

Introduzione

Allo scopo di rispondere alla richiesta del Ministero dell'Ambiente (nota prot. N. 18519 del 12/06/2014) in cui si chiede ad ARPA Lombardia di effettuare le opportune verifiche tecniche sullo scalo aeroportuale di Orio al Serio per fornire informazioni sulla situazione dello scalo sotto il profilo acustico, con particolare riguardo alla zonizzazione acustica del territorio comunale, sono stati elaborati i dati ottenuti dalle otto centraline della rete di monitoraggio del rumore aeroportuale, che funzionano in continuo. Un riesame della posizione di tali stazioni ha consentito di stabilire che, con la possibile eccezione di due di esse, la cui posizione non le rende particolarmente adatte alla misura del rumore ambientale, tali centraline consentono di caratterizzare in modo sufficientemente accurato il clima acustico della zona circostante lo scalo, ed in particolare dell'area che, prima dell'annullamento della zonizzazione aeroportuale stabilito dal TAR della Lombardia, sezione di Brescia, con la sentenza n. 668 del 15/07/2013, era inserita nell'intorno aeroportuale.

In particolare, la richiesta è pervenuta poco dopo un periodo di fermo dell'operatività dello scalo che si è protratto dal 13 maggio all'1 giugno 2014 e che rappresenta una condizione irripetibile per valutare il clima acustico del territorio in esame anche in assenza delle operazioni aeronautiche dello scalo di Orio al Serio.

Di seguito pertanto si descriveranno le caratteristiche delle aree dove sono installate le stazioni della rete di monitoraggio, il loro inserimento nelle rispettive zonizzazioni comunali e i risultati delle elaborazioni eseguite al fine di ricavare i valori di LAeq diurno e notturno, immediatamente confrontabili con i limiti di zona ed in particolare con i valori limite di attenzione relativi al tempo di riferimento.

Per completare la caratterizzazione del territorio, saranno anche riportati i risultati di due campagne di misura condotte da ARPA nel periodo dal 12 al 24 luglio 2013 sul territorio del comune di Stezzano e di Bergamo-frazione Colognola.

In Figura 1 si riporta una mappa dell'area con indicata la posizione delle stazioni di misura descritte di seguito. Per maggiore chiarezza si riportano anche le curve che definivano le zone A, B e C dell'intorno aeroportuale.

Caratteristiche dell'area

L'aeroporto di Orio al Serio è inserito in un'area densamente antropizzata e industrializzata. Il suo sedime insiste sul territorio dei comuni di Orio al Serio , Grassobbio e Seriate ma l'intorno aeroportuale, come era definito dalla zonizzazione approvata nel 2010, interessava anche il territorio dei comuni di Bergamo, Azzano S. Paolo, Bagnatica, Brusaporto e Costa di Mezzate. Dal punto di vista acustico, oltre alla presenza dell'aeroporto, l'area è pertanto caratterizzata da una fitta e trafficata rete stradale e attraversata da un'arteria a elevati volumi di traffico quale l'autostrada A4 (TO-MI-VE), oltre che dalla presenza di importanti linee ferroviarie e di varie aree industriali e artigianali.

Le sette stazioni di tipo M ("di monitoraggio" del rumore aeroportuale: quelle di Azzano S. Paolo, Bagnatica, Bergamo-Canovine, Bergamo-Quasimodo, Bergamo-Linneo, Orio al Serio e Seriate), sono state posizionate in modo da consentire al meglio l'individuazione acustica dei sorvoli, minimizzando l'interferenza con altre sorgenti. Tali stazioni sono quindi tipicamente localizzate in aree residenziali o di tipo misto e ad una certa distanza da altre grandi infrastrutture. Proprio per la loro posizione, le stazioni però ben caratterizzano le zone non immediatamente influenzate da queste ultime.

La stazione di tipo A ("ambientale"), quella di Grassobbio, invece non viene generalmente utilizzata per il calcolo dell'indice LVA ed è stata scelta allo scopo di misurare l'insieme delle sorgenti di rumore presenti nella zona.

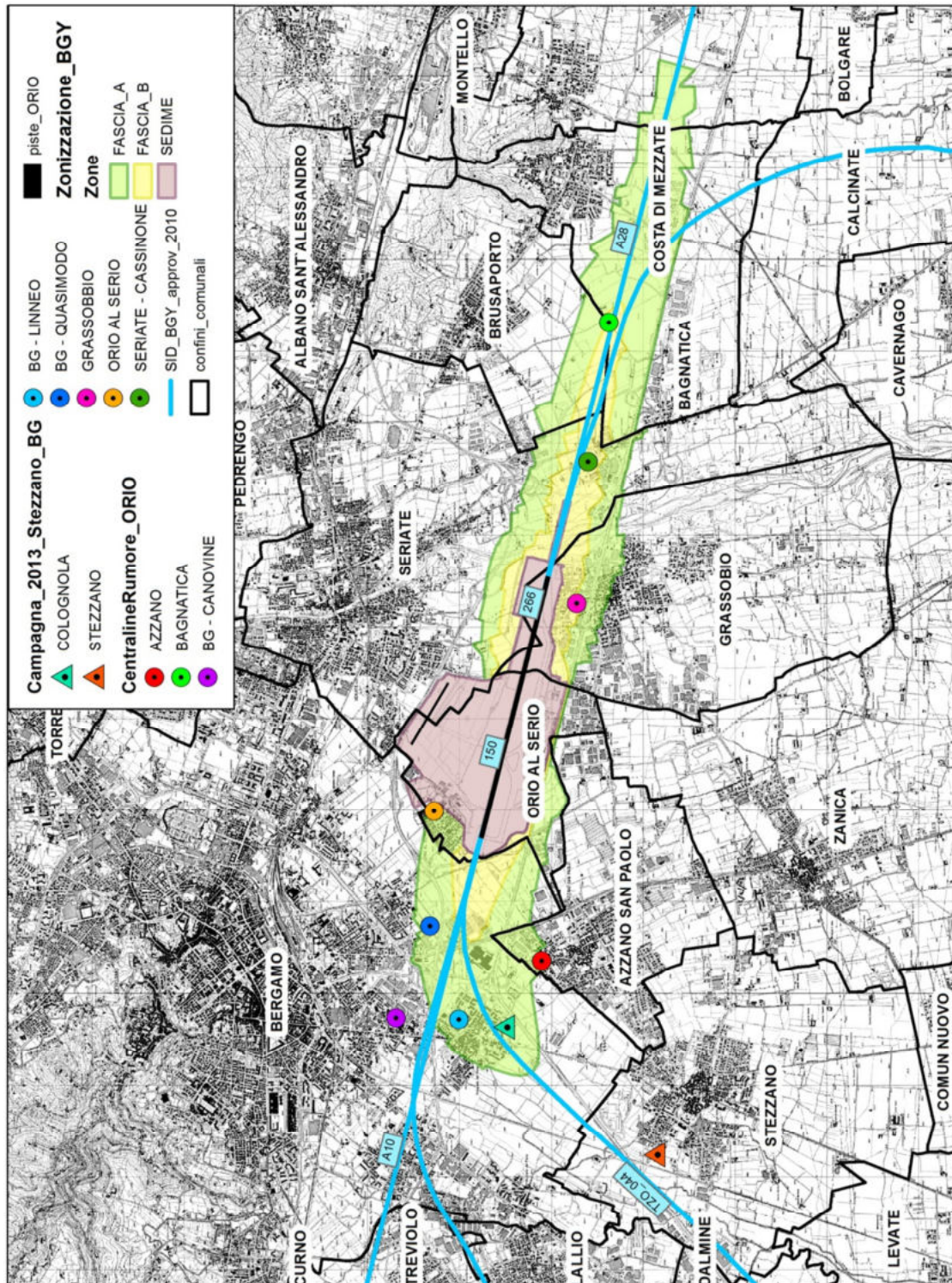


Figura 1 Individuazione delle centraline della rete di monitoraggio e zonizzazione annullata dal TAR.

Elaborazione dei dati

In considerazione dell'opportunità di caratterizzare il clima acustico della zona in presenza ed in assenza delle attività aeroportuali, si sono elaborati i dati del periodo di fermo dell'aeroporto (13 maggio-1 giugno 2014) a confronto con quelli dello stesso periodo del 2013, con l'aeroporto in funzione. Sono quindi stati ricavati, per entrambi i periodi, i valori giornalieri di LAeq diurno e notturno e i valori medi degli stessi indici sull'intero periodo, al fine di un confronto diretto con i limiti di zona delle zonizzazioni acustiche comunali. Il confronto tra i due diversi anni appare del tutto significativo, in considerazione del fatto che il traffico aeroportuale a partire dal 2012 si è sostanzialmente stabilizzato (vedi tabella seguente).

Anno	N° movimenti	
	maggio	giugno
2011	6171	6329
2012	6555	6787
2013	6497	6637
2014	-	6329*

***Dato riferito a 29 giorni invece di 30 (mediamente 170 voli giornalieri).**

Descrizione dei siti di misura

Le centraline della rete di monitoraggio dell'aeroporto sono elencate nella seguente tabella, con una descrizione dei siti in cui sono localizzate, delle classi di destinazione d'uso desunte dalle Zonizzazioni acustiche Comunali e i relativi valori di attenzione.

Stazione di monitoraggio	Descrizione sito	Classe di destinazione d'uso del territorio (Tab. A DPCM 14.11.97)	Valori di attenzione e limiti assoluti di immissione Leq (dB(A))	
			TR diurno	TR notturno
Azzano S. Paolo Via XXIV Maggio	La strumentazione è posta sul ciglio di una strada a ridotto traffico locale ad un'altezza di circa 4 m dal suolo. Area di tipo misto residenziale/artigianale.	III	60	50
Bagnatica Via delle Groane	Area rurale nei pressi di una strada a traffico locale e dell'autostrada A4 (a circa 500 m in campo libero). Microfono posizionato ad un'altezza di circa 6 m dal suolo.	III	60	50
Bergamo Via Canovine	Area di tipo misto. La strumentazione è posta sul tetto piano di un edificio comunale di quattro piani, su superficie piana, omogenea e riflettente, a circa 3 m di altezza dalla stessa (circa 20 m dal suolo), in campo libero. La posizione è scelta per minimizzare i contributi acustici degli impianti di condizionamento, delle attività commerciali/industriali presenti in zona e del traffico veicolare. Non presentando un affaccio diretto sull'ambiente circostante, ma essendo totalmente isolata sul tetto dell'edificio, la centralina non è risulta adatta ad una misura del rumore ambientale. I dati di questa stazione non sono pertanto stati analizzati per la presente relazione.	IV	65	55
Bergamo Via Linneo	Area residenziale in prossimità di un oratorio. Lo strumento è posizionato all'interno del cortile di una scuola materna a circa 20 m da una strada a ridotto traffico locale. Il microfono è posto ad un'altezza di circa 6 m dal suolo.	II	55	45
Bergamo Via Quasimodo	Area residenziale ma in prossimità di un asse stradale interurbano (a 150 m dalla SS671). Lo strumento è posizionato all'interno del giardino di un asilo nido con microfono ad un'altezza di circa 6 m dal suolo.	III	60	50

Stazione di monitoraggio	Descrizione sito	Classe di destinazione d'uso del territorio (Tab. A DPCM 14.11.97)	Valori di attenzione e limiti assoluti di immissione Leq (dB(A))	
			TR diurno	TR notturno
Grassobbio	Area di tipo misto residenziale e artigianale al confine con un'area di classe IV. La strumentazione è posizionata all'interno della recinzione di una proprietà privata, con microfono a 4 m dal suolo in corrispondenza dell'incrocio tra due vie a traffico locale.	III	60	50
Orio al Serio Largo XXV Aprile	Area residenziale. Lo strumento è posizionato sul balcone della mansarda di un edificio residenziale di 3 piani prospiciente una strada locale con microfono a circa 4 m dal livello del balcone (in facciata ad una quota di circa 15-20 m dal suolo). Data l'altezza del microfono, il punto di misura è particolarmente sensibile al rumore proveniente dall'aeroporto, inclusa la movimentazione a terra degli aeromobili. Risulta invece meno sensibile alle altre sorgenti acustiche della zona.	IV	65	55
Seriate (Cassinone) Via Basse	Stazione posta in una piccola zona residenziale al limite di aree rurali e industriali. La strumentazione è posizionata sul tetto della rimessa autoveicoli di un'abitazione privata, su superficie piana, omogenea e riflettente, con microfono a circa 3 m di quota dalla stessa (circa 5 m dal suolo), in campo libero.	IV	65	55

Poiché non esistono specifiche indicazioni normative riguardo ai criteri tecnici relativi alle modalità di misura per quanto concerne la verifica dei limiti di zona, la significatività dei dati forniti dalle centraline a questo scopo è stata valutata secondo le loro caratteristiche di posizionamento rispetto al contesto territoriale. I microfoni delle centraline di Orio e di Via Canovine a Bergamo si trovano entrambe ad un'altezza di circa 15/20 metri da terra e quindi non sono adeguati a misurare il rumore

ambientale circostante. La differenza tra le due centraline sostanzialmente consiste nel fatto che, mentre la stazione di Orio si trova su di un terrazzo con affaccio verso le strade locali sottostanti, la centralina di Bergamo-Canovine è completamente isolata dal contesto di quell'area, essendo collocata su un tetto piano. Si è quindi deciso di fornire i dati della stazione di Orio, che comunque andranno analizzati alla luce di quanto riportato e con la consapevolezza del fatto che la sorgente aeroportuale viene sovrastimata rispetto alle altre. I dati di Bergamo-Canovine non saranno invece presentati in questa relazione, in quanto certamente non adatti allo scopo che ci si prefigge.

Occorre comunque tenere presente che i punti di misura utilizzati sono quelli della rete di monitoraggio del rumore aeroportuale e che pertanto la loro posizione è stata scelta secondo i criteri della DGR 808/2005, allo scopo di rilevare nel migliore dei modi il rumore proveniente dalla sorgente aeronautica e quindi minimizzando le interferenze allo scopo di ottimizzare l'individuazione degli eventi correlati ai sorvoli. I dati ottenuti dalle centraline selezionate e funzionanti in continuo forniscono comunque risultati che descrivono il clima acustico circostante l'infrastruttura aeroportuale, misurando tutte le sorgenti attive in quel momento. Il confronto diretto tra i livelli di LAeq ottenuti durante il periodo di inattività e quelli ricavati ad aeroporto funzionante consentono una affidabile quantificazione del contributo delle attività aeroportuali al clima acustico delle diverse zone.

L'opportunità di disporre di dati misurati in continuo dalla rete fissa di monitoraggio di proprietà del gestore, ma il cui funzionamento viene verificato annualmente da ARPA (ai sensi del DPR 496/97 art. 2 comma 5), permette di ottenere dei dati di LAeq per i periodi di riferimento diurno (06:00-22:00) e per il periodo notturno (00:00-06:00 e 22:00-00:00) per tutti i giorni in esame. I valori così ottenuti sono direttamente confrontabili con i valori di attenzione definiti dalla Legge Quadro 447/95, indicati come "valore di rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana e per l'ambiente". Come indicato nell'art.6 del DPCM 14/11/97, tali limiti coincidono con i limiti di immissione assoluta nel caso in cui si disponga della misura

per tutto il tempo di riferimento. Il loro superamento prevede la predisposizione di un Piano di Risanamento acustico comunale.

Oltre al confronto tra il periodo di inoperatività dello scalo (13 maggio – 1 giugno 2014) ed i corrispondenti giorni del 2013, l'analisi è stata estesa per ulteriori dieci giorni (fino al 10 giugno 2014) dopo la ripresa delle operazioni di volo per accertare che in quel periodo il regime di funzionamento dell'aeroporto fosse il medesimo del corrispondente periodo dell'anno 2013 e per osservare la variazione dei valori di LAeq una volta ripreso il traffico.

Come già premesso, l'opportunità di misurare in continuo l'immissione assoluta nel periodo di fermo dell'aeroporto ha fornito un'occasione irripetibile al fine di una affidabile quantificazione del contributo al clima acustico dell'area delle attività aeroportuali rispetto a tutte le altre sorgenti presenti, in quanto ogni altro tipo di elaborazione dei dati mirata a distinguere la componente aeronautica dalle restanti può solo fornire risultati indicativi e spesso poco accurati. Un'analisi di questo tipo è stata applicata ai dati ottenuti durante le campagne di misura a Stezzano e a Bergamo-Colognola. In questi casi si sono identificati gli eventi di origine aeronautica e si calcolato un LAeq ipotizzato di esclusiva origine aeronautica (LAeq_Aeronautico). Sottraendo poi questo al LAeq totale, si ottiene un valore di LAeq "residuo" che dovrebbe caratterizzare la componente dovuta alle altre sorgenti. Quando però gli eventi aeronautici sono numerosi, il LAeq_Aeronautico non può non includere anche contributi delle altre sorgenti attive nell'intervallo di tempo dei sorvoli, con il risultato di sottrarre al LAeq totale una componente di LAeq superiore alla sola origine aeronautica, ottenendo un rumore residuo inferiore a quello reale. Le elaborazioni presentate per i due siti di Stezzano e Colognola devono quindi essere valutati tenendo presente questo limite.

Per una più completa comprensione delle elaborazioni presentate, occorre anche sottolineare che, per quanto riguarda le infrastrutture aeroportuali, i limiti previsti dalla normativa sono (in presenza della zonizzazione aeroportuale) definiti in termini

di Livello di Valutazione Aeroportuale (LVA), per il quale il tempo di riferimento diurno è definito dalle 6:00 alle 23:00 e quello notturno dalle 23:00 alle 6:00, a differenza dei limiti stabiliti per i valori di immissione (o di attenzione) definiti in termini di LAeq per le zonizzazioni comunali, per le quali il periodo diurno (dalle 6:00 alle 22:00) esclude l'ora dalle 22 alle 23. A causa di questa incongruenza, il traffico aereo in tale ora può influenzare il valore di LAeq notturno in modo non trascurabile, soprattutto considerando che l'ora dalle 22 alle 23 è un periodo di intenso traffico aeroportuale, con una media di circa 15 movimenti aerei.

Di seguito vengono riportati i valori di Leq registrati dalle centraline ritenute significative per la valutazione della situazione acustica del territorio in esame, come sopra specificato. Si evidenzia che il numero di movimenti aeronautici riportati in ciascun grafico fa riferimento alle sole operazioni cui risultano sensibili le singole centraline.

AZZANO S. PAOLO

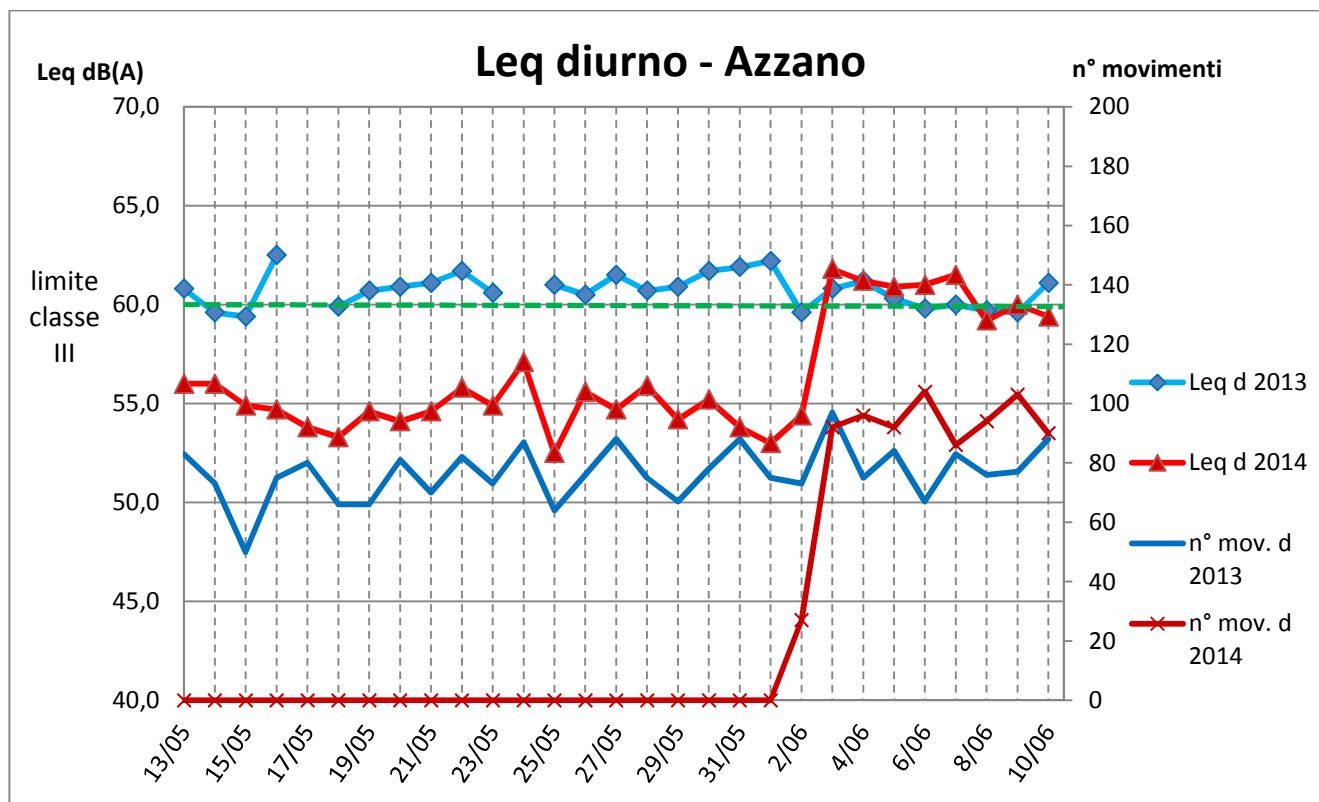
La centralina di Azzano S. Paolo è posizionata a sud della rotta di decollo (TZO 044) che si allinea con l'autostrada A4 e risulta pertanto sensibile alle operazioni di decollo relative e in parte alla quota di decolli effettuati sulla rotta 267 (in direzione Bergamo) utilizzata marginalmente (solo da velivoli di dimensioni maggiori che non riescono ad effettuare la virata verso la A4). Non è invece sensibile agli eventi relativi alle operazioni di atterraggio eseguite da ovest al manifestarsi di particolari condizioni meteorologiche.

La strumentazione è posta sul ciglio di via XXIV Maggio, una strada locale interessata dal solo traffico residenziale.

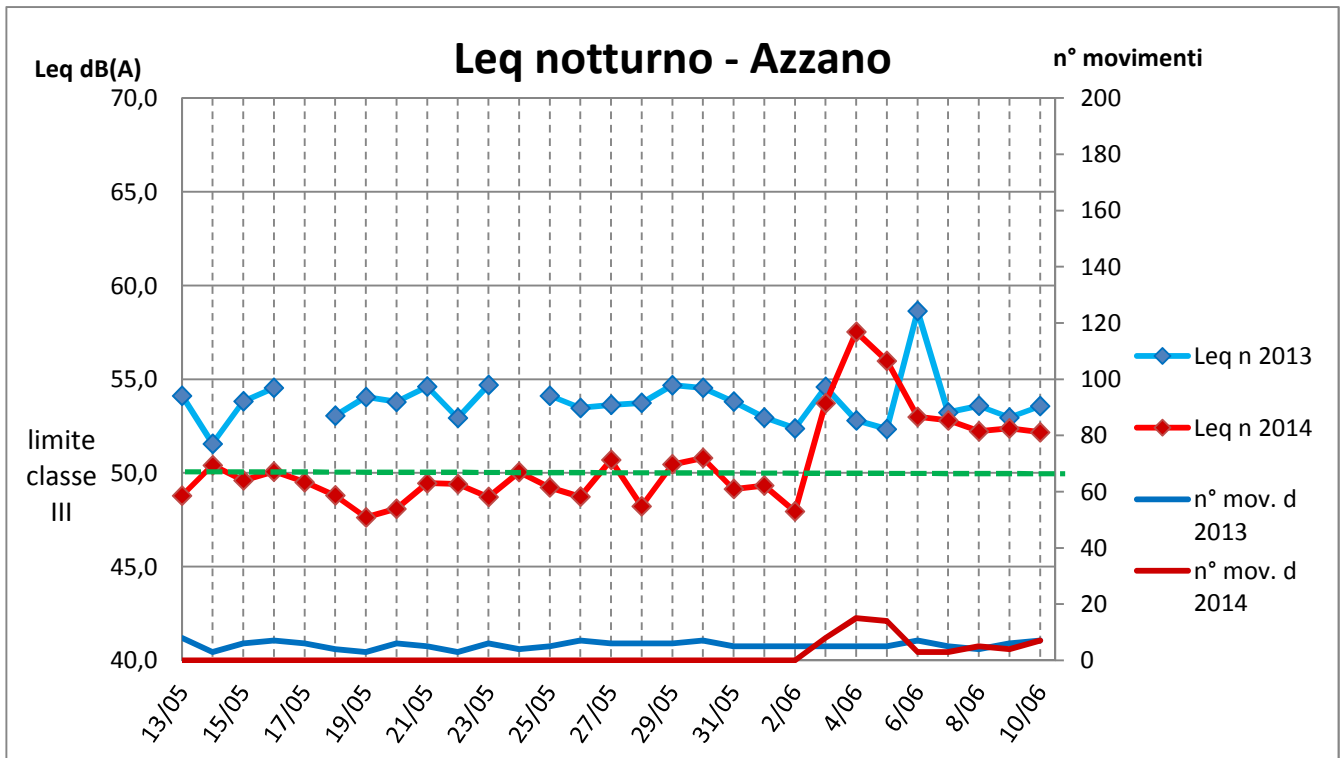
L'area, in base alla zonizzazione acustica comunale approvata, risulta in classe III (area di tipo misto) identificandosi come area residenziale con ridotta presenza di attività commerciali. La zonizzazione aeroportuale collocava la centralina ai limiti della zona A (LVA tra 60 e 65 dB(A)).

I livelli rilevati dalla centralina risultano coerenti con la classificazione acustica comunale nel periodo di chiusura dello scalo, anche se nel periodo notturno risultano prossimi al limite di immissione di 50 dB(A). Nei periodi in cui lo scalo è operativo i livelli superano di poco il limite diurno e in modo più significativo quello notturno.

Leq medio diurno - classe III: limite 60 dB(A)		
Normale operatività scalo	Senza voli	Ripresa operatività scalo
13 maggio - 10 giugno 2013	13 maggio - 1 giugno 2014	2-10 giugno 2014
60,8	54,9	60,3



Leq medio notturno - classe III: limite 50 dB(A)		
Normale operatività scalo	Senza voli	Ripresa operatività scalo
13 maggio - 10 giugno 2013	13 maggio - 1 giugno 2014	2-10 giugno 2014
54,0	49,4	53,8



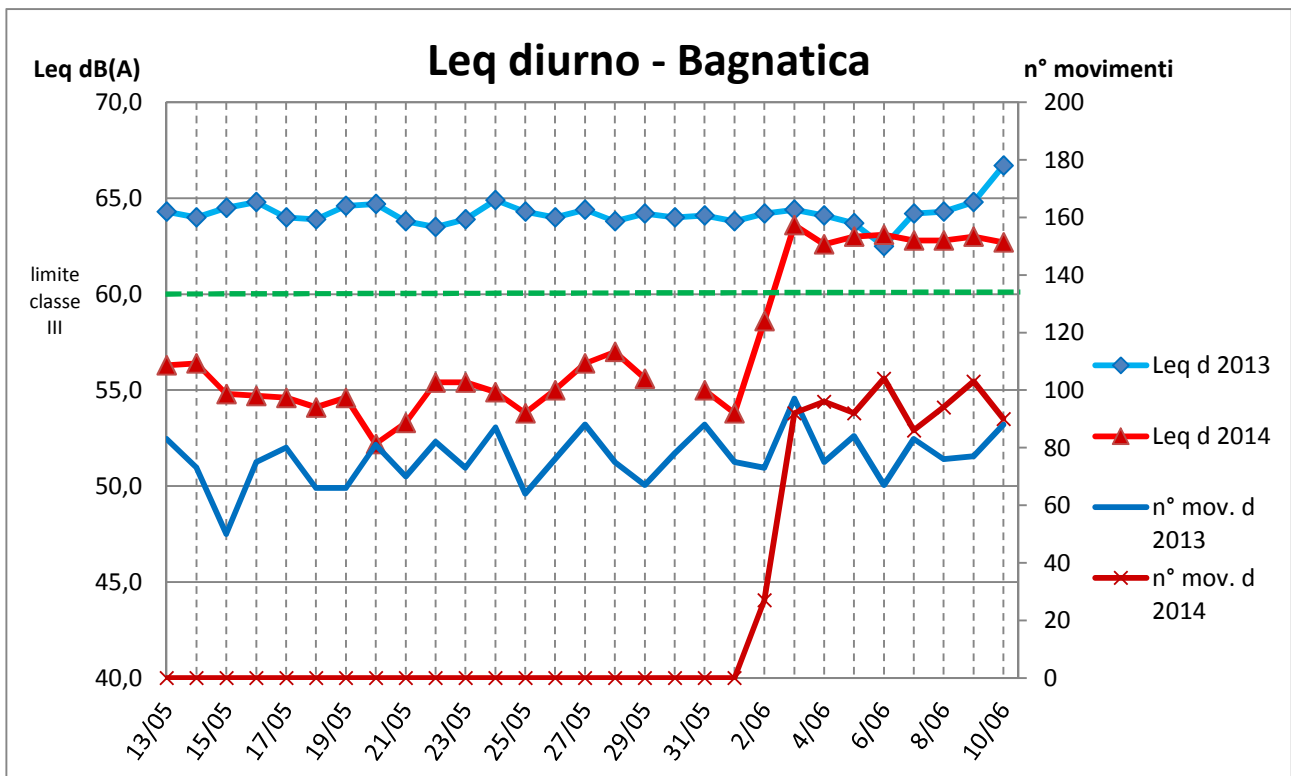
BAGNATICA

La centralina di Bagnatica si trova sotto la rotta degli atterraggi su pista 28, che è la pista di principale utilizzo soprattutto per gli atterraggi. Essa risulta sensibile anche ai decolli su pista 10.

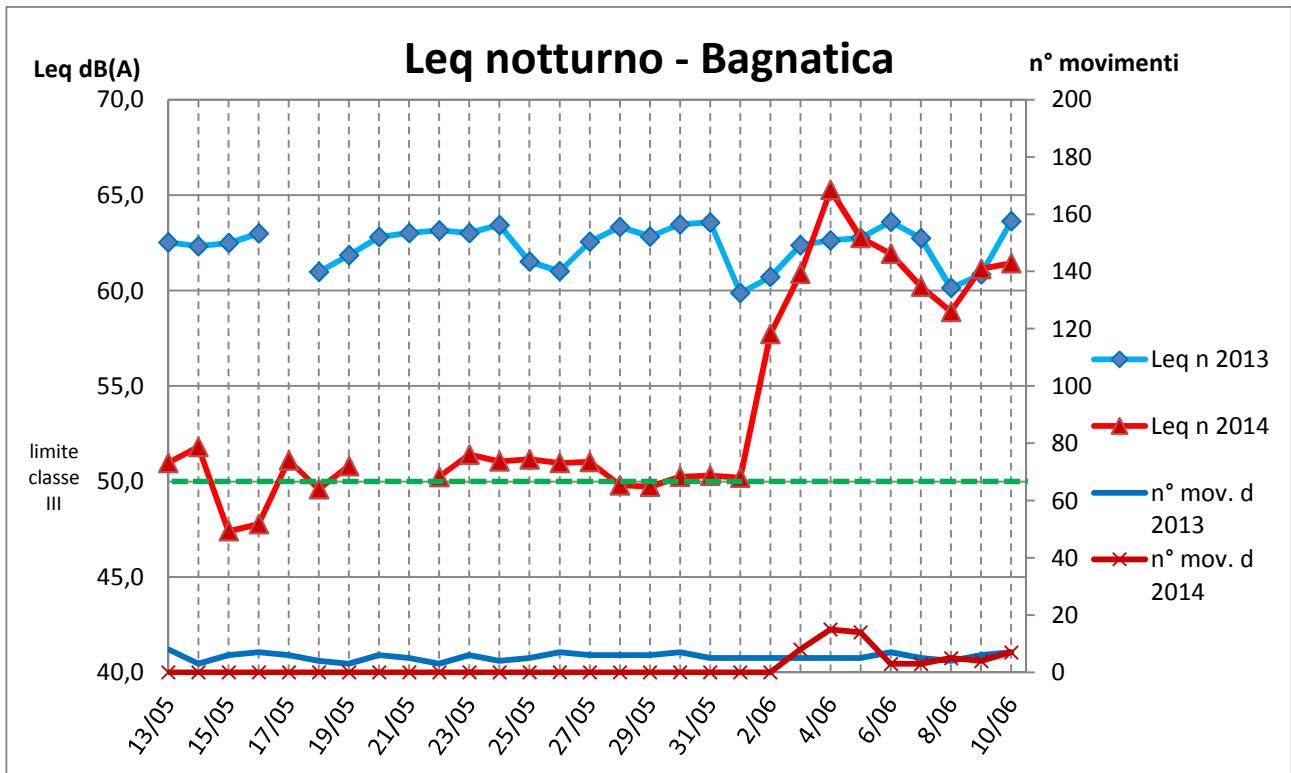
Il clima acustico in quest'area rurale è influenzato dall'autostrada A4, che si trova ad una distanza di circa 500 metri senza ostacoli e schermature, e ovviamente dalla sorgente aeroportuale. Gli aerei sorvolano la zona a bassa quota ed i livelli di rumore aeronautico sono particolarmente significativi in quest'area, che infatti veniva inserita dalla zonizzazione aeroportuale in zona A (LVA compreso tra 60 e 65 dB(A)).

L'assenza dei voli nel mese di maggio 2014 fa scendere il livello equivalente al di sotto del limite diurno di classe III (60 dB(A)), che invece viene superato ad aeroporto funzionante. Il livello equivalente per il periodo notturno supera di poco il limite di classe III (50 dB(A)) nel periodo di fermo dell'aeroporto, ma in modo significativo ad aeroporto funzionante. Il valore comunque abbastanza elevato che si rileva anche nel mese di maggio 2014 può essere ricondotto alla presenza dell'autostrada che, pur non essendo ad una distanza tale da far includere l'area nella sua fascia di pertinenza, non ha in realtà ostacoli o schermature rispetto alla posizione del microfono della centralina.

Leq medio diurno - classe III: limite 60 dB(A)		
Normale operatività scalo	Senza voli	Ripresa operatività scalo
13 maggio - 10 giugno 2013	13 maggio - 1 giugno 2014	2-10 giugno 2014
64,3	55,1	62,6



Leq medio notturno - classe III: limite 50 dB(A)		
Normale operatività scalo	Senza voli	Ripresa operatività scalo
13 maggio - 10 giugno 2013	13 maggio - 1 giugno 2014	2-10 giugno 2014
62,5	50,4	61,6



SERiate - CASSINONE

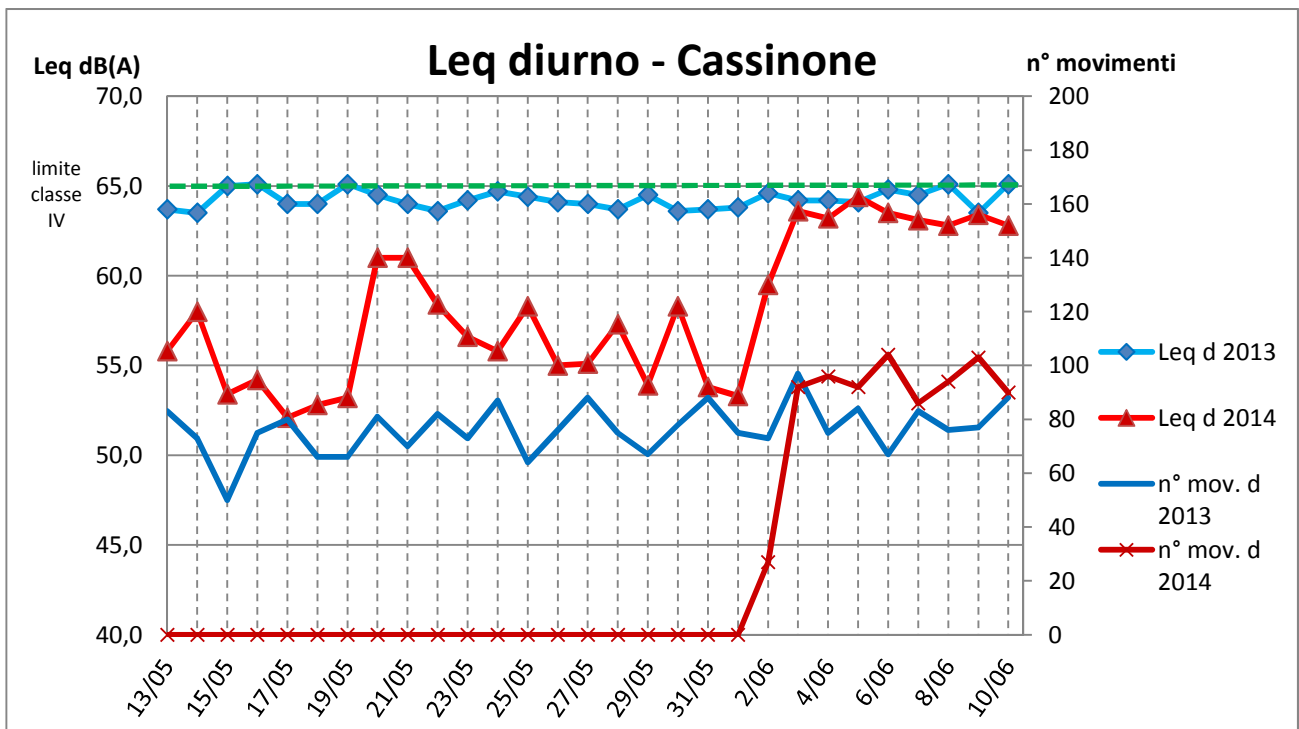
La posizione di questa centralina la rende particolarmente sensibile agli atterraggi su pista 28, provenienti da est ed ai decolli su pista 10. La centralina si trova esattamente sotto la traiettoria degli atterraggi ed è particolarmente vicina al sedime aeroportuale, quindi in quel punto gli aeromobili sorvolano a bassa quota.

Il contributo della sorgente aeroportuale risulta molto elevato ed infatti la zonizzazione aeroportuale inseriva quest'area in zona B, con valori di LVA compresi tra 65 e 75 dB(A).

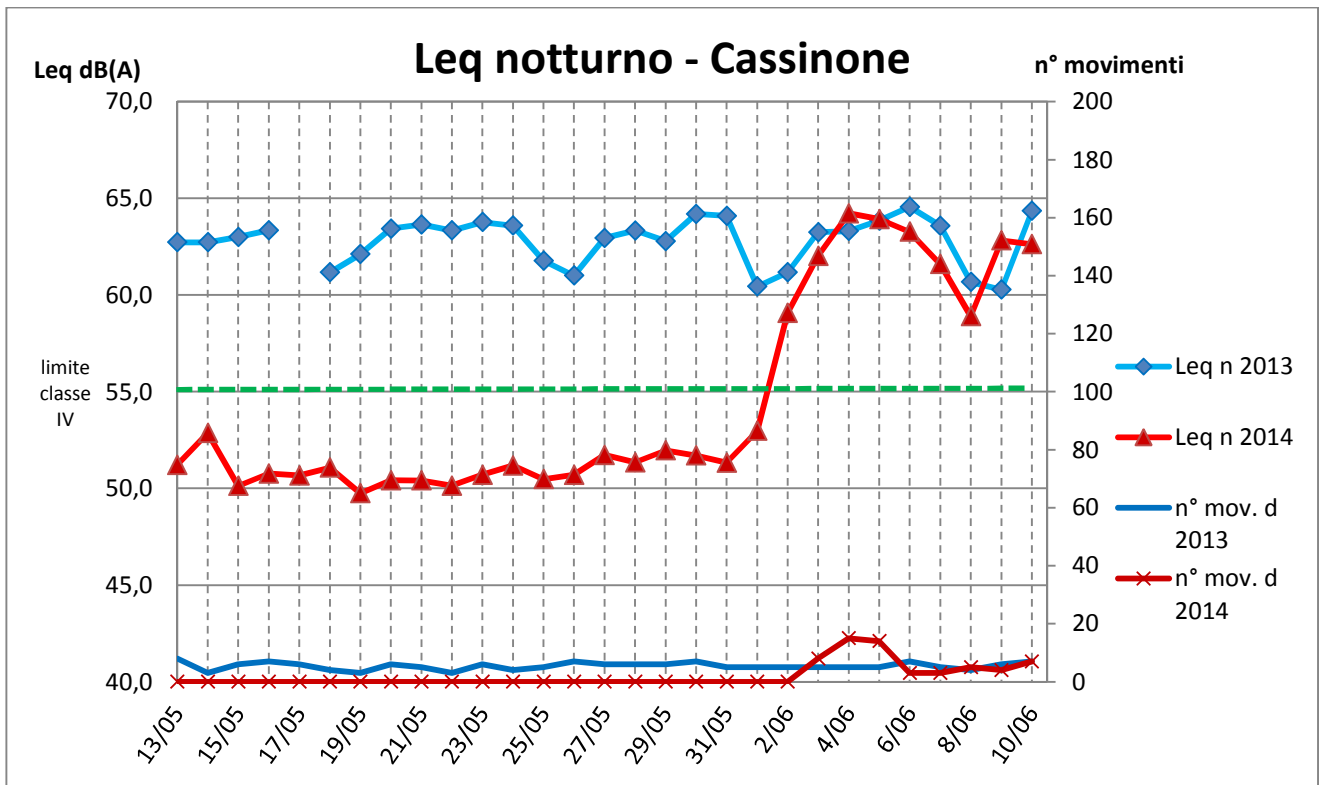
Come si vede in tabella, nel periodo di fermo dell'aeroporto il valore del LAeq diurno subisce una significativa riduzione, ma il limite di classe IV (65 dB(A)) non viene superato, nemmeno nei periodi di attività dell'infrastruttura aeroportuale.

Per quanto riguarda il LAeq notturno, si nota che l'assenza degli aerei provoca l'abbassamento del livello equivalente al di sotto del limite di zona di 55 dB(A). Il livello particolarmente alto nel periodo di funzionamento dell'aeroporto è invece da attribuire soprattutto ai movimenti nella fascia oraria tra le 22:00 e le 00:00.

Leq medio diurno - classe IV: limite 65 dB(A)		
Normale operatività scalo	Senza voli	Ripresa operatività scalo
13 maggio - 10 giugno 2013	13 maggio - 1 giugno 2014	2-10 giugno 2014
64,3	56,7	63,1



Leq medio notturno - classe IV: limite 55 dB(A)		
Normale operatività scalo	Senza voli	Ripresa operatività scalo
13 maggio - 10 giugno 2013	13 maggio - 1 giugno 2014	2-10 giugno 2014
63,0	51,2	62,4



GRASSOBBIO

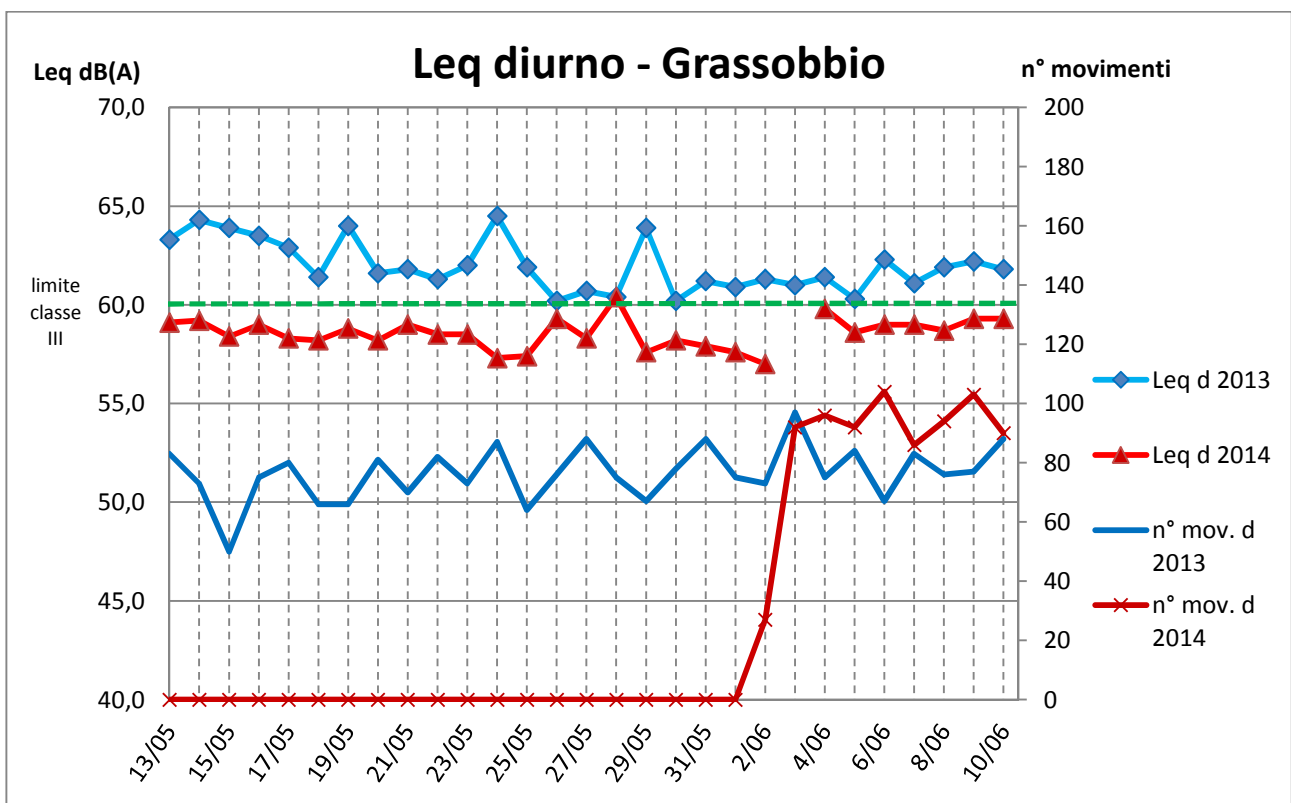
La centralina di Grassobbio è l'unica centralina classificata "di tipo A", ovvero ambientale (DGR 808/2005), in quanto non collocata sotto le rotte di decollo e/o atterraggio e quindi non direttamente sensibile ai sorvoli. La vicinanza all'aeroporto fa sì che la centralina sia comunque in grado di registrare il rumore indotto dall'infrastruttura, al punto che la zonizzazione collocava questo sito all'interno della zona A, ma vicino al confine con la zona B.

Il microfono è posizionato sul ciglio di una strada locale in un'area classificata come classe III ed è molto vicina al confine con una zona a classe IV. L'area è quindi caratterizzata da un'intensa attività antropica.

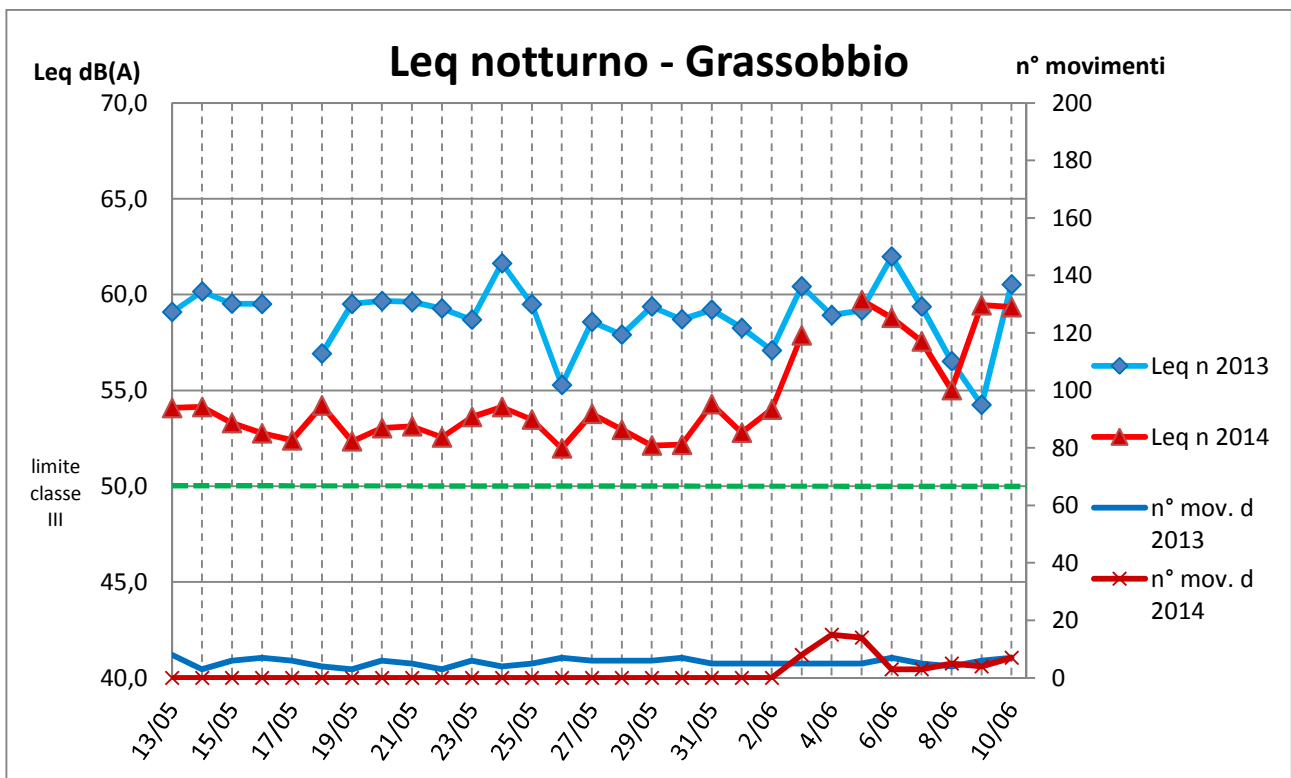
Nel 2013 si è registrato un livello equivalente superiore al limite dei 60 dB(A), mentre nel 2014, sia ad aeroporto fermo sia in funzione, si registrano valori di poco inferiori.

Nel periodo notturno la centralina misura valori di livello equivalente superiori al limite di 50 dB(A), sia con l'aeroporto fermo sia con l'infrastruttura funzionante.

Leq medio diurno - classe III: limite 60 dB(A)		
Normale operatività scalo	Senza voli	Ripresa operatività scalo
13 maggio - 10 giugno 2013	13 maggio - 1 giugno 2014	2-10 giugno 2014
62,2	58,5	58,9



Leq medio notturno - classe III: limite 50 dB(A)		
Normale operatività scalo	Senza voli	Ripresa operatività scalo
13 maggio - 10 giugno 2013	13 maggio - 1 giugno 2014	2-10 giugno 2014
59,2	53,0	58,1



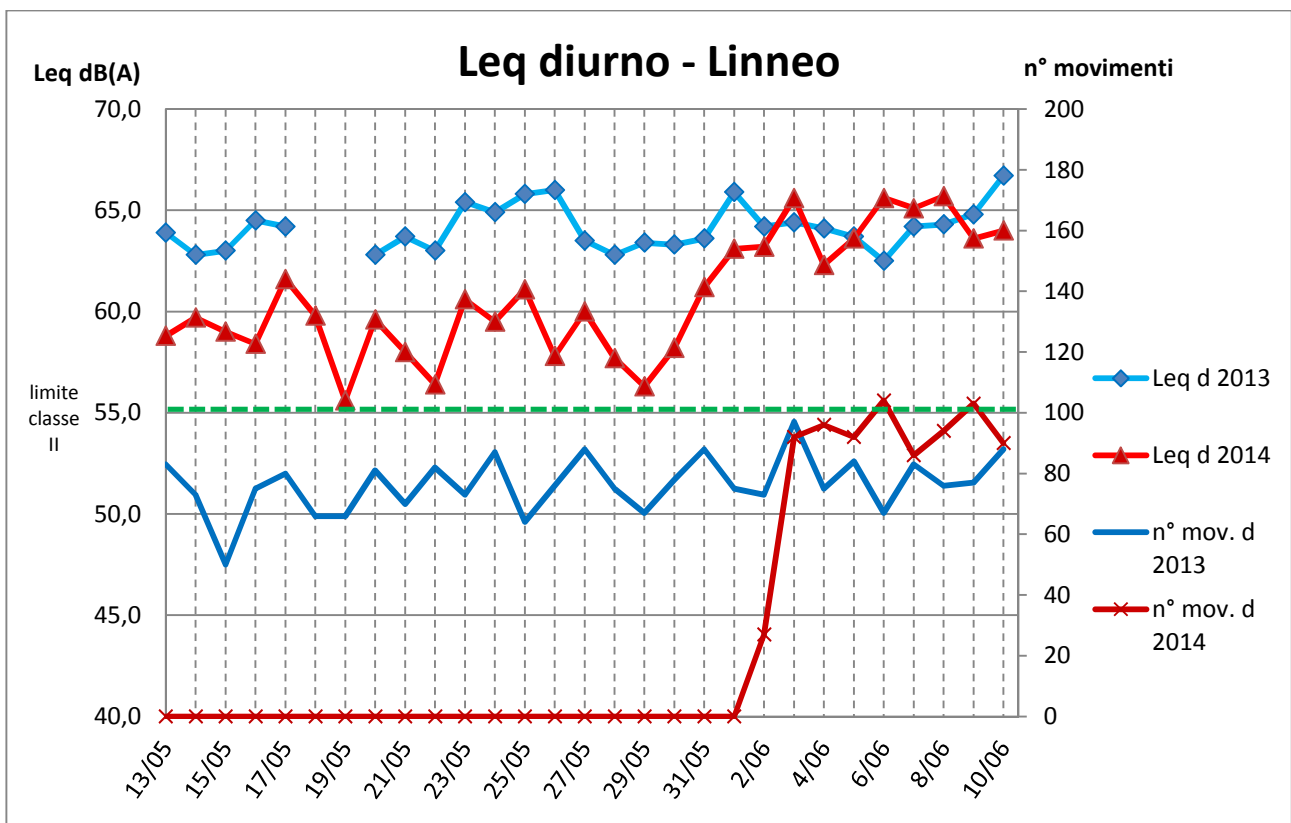
BERGAMO – VIA LINNEO

La centralina di Via Linneo a Bergamo è situata all'interno del cortile di una scuola materna limitrofa ad un oratorio ed è anche esposta ad una strada locale che si trova a circa 15 metri dal microfono. Questa centralina è quindi inserita in un contesto urbano residenziale ed infatti la zonizzazione comunale inserisce quest'area in classe

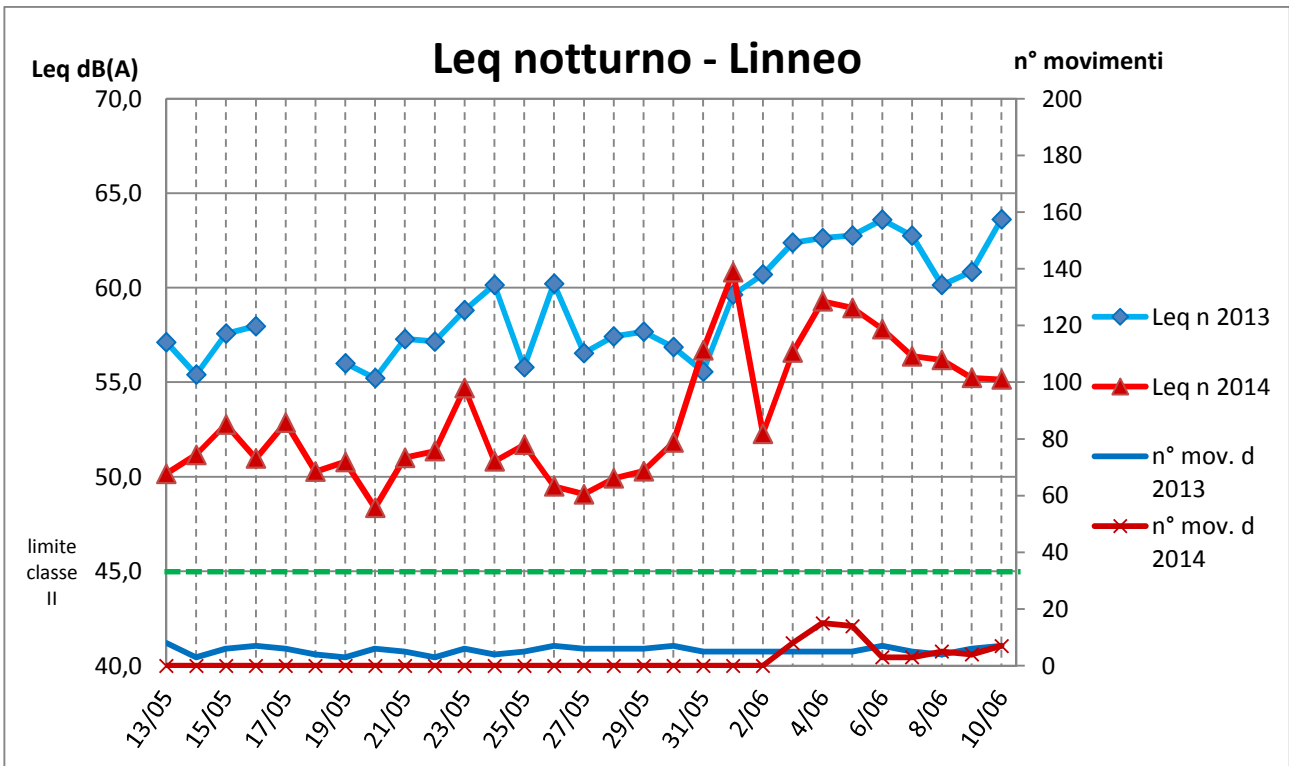
II. La strumentazione risulta sensibile ai decolli lungo pista 28, ad ovest dell'aeroporto e la zonizzazione aeroportuale la includeva in zona A.

Sia nel periodo diurno che nel periodo notturno i livelli equivalenti registrati mostrano il superamento del limite di zona, sia ad aeroporto attivo, sia in assenza di voli.

Leq medio diurno - classe II: limite 55 dB(A)		
Normale operatività scalo	Senza voli	Ripresa operatività scalo
13 maggio - 10 giugno 2013	13 maggio - 1 giugno 2014	2-10 giugno 2014
64,3	59,2	64,4



Leq medio notturno - classe II: limite 45 dB(A)		
Normale operatività scalo	Senza voli	Ripresa operatività scalo
13 maggio - 10 giugno 2013	13 maggio - 1 giugno 2014	2-10 giugno 2014
59,8	51,1	57,8

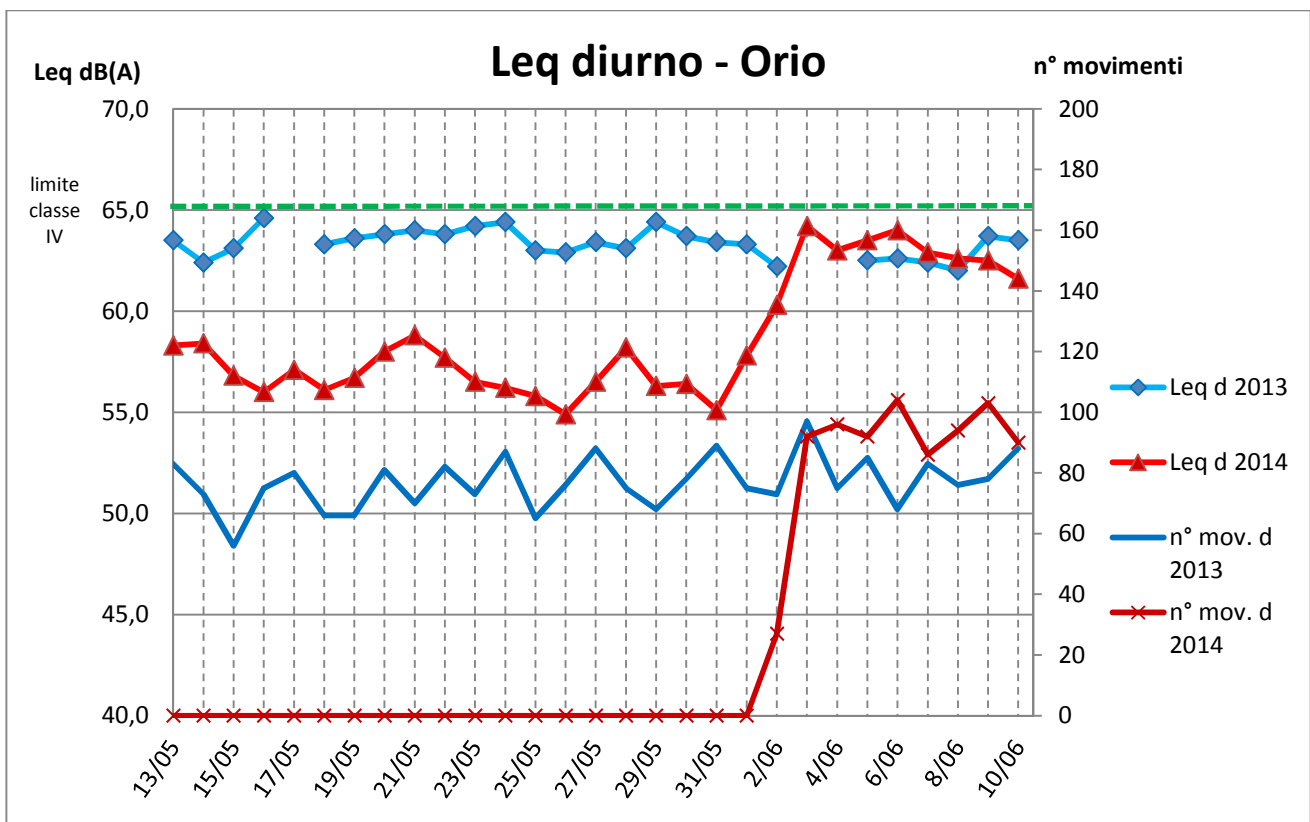


ORIO AL SERIO

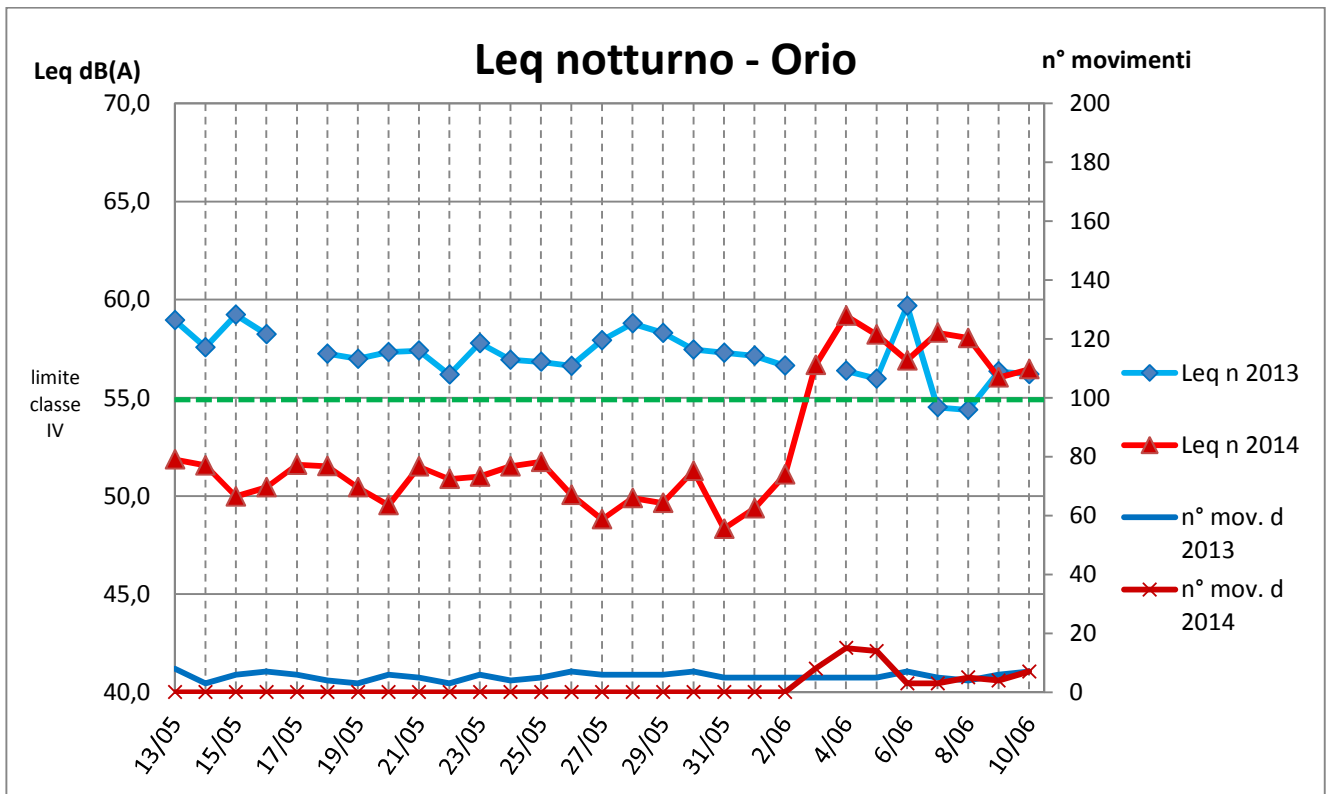
La centralina di Largo XXV Aprile ad Orio al Serio si trova in una zona laterale rispetto alle rotte di decollo e atterraggio e in prossimità del sedime aeroportuale in direzione nord-ovest. Tale posizione permette comunque il rilevamento delle operazioni di decollo (da pista 28) e gli eventuali atterraggi da Ovest (pista 10), ma la centralina risulta sensibile anche alle operazioni a terra. Il microfono è posizionato sul tetto di un edificio residenziale di 4 piani (balcone di una mansarda) che rileva in parte il rumore

ambientale della zona. Nonostante la quota del microfono di circa 20 m, si riportano i dati elaborati per questo sito, in quanto si ritiene che possano fornire comunque indicazioni generali sul clima acustico della zona. Per una valutazione dei dati di questa stazione va comunque tenuta presente questa peculiarità. L'area in base alla classificazione acustica comunale risulta essere in classe IV, mentre la zonizzazione aeroportuale la classificava in zona A. Dall'analisi dei dati si evidenzia che i limiti di zona sono sempre rispettati nel periodo diurno (anche con l'aeroporto operativo) mentre nel periodo notturno vengono rispettati solo con lo scalo fermo.

Leq medio diurno - classe IV: limite 65 dB(A)		
Normale operatività scalo	Senza voli	Ripresa operatività scalo
13 maggio - 10 giugno 2013	13 maggio - 1 giugno 2014	2-10 giugno 2014
63,4	57,0	62,9



Leq medio notturno - classe IV: limite 55 dB(A)		
Normale operatività scalo	Senza voli	Ripresa operatività scalo
13 maggio - 10 giugno 2013	13 maggio - 1 giugno 2014	2-10 giugno 2014
57,4	50,7	57,2



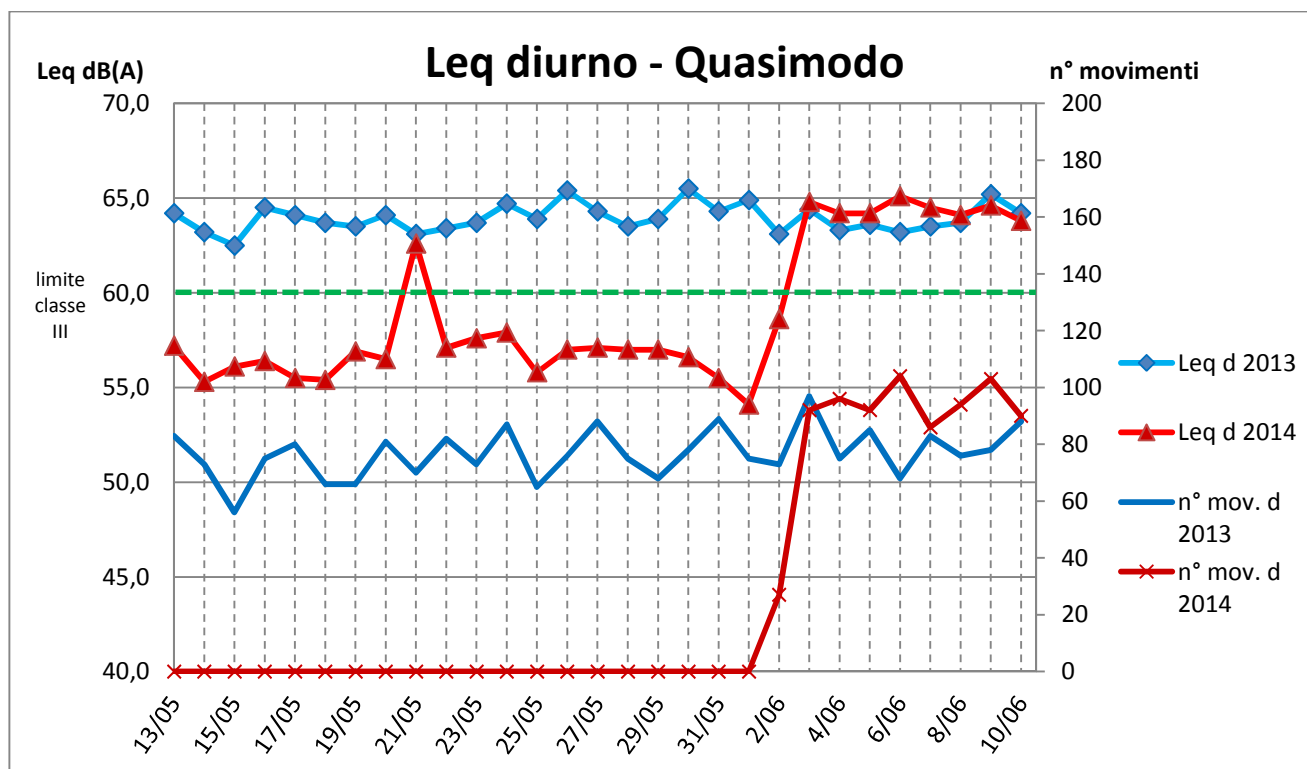
BERGAMO – VIA QUASIMODO

La centralina di Bergamo-Via Quasimodo risulta sensibile alle operazioni di decollo da pista 28 (verso Ovest) e alle rare operazioni di atterraggio su pista 10 (direzione Est). La stazione è posta in una zona residenziale all'interno del cortile di un asilo a una distanza di circa 30 m da una strada locale e a circa 150 m dalla strada extraurbana principale che costeggia l'area rurale confinante con la struttura. Tale area, in base alla zonizzazione acustica comunale è classificata come area di tipo misto (classe III)

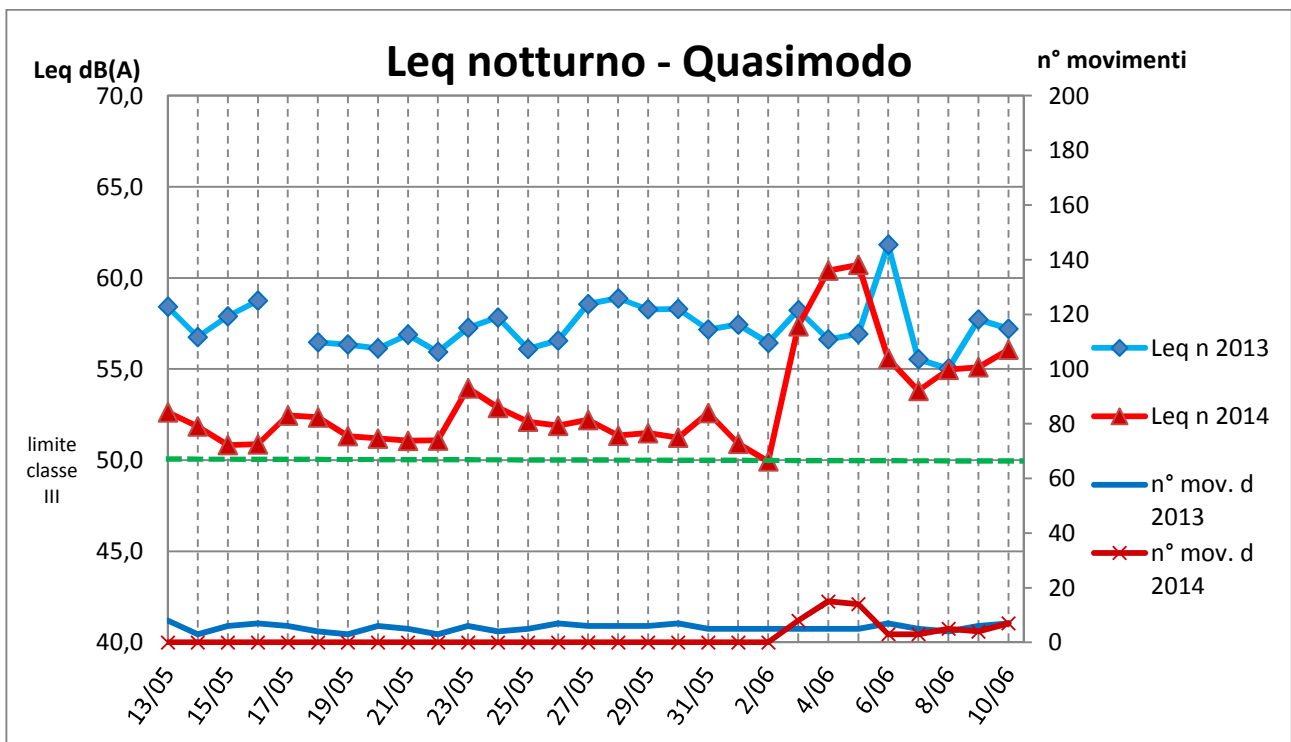
per cui i limiti di immissione a cui riferirsi sono pari a 60 dB(A) nel periodo diurno e 50 dB(A) in quello notturno. La zonizzazione aeroportuale collocava questa centralina in zona A.

I livelli registrati presso questa stazione durante il tempo di riferimento diurno superano il livello di attenzione solo quando lo scalo è operativo. Nel periodo notturno si evidenzia il superamento del limite, corrispondente a 50 dB(A), sia con scalo operativo che in assenza di sorvoli.

Leq medio diurno - classe III: 60 dB(A)		
Normale operatività scalo	Senza voli	Ripresa operatività scalo
13 maggio - 10 giugno 2013	13 maggio - 1 giugno 2014	2-10 giugno 2014
64,0	57,1	64,1



Leq medio notturno- classe III: 50 dB(A)		
Normale operatività scalo	Senza voli	Ripresa operatività scalo
13 maggio - 10 giugno 2013	13 maggio - 1 giugno 2014	2-10 giugno 2014
57,9	51,9	57,0



LE CAMPAGNE DI STEZZANO E BERGAMO-COLOGNOLA

A completamento della caratterizzazione acustica dell'area, si riportano anche i dati relativi ad una campagna di monitoraggio condotta da ARPA su richiesta dell'autorità giudiziaria nel mese di luglio 2013 presso i comuni di Bergamo e di Stezzano.

Per questa campagna, le centraline di monitoraggio sono state posizionate presso l'Istituto superiore Belotti nel Comune di Bergamo, fraz. Colognola e presso la scuola Don Minzoni nel Comune di Stezzano. Le posizioni sono indicate sulla mappa allegata alla presente relazione.

Di seguito si riportano i dati relativi ai valori di LAeq ambientale (immissione assoluta), LAeq_Aer corrispondente al livello equivalente attribuibile alla sporgente aeroportuale e LAeq residuo ottenuto dalla differenza dei due.

Come discusso in precedenza, i risultati ottenuti con questo tipo di elaborazione devono essere considerati, nel caso specifico, come semplicemente indicativi del livello di rumore residuo, che è chiaramente sottostimato in questa situazione. Si può infatti osservare come spesso il livello equivalente residuo del periodo notturno ottenuto nel modo descritto sia addirittura superiore a quello diurno, risultato chiaramente non verosimile. Questo fatto è dovuto al gran numero di sorvoli che avvengono durante il periodo diurno, il cui contributo necessariamente include anche altre sorgenti attive nel corso dei sorvoli, che vengono quindi inevitabilmente sottratte dal LAeq ambientale nel ricavare il LAeq residuo. Maggiore è il numero di movimenti aerei registrati, più questo fenomeno risulta evidente.

STEAZZANO

La centralina era collocata sopra il tetto della palestra della scuola Don Minzoni ed il microfono si trovava a circa 6 metri di altezza dal suolo.

La zonizzazione comunale assegna a quest'area la classe I (limite diurno 50 dB(A), limite notturno 40 dB(A)). I limiti della classe I sono particolarmente restrittivi e, come si vede dalla tabella, vengono superati sempre, sia nel periodo diurno sia in

quello notturno. Il superamento dei limiti si registra anche considerando semplicemente il livello equivalente residuo, ottenuto dall'esclusione del LAeq aeronautico.

Nel calcolo delle medie sono stati esclusi il periodo diurno del giorno 17 luglio, a causa di lavori sul manto stradale, ed il periodo notturno del 13 luglio, a causa di forte maltempo. Quest'area risultava esterna alle zone di rispetto della zonizzazione acustica aeroportuale.

Data	Leq (dBA)	LeqAer (dBA)	Δ Leq (dBA)
12/07/2013 day	58,3	57,2	51,7
12/07/2013 night	48,1	46,2	43,7
13/07/2013 day	58	56,4	52,8
13/07/2013 night	57,4	44	57,2
14/07/2013 day	57,7	56,9	50,0
14/07/2013 night	50,9	43,9	50
15/07/2013 day	58,2	56,3	53,7
15/07/2013 night	50,5	43,8	49,5
16/07/2013 day	58,2	56,5	53,4
16/07/2013 night	50,3	44,4	49
17/07/2013 day	71,1	58,6	70,9
17/07/2013 night	50	44,8	48,4
18/07/2013 day	58,9	56,1	55,7
18/07/2013 night	50,8	46,3	48,9
19/07/2013 day	61,3	56,3	59,7
19/07/2013 night	49,1	42	48,2
20/07/2013 day	57,5	56,6	50,1
20/07/2013 night	50,4	42,3	49,7
21/07/2013 day	57,5	56,8	49,0
21/07/2013 night	49,5	43,5	48,3
22/07/2013 day	57,7	56,8	50,5
22/07/2013 night	54,2	44,8	53,7
23/07/2013 day	57	55,9	50,6
23/07/2013 night	53,1	46,9	51,9
24/07/2013 day	57,1	56,0	50,5
24/07/2013 night	50,7	44,9	49,3

Valori medi			
Media periodo diurno	58,3	56,5	53,5
Media periodo notturno	50,9	47,4	48,4

Dati relativi alla campagna eseguita presso il Comune di Stezzano

COLOGNOLA

La centralina era posizionata nel cortile dell'istituto superiore Belotti, a circa 150 metri dalla autostrada A4, all'altezza dell'uscita di Bergamo, in un'area che era stata classificata dalla zonizzazione aeroportuale come zona A. La classificazione acustica comunale assegna invece a questa zona la classe II. Lungo quel tratto di autostrada sono installate barriere anti rumore. La centralina si trovava sotto la rotta di decollo da pista 28, all'incirca all'altezza della virata lungo l'autostrada. Come si vede dalla tabella seguente, i valori medi del livello equivalente ambientale superano significativamente il limite di classe II, sia per il periodo diurno (55 dB(A)), sia per quello notturno (45 dB(A)).

Anche il livello equivalente residuo nel periodo notturno è superiore al limite, probabilmente a causa della presenza dell'autostrada. Il valor medio del LAeq diurno residuo risulta invece inferiore a quello ricavato per il periodo notturno, per le ragioni sopra menzionate, e non può pertanto essere considerato significativo.

Per il calcolo dei valori medi notturni non è stato considerato il giorno 13 luglio, che presenta dati anomali.

Data	Leq (dBA)	LeqAer (dBA)	Δ Leq (dBA)
12/07/2013 day	63,6	63,2	53,0
12/07/2013 night	56,4	50,6	55,1
13/07/2013 day	63,3	62,4	56,0

Data	Leq (dBA)	LeqAer (dBA)	Δ Leq (dBA)
13/07/2013 night	65,4	56,6	64,8
14/07/2013 day	63	62,5	53,4
14/07/2013 night	55,8	50,2	54,4
15/07/2013 day	62,7	61,9	55,0
15/07/2013 night	56,5	51,6	54,8
16/07/2013 day	63,2	62,6	54,3
16/07/2013 night	58,6	53,1	57,2
17/07/2013 day	63,6	63	54,7
17/07/2013 night	57,8	52,1	56,4
18/07/2013 day	62,6	61,8	54,9
18/07/2013 night	58,9	53,7	57,3
19/07/2013 day	62,3	61,9	52,7
19/07/2013 night	55,4	49,6	54,1
20/07/2013 day	62,6	62,2	52,0
20/07/2013 night	55,3	51,4	53,0
21/07/2013 day	63,1	62,7	52,5
21/07/2013 night	57	51,6	55,5
22/07/2013 day	63,1	62,2	55,8
22/07/2013 night	59,3	52,4	58,3
23/07/2013 day	62,1	61,2	54,8
23/07/2013 night	55,8	54,4	50,2
24/07/2013 day	62,6	61,8	54,9
24/07/2013 night	58,5	52,3	57,3
Valori medi			
Media periodo diurno	62,9	62,3	54,3
Media periodo notturno	57,3	52,1	55,8

Dati relativi alla campagna eseguita presso il Comune di Bergamo fraz. Colognola

CONCLUSIONI

Al fine di caratterizzare sotto il profilo acustico la zona circostante l'aeroporto di Orio al Serio, sono stati elaborati i dati ottenuti in continuo dalle stazioni della rete di monitoraggio del rumore aeroportuale, gestite dalla società SACBO, ma annualmente verificate da ARPA Lombardia tramite misure in parallelo, controlli sulla corretta gestione della strumentazione e validazione dei dati.

Delle otto stazioni della rete (di cui sette di tipo M, "monitoraggio", e una di tipo A, "ambientale"), sette possono essere ritenute adatte anche alla misura del clima acustico generato da tutte le sorgenti presenti sull'area.

I dati ricavati sono particolarmente e unicamente utili alla caratterizzazione richiesta, e in particolare ad una quantificazione dell'impatto dell'aeroporto, in quanto è stato possibile confrontare la situazione acustica osservata durante un periodo di fermo dell'aeroporto, che si è protratto dal 13 maggio all'1 giugno 2014, con quella osservata quando lo scalo è operativo.

A completamento dei dati, sono anche stati riportati i risultati di una campagna di monitoraggio eseguita lo scorso anno in due ulteriori siti.

Non inaspettatamente, i risultati indicano per lo più un non trascurabile impatto dei sorvoli sui livelli di LAeq misurati, ma mostrano anche come altre sorgenti contribuiscano in modo significativo a determinare il clima acustico della zona.