

Relazione di monitoraggio acustico aeroporto "A. Vespucci" anno 2004 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 2004, 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. Oltre a tali postazioni nel 2004 sono stati aggiunti ulteriori punti di misura, in seguito meglio specificati, a fini di ricerca e valutazione dell'impronta a terra dei velivoli in movimento. L'anno 2004 è stato quindi 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.

Come noto dal 10.3.2003 è operativa la procedura antirumore per le manovre di decollo che prevede la virata a destra al raggiungimento della quota di 550 ft per tutti gli aeromobili in decollo da pista 23.

Un lavoro svolto da ARPAT nel corso del 2004 ha avuto come obiettivo la verifica della corretta applicazione della procedura di cui sopra; la sintesi dei risultati di tale lavoro, che peraltro confermano la non completa applicazione e la scarsa efficacia della procedura già indicati nelle scorse relazioni annuali, verrà riportata in una nota di questa agenzia di prossima pubblicazione, mentre i risultati completi della ricerca sono esposti nella tesi di laurea dal titolo "Analisi tracce radar e valutazione procedura antirumore dell'aeroporto A. Vespucci di Firenze" svolta dal Dott. Ing. Luciano Manca in collaborazione con l'U.O. Reti di questa Agenzia.

Nel corso del 2004 si è poi assistito alla notevole modifica della composizione del traffico aereo, peraltro già preventivata, che ha visto la sostituzione dei quadrimotori BAE 146 appartenenti alle compagnie aeree Meridiana e Alitalia, con i bimotori Airbus A319.

Si fa infine presente che il 10 marzo 2005 è stata approvata dalla Commissione Antirumore dell'aeroporto di Firenze, la zonizzazione acustica dell'intorno aeroportuale così come previsto dall'art. 6 del D.M. 31/10/97. La zonizzazione definisce, nell'intorno aeroportuale, i confini delle zone A, B e C caratterizzate da limiti dell'indice Lva differenziati per la cui definizione si rimanda all'Allegato 2 (Quadro normativo). Dato che la campagna di misurazione oggetto della presente relazione si riferisce all'anno 2004, i limiti definiti dalla suddetta zonizzazione non sono ancora applicabili; si ritiene tuttavia utile, già in questa fase, procedere ad un confronto dei valori rilevati con i futuri limiti imposti dalla zonizzazione in modo da fornire un quadro dell'attuale compatibilità ambientale dell'aeroporto.

METODI

Le postazioni di misura utilizzate nel corso del 2004 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, inquadrato in zona A.

- **POSTAZIONE M5:** situata in via della Treccia presso il civico 20. Essa si trova in un parcheggio sul quale si affacciano alcune aziende e da cui sono visibili le traiettorie di decollo e atterraggio in assenza di ostacoli. E' disassata



rispetto alla verticale di atterraggio di circa 150 metri in direzione della virata prevista dalla procedura. L'edificio residenziale più vicino è il condominio di cui alla postazione M3. Anche il punto M5 si trova nella zona A dell'intorno aeroportuale.

Le misurazioni eseguite per il calcolo dell'indicatore Lva relativo all'anno 2004 si sono svolte in continuo nei seguenti intervalli di tempo:

- presso M1: dal 23 settembre al 4 ottobre 2004 e dal 4 al 18 febbraio 2005¹.
- Presso M3: dal 30 al 13 aprile e dal 23 al 29 settembre 2005², dal 7 al 18 febbraio 2005.
- Presso M5: dal 31 marzo al 10 aprile e dal 9 al 22 settembre 2004.

Complessivamente sono stati misurati 23 giorni interi in M1, 28 in M3 e 21 in M5, corrispondenti a 1728 ore intere effettive.

Come si può notare nel precedente prospetto riepilogativo i rilievi presso i punti M1 ed M5 sono stati svolti soltanto in due quadrimestri e non in tre come richiesto dal D.M: 31.10.97. Tale carenza è da imputarsi alla scelta di postazioni di rilievo alternative, necessarie allo svolgimento dello studio sulle procedure citato nell'introduzione i cui risultati saranno oggetto di una nota di prossima pubblicazione da parte di questa agenzia. Presso i due punti sopra citati, pertanto, l'indice di rumorosità Lva è stato calcolato facendo riferimento a due soli quadrimestri ovvero in modo non conforme a quanto richiesto nel Decreto; tuttavia i risultati ottenuti sono stati ugualmente riportati nella presente relazione in quanto ritenuti ugualmente significativi per valutare l'evoluzione della rumorosità aeroportuale rispetto all'anno passato.

Nel punto M3, dove la serie di dati è completa, 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.

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 2004 - Postazione M1 – Fosso Macinante

Data	Lvaj atterraggi	Lvaj decolli	Lvaj notturno	Lvaj complessivo
24-set-04	61.7	59.1	63.2	63.6
25-set-04	60.2	58.7	60.7	62.6
26-set-04	61.9	56.5	64.4	63.0
27-set-04	61.2	57.2	63.4	62.6
28-set-04	59.6	57.7	60.2	61.8
8-feb-05	56.1	54.0	0.0	58.2
9-feb-05	55.8	53.0	0.0	57.6
10-feb-05	57.8	53.9	0.0	59.3
11-feb-05	57.7	55.9	58.5	59.9
12-feb-05	58.2	55.6	0.0	60.1
13-feb-05	58.7	56.5	55.9	60.7
14-feb-05	57.7	54.6	56.3	59.5
LVA 2004	59.3	56.5	59.5	61.1
LVA 2003	59.1	56.9	n.d.	61.1

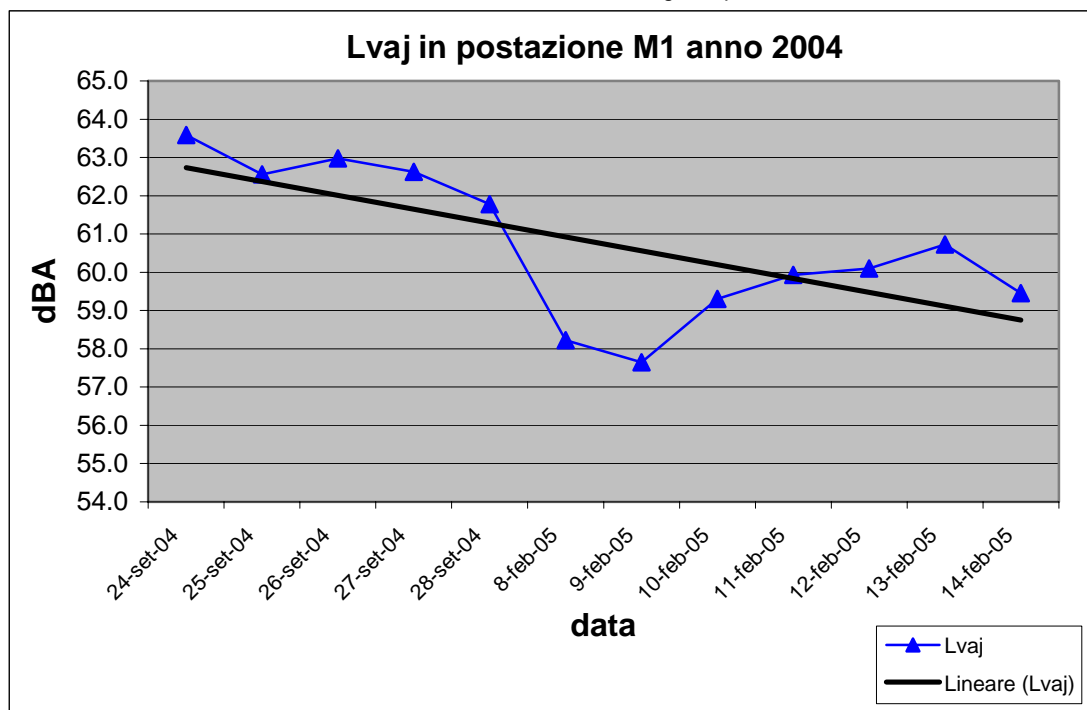
L'indicatore Lva di 61.1 dBA è quello attribuito all'intero anno 2004 in questa postazione. Come si vede nel grafico sottostante gli Lva giornalieri in M1 presentano il tipico aumento stagionale di fine estate, già constatato negli anni

¹ Il periodo di misura è slittato al mese di febbraio causa problemi organizzativi interni.

² La durata del periodo di misura è di solo 5 giorni interi a causa di un malfunzionamento del sistema di acquisizione.



precedenti. Confronti relativi alla linea di tendenza annuale rispetto all'anno precedente hanno un significato relativo, vista l'assenza delle misure del primo quadrimestre; tuttavia facendo riferimento alla variazione fine estate - inverno è possibile constatare una tendenza a decrescere sostanzialmente analoga a quella del 2003.



I seguenti sono i risultati presso la postazione M3:

Tab. 2:

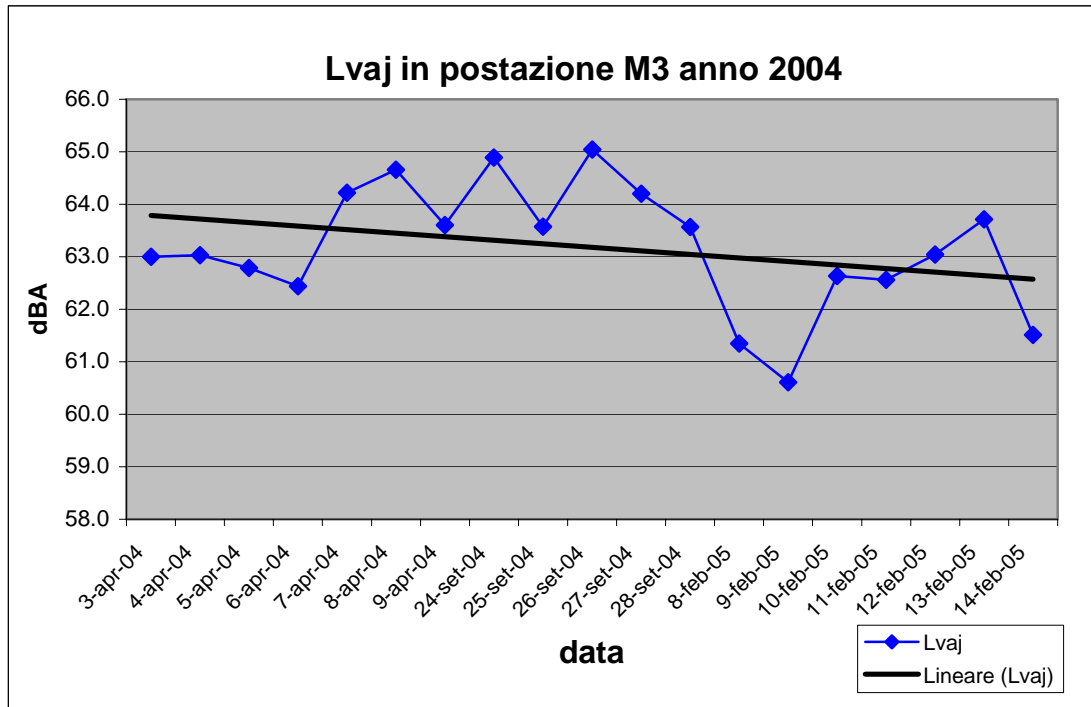
Aeroporto "A. Vespucci" - calcolo Lva anno 2004 - Postazione M3 - via Madonna del Terrazzo

Data	Lvaj atterraggi	Lvaj decolli	Lvaj notturno	Lvaj complessivo
3-apr-04	60.9	58.9	0.0	63.0
4-apr-04	60.3	59.8	0.0	63.0
5-apr-04	60.2	59.3	59.0	62.8
6-apr-04	59.4	59.5	0.0	62.4
7-apr-04	61.6	60.8	65.3	64.2
8-apr-04	62.5	60.6	63.6	64.7
9-apr-04	60.6	60.6	0.0	63.6
24-set-04	63.4	59.5	63.9	64.9
25-set-04	61.8	58.8	62.3	63.6
26-set-04	64.2	57.7	66.5	65.0
27-set-04	63.1	57.5	65.3	64.2
28-set-04	62.0	58.4	63.5	63.6
8-feb-05	59.6	56.5	0.0	61.3
9-feb-05	59.4	54.6	0.0	60.6
10-feb-05	61.6	56.0	60.6	62.6
11-feb-05	60.7	58.1	0.0	62.6
12-feb-05	61.3	58.3	60.0	63.0
13-feb-05	61.9	59.0	60.2	63.7
14-feb-05	60.2	55.6	0.0	61.5
LVA 2004	61.8	57.7	61.0	63.3
LVA 2003	60.9	59.0	n.d.	63.1



Il valore di Lva annuale risulta pari a 63.3 dBA, riferibile al condominio di via Madonna del Terrazzo, che resta il sito potenzialmente più impattato dalla rumorosità aeroportuale tra quelli esaminati.

La linea di tendenza nel corso dell'anno 2004 risulta in lieve diminuzione e ricalca sostanzialmente quanto già osservato nel 2003.



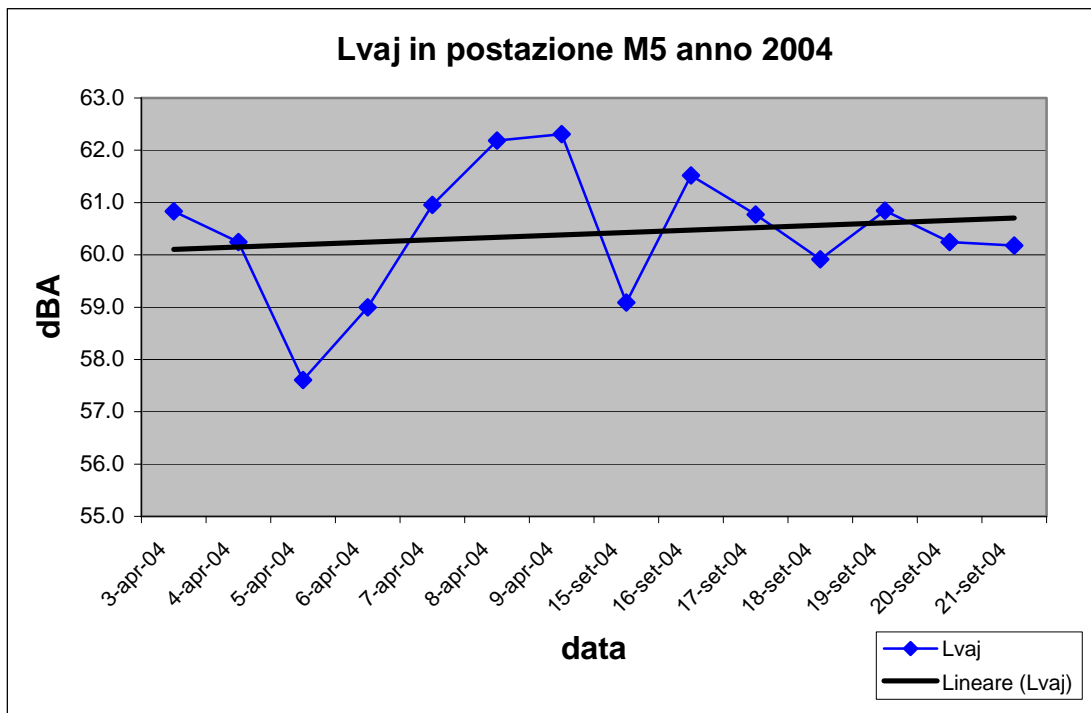
Infine la tabella 3 riporta risultati delle misure in M5.

Tab. 3:

Aeroporto "A. Vespucci" - calcolo Lva - Postazione M5 - via della Treccia

DATA	Lva atterraggi	Lva decolli	Lvaj notturno	Lva giornalieri
3-apr-04	55.5	59.3	0.0	60.8
4-apr-04	54.3	59.0	0.0	60.2
5-apr-04	50.7	56.6	48.5	57.6
6-apr-04	52.8	57.8	0.0	59.0
7-apr-04	55.5	59.5	62.8	61.0
8-apr-04	57.8	60.2	58.9	62.2
9-apr-04	55.9	61.2	0.0	62.3
15-set-04	55.2	56.8	56.3	59.1
16-set-04	57.6	59.2	60.9	61.5
17-set-04	57.8	57.7	60.1	60.8
18-set-04	55.2	58.1	55.2	59.9
19-set-04	55.7	59.2	55.8	60.8
20-set-04	56.5	57.9	58.1	60.2
21-set-04	55.3	58.5	55.1	60.2
LVA 2004	55.8	58.8	57.1	60.6
LVA 2003	55,2	58.7	n.d.	60.3





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 di tutti i giorni di misura.

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 10 categorie:
 - BAE, che comprende tutti i quadrimotori turbofan della British Aerospace, quali B461, B462, RJ; nel corso dell'anno si è ridotto il "peso" sul traffico aereo totale di tali aeromobili passando da circa il 40% di aprile al 30% di settembre e febbraio;
 - AIRBUS, comprende tutti i bimotori turbofan modello A319; nel corso dell'anno hanno assunto progressivamente maggior importanza giungendo a rappresentare, a partire dal settembre 2004, circa un terzo del traffico aereo del Vespucci;
 - ATR, che comprende tutti modelli biturboelica ATR; l'importanza di tali aeromobili si è progressivamente ridotta passando dal 15% registrato nel 2003 a meno del 5% nel febbraio 2005;
 - SAAB, che comprende i biturboelica SB20 e SF34;
 - DASH, che comprende i biturboelica De Havilland Canada Dash 8;
 - FALCON e LEARJET che comprendono bireattori tipo executive;
 - CESSNA, che comprende principalmente i bireattori Citation di tipo executive ed alcuni velivoli monomotori a pistoncini;
 - ELICOTTERI;
 - ALTRI, che comprende le altre tipologie e che occupano piccole quote nel mix complessivo. E' da notare come nel 2004 in questa categoria sono rientrati anche diversi aeromobili FOKKER. Sono esclusi dalle



statistiche i movimenti dell'Aeroclub, che dispone di monomotori a pistoni 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, sempre riferiti ai giorni interi di misura.

Le tabelle 4, 5 e 6 riassumono i dati statistici generali più importanti comprendendo i giorni interi di misura effettuati:

Tab. 4

Postazione M1 Fosso Macinante – medie giornaliere

	Aprile 2004	Sett 2004	Febbraio 2005
Lva	n.d.	62.7	59.4
Lvanotturno	n.d.	62.7	52.8
Media giornaliera di movimenti aerei	n.d.	100.6	92.1
Media di eventi giornalieri riconosciuti	n.d.	73.6	66.5
% di riconoscimenti	n.d.	73.2	72.2
Media dei decolli riconosciuti orario notturno	n.d.	0	0
Media degli atterraggi riconosciuti orario notturno	n.d.	2	0.3

Tab. 5

Postazione M3 via Madonna del Terrazzo – medie giornaliere

	Aprile 2004	Sett 2004	Febbraio 2005
Lva	63.5	64.3	62.3
Lvanotturno	59.6	64.5	56.6
Media giornaliera di movimenti aerei	91.9	100.6	93.3
Media di eventi giornalieri riconosciuti	69.4	72.6	65
% di riconoscimenti	75.6	72.2	69.7
Media dei decolli riconosciuti dopo le ore 23	0.1	0	0
Media degli atterraggi riconosciuti dopo le ore 23	0.6	2.2	0.4

Tab. 6

Postazione M5 via della Treccia 20 – medie giornaliere

	Aprile 2004	Sett 2004	Febbraio 2005
Lva	60.7	60.4	n.d.
Lvanotturno	56.0	58.0	n.d.
Media giornaliera di movimenti aerei	91.9	105.3	n.d.
Media di eventi giornalieri riconosciuti	62.7	74.2	n.d.
% di riconoscimenti	68.3	70.5	n.d.
Decolli riconosciuti dopo le ore 23	0.1	0.1	n.d.
Atterraggi riconosciuti dopo le ore 23	0.6	1.7	n.d.

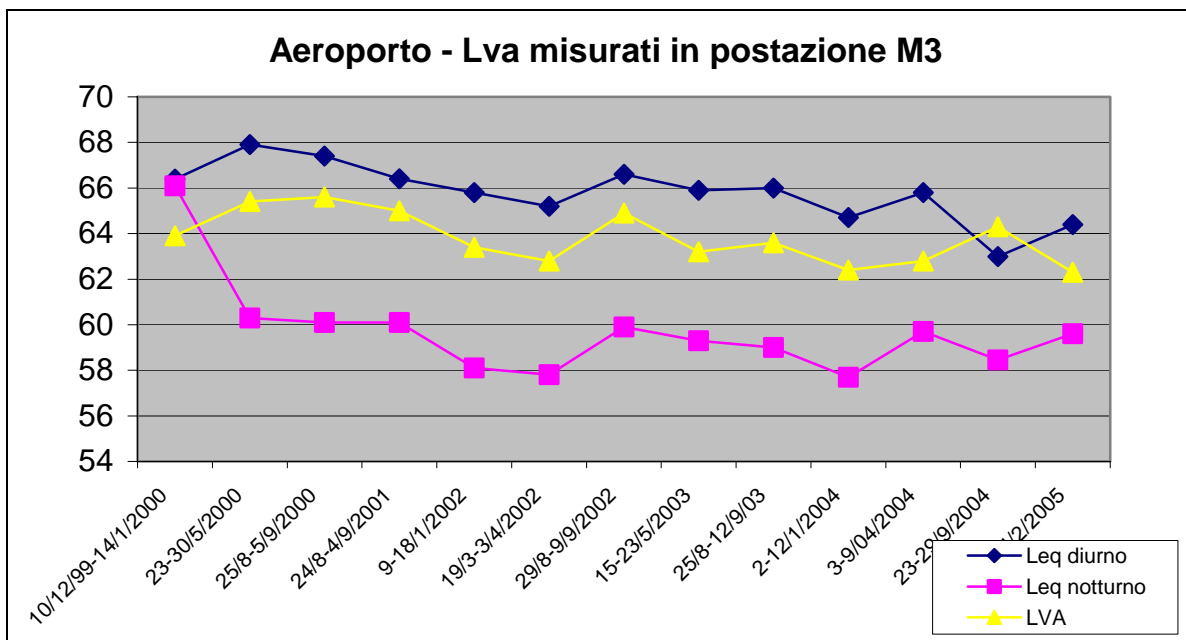
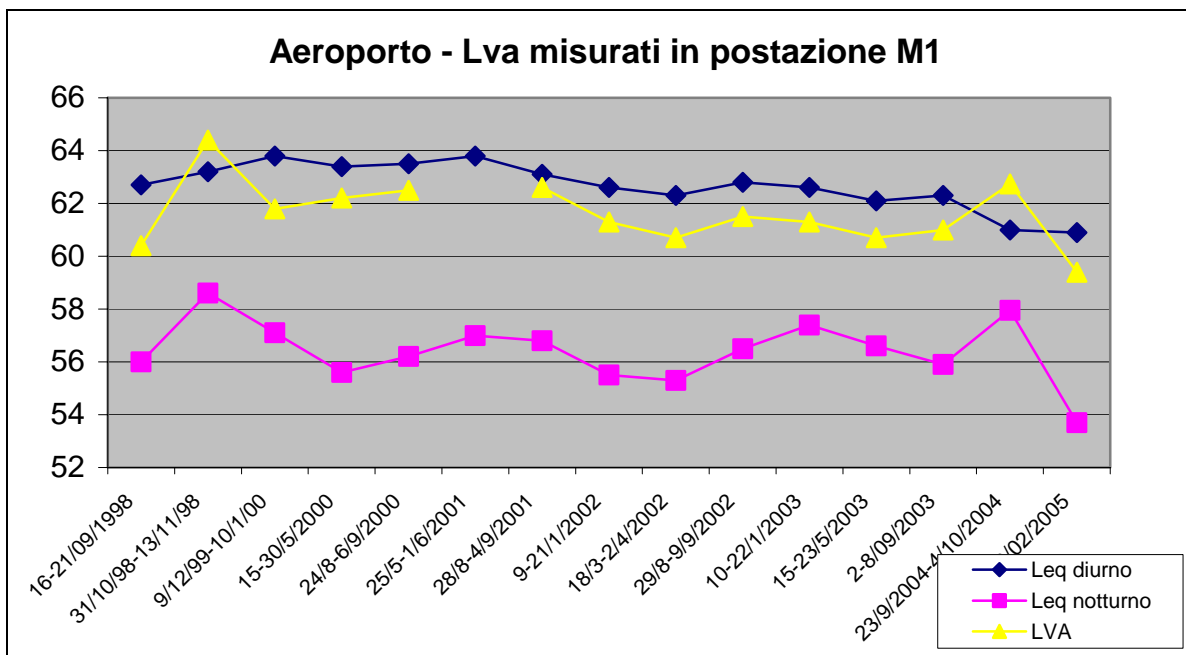
Alla luce dei dati riportati nelle tabelle precedenti è opportuno focalizzare l'attenzione sui valori registrati durante il periodo notturno. A questo riguardo si ricorda che la normativa in materia (D.P.R. 9/1/99 n° 476 "Regolamento recante modificazioni al DPR 11/12/97 n° 496") prevede il divieto di movimenti aerei civili nell'intervallo orario 23 – 6 negli aeroporti civili e militari aperti al traffico civile. Il decreto sopra citato considera, comunque, la possibilità di deroga ai movimenti aerei notturni per voli postali o per aeromobili in ritardo qualora l'indice Lvanotturno risulti inferiore a 60 dB(A) nella zona A dell'intorno aeroportuale. Ciò premesso è possibile notare che presso l'aeroporto di Firenze i movimenti aerei notturni hanno andamento decisamente stagionale risultando in particolar modo concentrati durante il periodo estivo. Una conferma a riguardo viene anche dai valori dell'indice Lvanotturno che risulta molto più elevato nelle misure



di settembre rispetto a quelle di aprile e febbraio. Andando poi ad indagare la compatibilità ambientale degli indici di Lvanotturno rilevati si nota che durante il mese di settembre (sostanzialmente indicativo del periodo estivo), si verifica il superamento del limite di 60 db(A) sia nel punto M1 che nel punto M3 (ricordiamo che tutti i tre punti di misura si trovano all'interno della zona A dell'intorno aeroportuale). Nel punto M3 il valore di Lvanotturno rilevato nel mese di settembre è tale da comportare il superamento dell'indice stesso calcolato anche su base annuale (61 dB(A)) pur essendo gli Lvanotturno nei mesi di febbraio ed aprile inferiori ai 60 db(A).

Confrontando i dati relativi ai valori di Lvanotturno ed al numero di movimenti aerei notturni rilevati è possibile concludere che, al fine di contenere l'indice Lvanotturno entro il limite di 60 dB(A), possono essere concesse mediamente 3 - 4 deroghe settimanali intese come singoli movimenti aerei nel periodo di riferimento notturno (23 - 6).

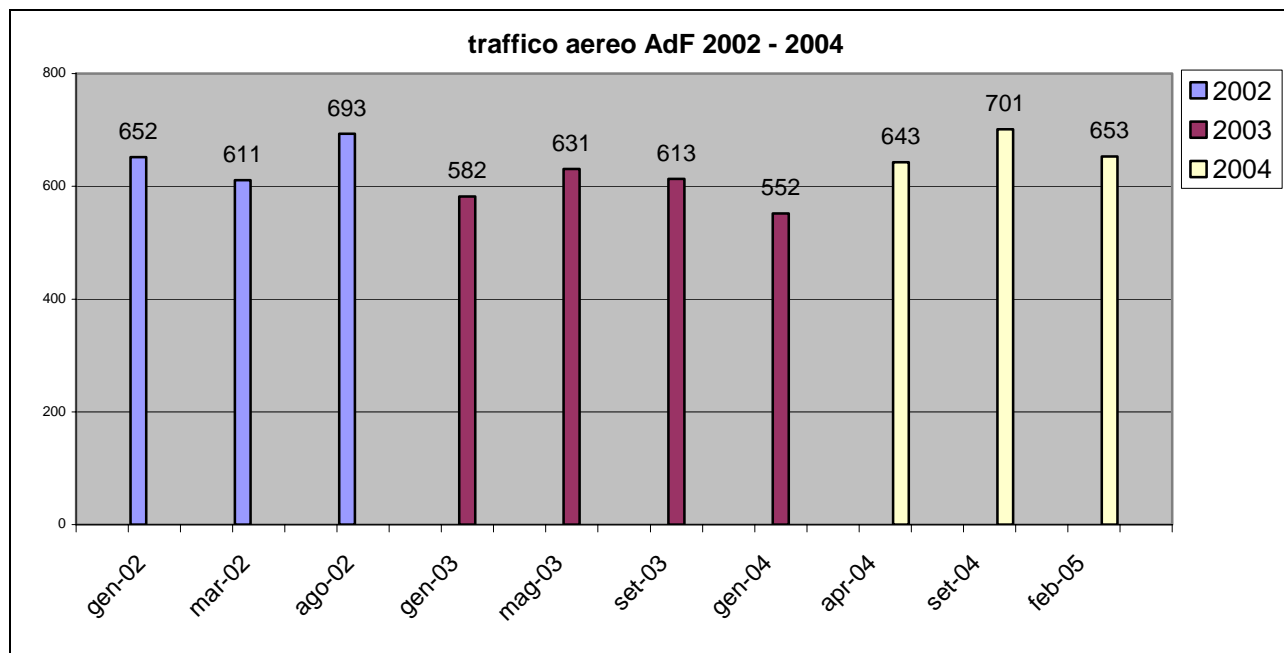
Nei due grafici che seguono è riepilogata l'evoluzione temporale degli LAeq diurni e notturni e degli Lva per le due postazioni M1 ed M3. E' possibile notare il basso scostamento tra i valori di Lva e di LAeq diurno, ad indicare che la rumorosità globale nei due siti è determinata in maniera preponderante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



Vedi NOTA³

Nel complesso per i valori di Lva misurati nell'intero anno è possibile constatare una sostanziale costanza dei livelli rilevati rispetto all'anno precedente, con scarti massimi fra le misure del 2003 e quelle del 2004 pari a 0,3 dB(A). E' interessante osservare come gli Lva osservati nel 2004 siano rimasti praticamente costanti anche a seguito sia di un sostanziale aumento del traffico aereo rispetto all'anno precedente (+2% nel periodo maggio 2003 – aprile 2004, +14% settembre 2004 – settembre 2003 fino a + 18% nel periodo gennaio 2004 – febbraio 2005) sia del temuto massiccio ingresso in servizio Tale diminuzione, tuttavia, non sembra essere correlata ad una evoluzione dell'impatto aeroportuale, bensì ad una diminuzione del traffico aereo.

Pertanto la diminuzione degli Lva annuali è da considerarsi congiunturale e non di natura strutturale, comunque non conseguente ad un effetto positivo della procedura antirumore. Il grafico seguente riporta i dati complessivi di traffico negli anni 2002 e 2003 dichiarati da AdF e riferiti ai periodi di misura.



A verifica di quanto detto si è proceduto all'analisi della rumorosità di singolo aeromobile, considerando i SEL combinati che risultano dalle misure dell'ultimo anno. Per questa analisi sono stati considerati i valori misurati in:

- M1 nei mesi di settembre 2003 e 2004;
- M3 nei mesi di settembre 2003 e 2004;

I risultati sono riassunti nei grafici seguenti:

³ in M1: nell'intervallo di misura dal 9/12/99 al 10/1/2000 il Lva è calcolato dal 10 al 14/12/99 e dal 4 al 9/1/2000.

Nell'intervallo di misura dal 15 al 30/5/2000 il Lva è calcolato dal 23 al 30/5/2000.

Nell'intervallo di misura dal 23/9/2004 al 4/10/2004 il Lva è calcolato dal 24 al 28/9/2004.

Nell'intervallo di misura dal 4 al 18/2/2005 il Lva è calcolato dal 8 al 14/2/2005.

In M3: nell'intervallo di misura dal 10/12/99 al 14/1/2000 il Lva è calcolato dal 11 al 14/12/99 e dal 4 al 10/1/2000.

Nell'intervallo di misura dal 23 al 30/5/2000 il Lva è calcolato dal 23 al 30/5/2000.

Il giorno 8 gennaio 2004 si è verificato uno sciopero dei controllori di volo con conseguente sospensione del traffico per una parte della giornata.

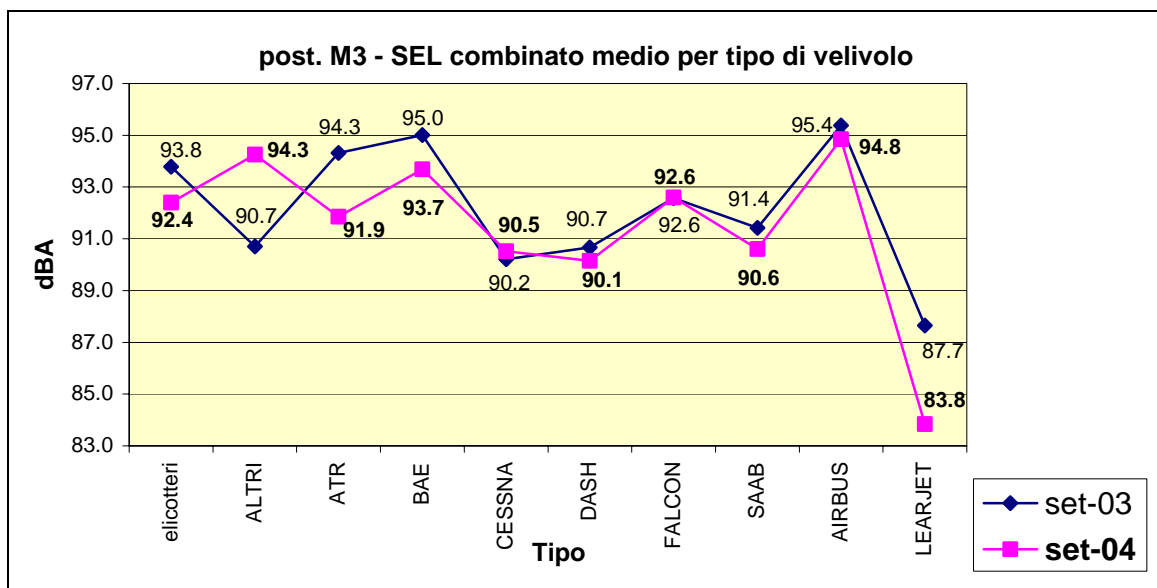
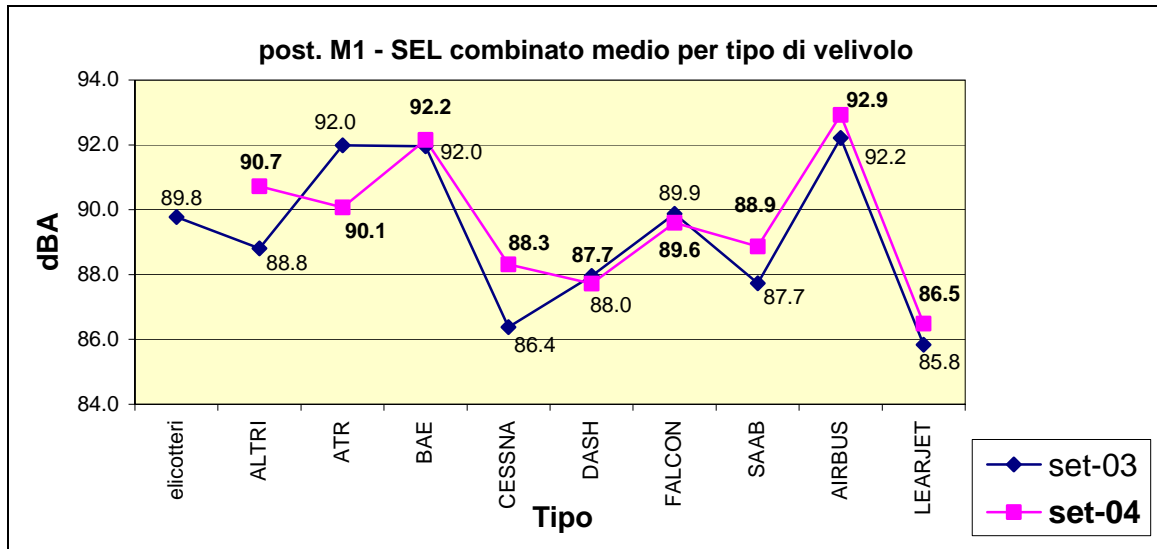
Nell'intervallo di misura dal 30/3/2004 al 13/4/2004 il Lva è calcolato dal 3 al 9/4/2004.

Nell'intervallo di misura dal 23 al 29/9/2004 il Lva è calcolato dal 24 al 28/9/2004.

Nell'intervallo di misura dal 7 al 18/2/2005 il Lva è calcolato dal 8 al 14/2/2005.

Per motivi tecnici non è stato possibile calcolare gli lvaj in M1 nel periodo 25/5 – 1/6/2001.





Il 2004 è stato l'anno in cui è entrato in servizio in modo massiccio l'Airbus (le compagnie Meridiana ed Alitalia hanno completamente sostituito i loro BAE). Visto che nella seconda metà del 2003 erano già entrate in servizio alcune unità di questo modello di velivolo è possibile osservare le variazioni del SEL combinato nel corso dell'anno trascorso. Come è possibile osservare dai grafici allegati si riscontrano lievi variazioni del SEL combinato in particolare presso M3 dove l'impatto a terra di questi velivoli permane sostanzialmente costante (- 0,4 dB); presso M1 viceversa si riscontra una riduzione lievemente più marcata (- 0,9 dB). Quella degli AIRBUS si conferma la categoria di velivoli più rumorosa: la differenza di rumorosità rispetto all'altro modello principale di velivoli (i BAE) si è andata incrementando nel corso del 2004 portandosi a + 0.7dB in M1 e 1.1dB in M3.

Riguardo i BAE, che ancora costituiscono una fetta consistente del traffico aereo fiorentino (a febbraio circa 1/3 dei movimenti) è interessante notare come per tali velivoli sia possibile constatare una significativa riduzione dell'impatto acustico rilevato in M3 (- 1,3 dB) mentre in M1 i valori di SEL combinato permangono sostanzialmente uguali a quelli registrati nel 2003. Anche per i BAE si riscontra pertanto una evoluzione dei SEL combinato analoga a quella degli AIRBUS, ovvero impatto costante o lievemente crescente in M1 e decrescente in M3.

I SEL combinati del biturboelica ATR risultano sensibilmente in calo, in particolare in M3 (-1,9 dB in M1 e -2.4 dB in M3); è da notare però che il "peso" degli ATR sul traffico aereo globale si è andato notevolmente attenuando nel corso del 2004 passando dal 15% di fine 2003 a meno del 5% a Febbraio 2005.



Variazioni più o meno rilevanti si riscontrano 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. Interessante notare l'incremento del livello della categoria "ALTRI" registrato in M3 e non confermato in M1; l'alto livello di SEL registrato in M3 è da attribuire quasi esclusivamente alla categoria di velivoli Fokker la cui presenza presso l'aeroporto di Firenze risulta una novità rispetto agli scorsi anni.

Dai confronti emerge quindi che la sostanziale costanza dei livelli di Lva è la conseguenza della riduzione dell'impatto a terra dei velivoli più significativi unito ad un incremento dei movimenti aerei verificatosi nel corso del 2004.



CONCLUSIONI

- Gli Lva annuali calcolati per l'anno 2004 risultano globalmente allineati rispetto a quelli del 2003.
- In particolare si osserva un incremento dell'Lva pari a 0,2 dB in M3 e 0,3 dB in M5.
- In M1 l'indicatore Lva ha invece valore pari a 61.1 dBA identico a quello registrato l'anno precedente.
- I livelli di Lva osservati risultano compatibili con la zonizzazione dell'intorno aeroportuale in M3 ed M5, mentre in M1, rappresentativo delle zone esterne alla zonizzazione dell'intorno aeroportuale ma ancora impattate in modo significativo dal rumore provocato dai movimenti aerei, si osserva un lieve superamento del limite stabilito dalla legge (61.1 Vs 60 dB(A)).
- I valori di Lva osservati per i voli notturni risultano viceversa superare il limite stabilito dal D.P.R. 11/12/99 n° 476 presso alcuni punti di misura; in particolare:
 - In M3 si osserva un cospicuo superamento del limite notturno durante il mese di settembre (64.5 Vs 60 dB(A)).
 - Tale superamento comporta anche un valore di Lvanotturno calcolato su base annua lievemente superiore al limite (61 dB(A)) pur essendo i livelli di Lvanotturno relativi agli altri due periodi dell'anno (aprile e febbraio) inferiori a 60dB(A).
 - In M1 si osserva un superamento del limite anche se di entità inferiore rispetto a quanto registrato in M3 (62.7 dB(A)). I valori di Lvanotturno registrati a Febbraio sono comunque sufficientemente bassi da portare l'indice valutato su base annuale al di sotto del limite, seppur con un margine ristretto (59.5 Vs 60 dB(A)).
 - In M5 l'indice Lvanotturno si mantiene al di sotto dei limiti per tutti i periodi dell'anno considerati.
- Per quanto sopra, considerando i livelli di Lvanotturno rilevati ed i relativi movimenti aerei, si valuta che possano essere concesse mediamente 3 - 4 deroghe settimanali intese come singoli movimenti aerei nel periodo di riferimento notturno (23 - 6).
- Il volume di traffico aereo nel 2004 rilevato durante i periodi di misura è incrementato mediamente dell'11% rispetto al 2003.
- Nel 2004 si è assistito all'ingresso in servizio degli AIRBUS che sono arrivati a costituire circa il 30% dei movimenti aerei dell'aeroporto di Peretola.
- Per quanto sopra è possibile affermare che l'incremento del traffico aereo rilevato nel 2004 rispetto al 2003 e l'entrata in servizio degli AIRBUS non hanno comportato sostanziali peggioramenti dell'indice di rumore aeroportuale.

Firenze, lì.....

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;
- Allegati 3-9: report di misura per ciascuna postazione;



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_{va} 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.

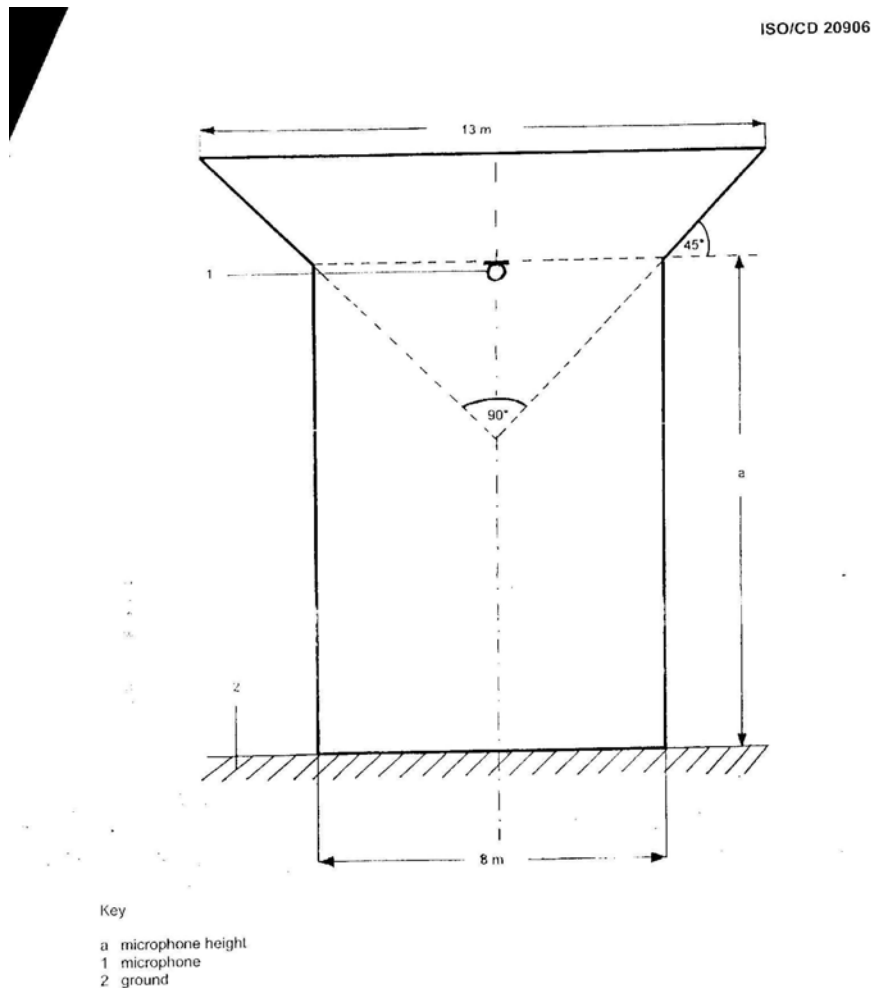


Figure 1 – Area around the microphone to be free of obstructions



Il solido in figura è tratto dalla Committe 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_{va} e relative procedure di misura e calcolo. Prevede inoltre l'istituzione di due commissioni per la definizione 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_{va} 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. II 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_{van} (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_{van} (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.

