentito il Ministero dell'Ambiente, per gli aeromobili che soddisfano il citato capitolo 3 a condizione che il L<sub>van</sub> (riferito al periodo notturno) non superi il valore di 60 dB(A) in corrispondenza degli edifici posti in zona A.

DM 3.12.99 "Procedure antirumore e zone di rispetto degli aeroporti": Prevede la definizione delle procedure antirumore e delle zone di rispetto da parte delle commissioni aeroportuali, l'elaborazione delle curve isofoniche e relativa verifica, e l'applicazione delle procedure antirumore da parte dei vettori secondo i criteri indicati.

È prevista apposita conferenza di servizi in caso di non coincidenza dei piani regolatori comunali con i piani di sviluppo aeroportuali ed i piani regolatori comunali si adeguano alle indicazioni di cui al DM 31.10.97. Nella zona A è prevista una classificazione ai sensi del DPCM 14.11.97.

-DPR 9.11.99 n° 476 "Regolamento recante modificazioni al DPR 11.12.97 n° 496": Vieta i movimenti aerei civili dalle ore 23 alle ore 6 locali negli aeroporti civili e militari aperti al traffico civile. Prevede autorizzazioni per voli postali ed in ritardo e qualora venga accertato un indice L<sub>van</sub> (riferito al periodo notturno) inferiore a 60 dB(A) nella zona A. In ogni caso tali voli possono essere effettuati solo con aeromobili che soddisfano il capitolo 3.

-DM 29.11.2000 "Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore": prevede che, per gli aeroporti, i gestori individuano, entro diciotto mesi dall'individuazione delle aree di rispetto di cui al DM 31.10.97, le zone dove sia stimato o misurato il superamento dei limiti previsti; entro i successivi diciotto mesi l'esercente presenta ai comuni ed alle regioni il piano di contenimento ed abbattimento del rumore di cui all'art. 10 c. 5 della Legge 447/95. Lo stesso termine si applica anche in caso di accertamento successivo del superamento dei limiti.

Gli obiettivi di risanamento previsti devono essere conseguiti entro cinque anni: dalla data di espressione della regione o dell'autorità da essa indicata, con proprio provvedimento se previsto; dalla data di presentazione del piano qualora la regione, entro tre anni dalla data di entrata in vigore del decreto, non abbia emanato provvedimenti in materia.

La regione può, d'intesa con le autonomie locali, fissare termini diversi.

-Si segnala anche la recente sentenza della Sezione II bis del TAR del Lazio del 20 aprile 2002 in merito al ricorso di impugnazione del DM 29 novembre 2000 presentato da Assaeroporti (Associazione Italiana Gestori Aeroporti) ed altri contro il Ministero dell'Ambiente ed altri: viene confermata la legittimità dello stesso DM e gli obiettivi in esso previsti, ivi compreso l'accantonamento del 7% dei fondi di bilancio da destinare ad interventi di contenimento ed abbattimento del rumore.



**ARPAT**  
Agenzia regionale  
per la protezione ambientale  
della Toscana

Dipartimento provinciale  
**Firenze**

via Ponte alle Mosse, 211  
50144 Firenze  
tel. 055 32061 - fax 055 3206218  
www.arpat.toscana.it

ALLEGATO 3

VALUTAZIONE DIFFERENZA "STORICA" FRA LIVELLI Lva MISURATI IN M1 E M3 (dB(A))

|                    | Lva M1 | Lva M3        | Delta |
|--------------------|--------|---------------|-------|
| <b>set-07</b>      | 62.5   | 65.4          | 2.9   |
| <b>dic-07</b>      | 60.7   | 64.2          | 3.5   |
| <b>mag-06</b>      | 62.9   | 66.2          | 3.3   |
| <b>set-06</b>      | 63.1   | 65.8          | 2.7   |
| <b>dic-06</b>      | 60.7   | 63.6          | 2.9   |
| <b>mag-05</b>      | 62.3   | 64.5          | 2.2   |
| <b>set-05</b>      | 62.2   | 64.8          | 2.6   |
| <b>gen-05</b>      | 60.9   | 64.1          | 3.2   |
|                    |        | <b>Media</b>  | 2.91  |
|                    |        | <b>Devstd</b> | 0.37  |
| <b>+/- 2 sigma</b> |        | <b>Max</b>    | 3.7   |
|                    |        | <b>Min</b>    | 2.2   |