

ARPA Lombardia – Settore Attività Produttive e Controlli

Rapporto tecnico

“Verifica di conformità delle caratteristiche dei sistemi di monitoraggio del rumore aeroportuale”

Sistema di Bergamo - Orio al Serio

BGY-2-2020

Relazione redatta da:

Emanuele Galbusera

tecnico competente in acustica ambientale – n° ENTECA 1771

Roberta Pollini

tecnico competente in acustica ambientale – n° ENTECA 2071

Verificata da: Responsabile U.O. Agenti Fisici e Radioprotezione

Silvana Angius

tecnico competente in acustica ambientale – n° ENTECA 1416

SOMMARIO

1. INTRODUZIONE	4
2. RETE DI MONITORAGGIO DEL RUMORE AEROPORTUALE	5
2.1. <i>La misura del rumore aeroportuale e l'indice LVA</i>	5
2.2. <i>Componenti della rete di monitoraggio</i>	5
2.3. <i>Determinazione della tipologia delle stazioni di misura</i>	6
2.4. <i>Modalità di identificazione degli eventi sonori</i>	7
2.5. <i>Posizione delle stazioni di misura e sensibilità ai sorvoli</i>	8
3. VERIFICA DELLE STAZIONI DI MISURA	11
3.1. <i>Indicazioni delle linee guida regionali (DGR 808/2005)</i>	11
3.2. <i>Certificazioni LAT</i>	13
3.3. <i>Calibrazioni e continuità delle rilevazioni</i>	14
3.4. <i>Identificazione delle tre settimane di massimo traffico per il 2020</i> ...	16
3.5. <i>Valutazione delle correlazioni tra operazioni aeree e eventi sonori rilevati</i>	18
3.6. <i>Valutazione complessiva delle caratteristiche delle stazioni di tipo M ai sensi delle linee guida regionali</i>	23
3.7. <i>Validazione del dato di LVA del 2020</i>	24
4. CONCLUSIONI	30

1. INTRODUZIONE

Il presente rapporto riguarda la verifica di conformità per il sistema di monitoraggio del rumore aeroportuale di Bergamo - Orio al Serio riferita all'anno 2020.

Le verifiche sono state effettuate ad espletamento dei compiti assegnati alle Agenzie per la protezione dell'ambiente dal DPR 496/1997, art. 2 c. 5, e seguendo le indicazioni contenute nelle linee guida regionali di cui alla DGR 808/2005.

Si evidenzia che la pandemia da Covid-19 che ha caratterizzato il 2020 ha impattato drasticamente sul traffico aereo riducendolo in modo significativo (-95% per Orio al Serio) a partire da fine marzo in corrispondenza del lock down attuato in Italia e in gran parte d'Europa. Il traffico presso lo scalo di Orio al Serio ha registrato una lieve ripresa nel periodo estivo raggiungendo una mole di traffico del 50% rispetto al precedente anno e attestandosi a livelli tra il 40% e il 25% tra ottobre e dicembre.

2. RETE DI MONITORAGGIO DEL RUMORE AEROPORTUALE

2.1. La misura del rumore aeroportuale e l'indice LVA

Una rete di monitoraggio del rumore aeroportuale deve essere in grado di caratterizzare il rumore di origine aeronautica nell'intorno dell'aeroporto. L'indice specifico definito dalla normativa nazionale (DM 31/10/97 "Metodologia di misura del rumore aeroportuale") per descrivere l'inquinamento acustico di origine aeronautica è il Livello di Valutazione Aeroportuale (LVA), che fornisce in dB(A) il livello del rumore attribuibile esclusivamente ai movimenti aerei. L'indice LVA è annuale, in quanto basato sull'elaborazione e l'analisi dei movimenti aerei e dei dati acustici di un intero anno solare.

L'anno viene suddiviso in tre quadrimestri (1 ottobre – 31 gennaio; 1 febbraio – 31 maggio; 1 giugno – 30 settembre) per ciascuno dei quali viene identificata la settimana, intesa come 7 giorni consecutivi, durante la quale si ha il maggior numero di movimenti di aeromobili civili (atterraggi e decolli).

Per ciascuna di queste tre settimane vengono ricavati gli eventi acustici misurati dalle centraline della rete di rilevamento e, attraverso un metodo di correlazione descritto nei prossimi paragrafi, estrapolato il rumore corrispondente solo agli eventi acustici associabili ai sorvoli aerei.

Ad ogni giornata individuata viene quindi associato l'indice giornaliero LVA_j, ricavato dalla composizione del valore LVA_d e LVA_n che rappresentano, rispettivamente, il livello di valutazione del rumore aeroportuale nel periodo diurno (06.00 - 23.00) e notturno (00.00 - 06.00 e 23:00 - 24:00).

Il livello di valutazione aeroportuale giornaliero costituisce la base per il calcolo del Livello di Valutazione del rumore Aeroportuale (LVA), che si ricava eseguendo la media logaritmica dei singoli valori di LVA_j sui 21 giorni di riferimento.

2.2. Componenti della rete di monitoraggio

Il sistema di monitoraggio relativo all'aeroporto di Orio al Serio per l'anno 2020 è costituito complessivamente da 8 stazioni di misura posizionate in corrispondenza delle traiettorie di decollo e di atterraggio.

La Figura 1 riporta una panoramica generale della rete di monitoraggio.

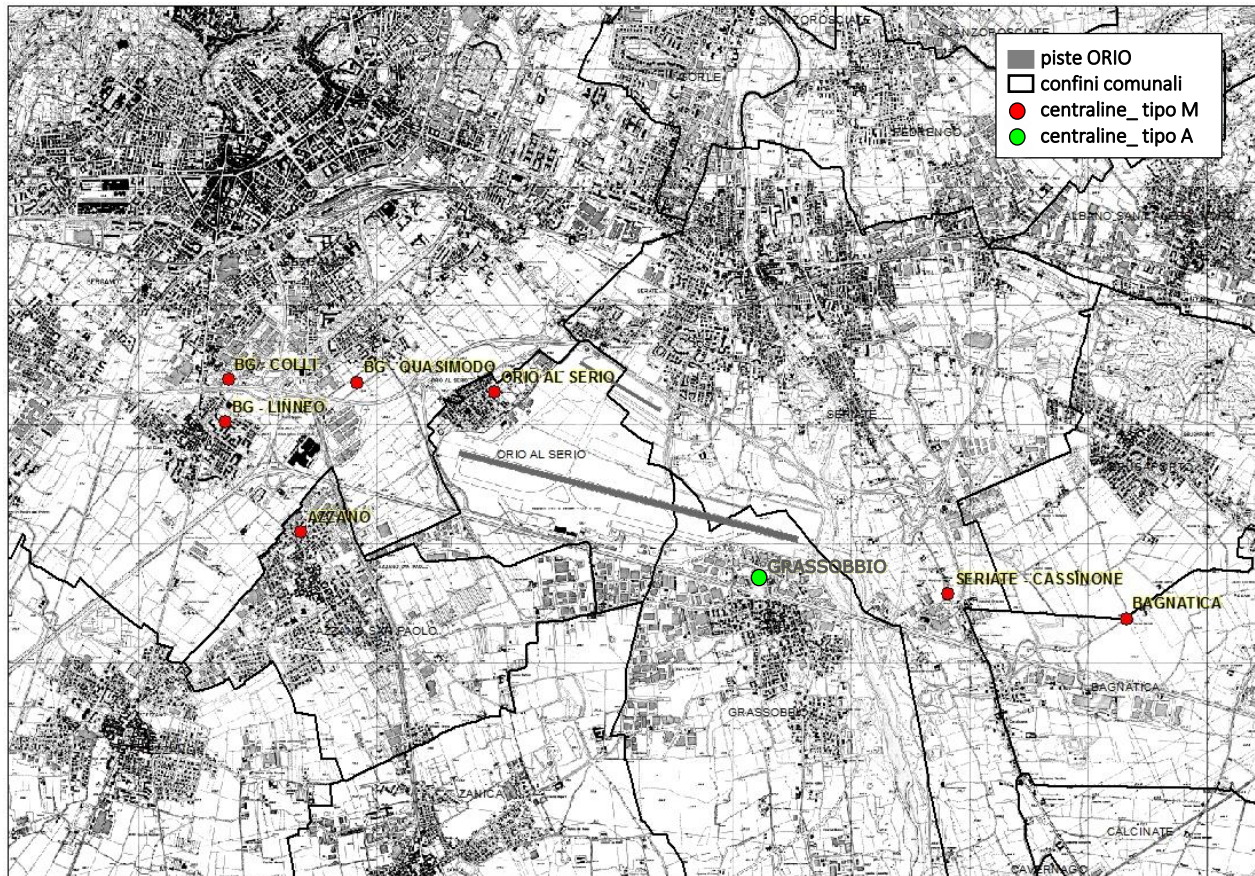


Figura 1: rete di monitoraggio di Orio al Serio (Stazioni di Tipo A e Tipo M).

2.3. Determinazione della tipologia delle stazioni di misura

Nel paragrafo 2.2 delle linee guida emesse dalla Regione Lombardia con la DGR 808/2005 "Linee guida per conseguire il massimo grado di efficienza dei sistemi di monitoraggio del rumore aeroportuale in Lombardia" vengono introdotte le definizioni delle tre tipologie di stazioni di monitoraggio che, in base agli scopi specifici e ai criteri di collocazione, si distinguono in:

- Stazioni di tipo M per il monitoraggio del rumore aeroportuale: sono stazioni in corrispondenza delle quali è necessario misurare il rumore di origine aeronautica e distinguerlo da quello provocato da altre sorgenti, in modo da poter calcolare l'indice L_{VA} ;
- Stazioni di tipo V per la verifica delle violazioni delle procedure antirumore: le stazioni che rientrano in questa categoria devono essere situate dove sia necessario rilevare i parametri caratteristici di un singolo evento acustico aeroportuale e attribuirli in maniera univoca all'aereo responsabile;
- Stazioni di tipo A per il monitoraggio del rumore ambientale: sono stazioni presso le quali si intende misurare il rumore dovuto all'insieme delle sorgenti presenti nell'area circostante e dove non è pertanto essenziale poter discriminare in modo accurato il contributo dovuto agli eventi sonori di origine aeronautica. Presso queste stazioni la

determinazione dei parametri e degli indici descrittivi del rumore di origine aeroportuale può pertanto essere affetta da un elevato grado di incertezza.

Nel caso della rete di monitoraggio dell'aeroporto di Orio al Serio, ciascuna stazione è caratterizzata secondo le tipologie sopra menzionate come riportato nella Tabella 1.

STAZIONE DI MONITORAGGIO	TIPOLOGIA
Azzano S. Paolo – Via XXIV Maggio	M
Bagnatica - Via delle Groane	M
Bergamo – Via Colognola ai Colli	M
Bergamo - Via Linneo	M
Bergamo - Via Quasimodo	M
Grassobbio – Via Lombardia	A
Orio al Serio - Largo XXV Aprile	M
Seriate (Cassinone) – via Basse	M

Tabella 1: Tipologia delle centraline di misura.

Non essendo la Commissione Aeroportuale di Orio al Serio pervenuta alla definizione di alcuna regola per l'identificazione delle violazioni delle procedure antirumore, non sono state individuate, per il momento, stazioni di tipo V.

2.4. Modalità di identificazione degli eventi sonori

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

STAZIONE DI MONITORAGGIO	SOGLIA (dB(A))	DURATA MINIMA (s)
Azzano S.Paolo – Via XXIV Maggio	62	10
Bagnatica - Via delle Groane	70	7
Orio al Serio - Largo XXV Aprile	66	8
Bergamo - Via Colognola ai Colli	68	9
Bergamo - Via Linneo	68	9
Bergamo - Via Quasimodo	66	8
Seriate (Cassinone) - Via Basse	63	10

Tabella 2: impostazioni per la determinazione degli eventi delle centraline M.

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

2.5. Posizione delle stazioni di misura e sensibilità ai sorvoli

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

La corretta ubicazione delle stazioni di misura è una condizione necessaria per un'adeguata funzionalità del sistema. Il posizionamento delle centraline di tipo M in corrispondenza delle traiettorie dell'aeroporto di Bergamo - Orio al Serio è riportato nella Tabella 3, nella quale sono indicate con la lettera D le piste di decollo (D28, D10) con le relative SID e con la lettera A le piste di atterraggio (A10, A28).

Stazione di monitoraggio	D28			A10	A28	D10
	220	267	TZO 044/RNAV			150
Azzano S. Paolo – Via XXIV Maggio	✓	✓	✓	✓		
Bagnatica - Via delle Groane					✓	✓
Orio al Serio - Largo XXV Aprile	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Bergamo – Via Colognola ai Colli	✓	✓	✓	✓		
Bergamo - Via Linneo	✓	✓	✓	✓		
Bergamo - Via Quasimodo	✓	✓	✓	✓		
Seriate (Cassinone) - Via Basse					✓	✓

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

La stazione di Orio al Serio, posizionata a nord-ovest della pista risulta essere sensibile, sebbene in percentuale ridotta, anche ad alcune operazioni su D10 e A28 che interessano il territorio ad est dello scalo.

Nella Tabella 4 sono descritte le caratteristiche dei siti dove sono posizionate le stazioni di tipo M.

Stazione di monitoraggio	Descrizione
<p>Azzano S. Paolo –</p> <p>Via XXIV Maggio</p>	<p>La strumentazione è stata posta sul ciglio di una strada a traffico locale, in un contesto urbano misto residenziale/artigianale a bassa densità.</p> <p>Lo strumento è stato installato sulla cancellata di una proprietà privata ad un'altezza di circa 4 metri dal livello del suolo. Il traffico stradale di scarsa entità e la ridotta velocità dei veicoli non costituiscono un disturbo significativo alle correlazioni. A distanza di circa 10 metri dal microfono c'è un edificio a due piani fuori terra. Il microfono è installato su una superficie riflettente e non ci sono ostacoli rispetto alle traiettorie percorse dagli aerei.</p>
<p>Bagnatica - Via delle Groane</p>	<p>Lo strumento è stato posto in un'area rurale nei pressi di una strada a traffico locale.</p> <p>Più precisamente il fonometro è stato installato sulla cancellata di un edificio ad un'altezza di circa 5 metri dal livello del suolo. Tra il microfono e le traiettorie percorse dagli aerei non ci sono ostacoli. A distanza di circa 10 metri dal microfono c'è un edificio a due piani fuori terra.</p>
<p>Orio al Serio –</p> <p>Largo XXV Aprile</p>	<p>Lo strumento è stato posto all'ultimo piano di un edificio residenziale.</p> <p>Il fonometro è stato installato sul balcone della mansarda (il tetto è spiovente) di un edificio a tre piani, ad un'altezza di circa 4 metri dal livello del balcone. La superficie su cui è installato è parzialmente riflettente. Tra il microfono e le traiettorie percorse dagli aerei non ci sono ostacoli.</p>

Stazione di monitoraggio	Descrizione
Bergamo - Via Linneo	Lo strumento è posizionato all'interno del giardino di una scuola materna. Il microfono è posto ad un'altezza di circa 6 metri. A distanza di circa 30 m dal microfono a Sud e ad Est sono presenti edifici a quattro piani fuori terra, che comunque non ostacolano la visuale delle traiettorie rispetto al microfono. Potrebbero essere riscontrate interferenze per la presenza di un campanile nelle vicinanze e di un campo da calcio
Bergamo - Via Quasimodo	Lo strumento è posizionato all'interno del giardino di un asilo nido. Il microfono è posto ad un'altezza di circa 6 metri. A distanza di circa 15 m dal microfono c'è un edificio a quattro piani fuori terra, che comunque non ha azione schermante e di riflessione rispetto alle traiettorie percorse dagli aerei. Si evidenzia la presenza della circonvallazione posta ad una distanza di circa 300 metri, che influisce in modo non trascurabile sulla situazione acustica.
Bergamo – Via Colognola ai Colli	Lo strumento è posizionato nell'area di parcheggio adiacente alla casa di riposo "Anni Azzurri". Il microfono è posto ad un'altezza di circa 4 metri. Tra il microfono e le traiettorie percorse dagli aerei non ci sono ostacoli. A distanza di circa 15 m dal microfono c'è un edificio a tre piani fuori terra. Il microfono è installato su di una superficie riflettente. Si evidenzia la presenza di una strada statale posta ad una distanza di circa 100 metri, che però si trova in trincea

Stazione di monitoraggio	Descrizione
<p align="center">Seriato (Cassinone) – Via Basse</p>	<p>La strumentazione è stata posizionata sul tetto della rimessa autoveicoli dell'abitazione privata in esame, su superficie piana, omogenea e riflettente, ad un'altezza di circa tre metri dalla superficie del tetto stesso, in campo libero.</p> <p>La posizione è stata scelta altresì per minimizzare i contributi acustici dovuti, alle attività commerciali/industriali presenti in zona e al traffico veicolare delle vie limitrofe. A distanza di circa 10 metri dal microfono c'è un edificio a due piani fuori terra. Tra il microfono e le traiettorie percorse dagli aerei non vi è la presenza di ostacoli. Il microfono è installato su di una superficie parzialmente riflettente</p>

Tabella 4: descrizione della posizione delle stazioni di misura di tipo M.

3. VERIFICA DELLE STAZIONI DI MISURA

Di seguito si esamina, per ciascuna posizione di misura di tipo M, la rispondenza alle caratteristiche indicate nelle linee guida regionali (DGR 808/2005).

3.1. Indicazioni delle linee guida regionali (DGR 808/2005)

Secondo le indicazioni delle linee guida regionali, le centraline della rete di monitoraggio di tipo M devono soddisfare alcuni criteri riguardanti il posizionamento, le caratteristiche tecniche della strumentazione, la possibilità di rilevare gli eventi aeronautici, la qualità della comunicazione con il centro di elaborazione dei dati, la continuità delle misure e la tempestività degli interventi di manutenzione.

Per quanto concerne l'**ubicazione** delle stazioni di monitoraggio, l'altezza del microfono deve essere preferibilmente di 4 metri. Nel caso in cui le condizioni locali rendano impossibile una collocazione con queste caratteristiche, possono essere valutate soluzioni che comprendano anche l'installazione del microfono su tetti. In ogni caso non devono essere presenti ostacoli tali da diffrangere le onde sonore dirette provenienti dalla sorgente, come ad esempio edifici alti in direzione dei sorvoli.

La superficie di appoggio della centralina deve essere preferibilmente acusticamente riflettente.

Per le stazioni di tipo M **la mediana dei valori di LAFmax** degli eventi aeronautici ottenuta da misure in continuo protratte per una qualsiasi delle tre settimane a maggior traffico deve essere superiore a 64 dB(A).

Per quanto riguarda le caratteristiche tecniche, il microfono utilizzato per le misure deve essere di tipo a campo libero, con una **sensibilità** superiore a 30 mV/Pa e il fonometro deve essere di **classe 1**, secondo la norma CEI_UNI 61672.

Le caratteristiche dell'indice di valutazione del rumore aeroportuale (LVA) sono tali per cui è necessario che non si verifichino interruzioni nelle misure. Infatti, la percentuale di **funzionamento** delle centraline nell'arco dell'anno deve essere pari ad almeno il 98% delle ore. Le stazioni devono essere provviste di **batterie tampone**, che garantiscano l'autonomia per almeno 72 ore in caso di interruzione dell'alimentazione elettrica.

Sempre nell'ottica della continuità di acquisizione delle misure, la struttura del sistema di monitoraggio deve essere tale che tutte le centraline siano in costante **comunicazione** con il centro di elaborazione dei dati. Le stazioni di tipo M devono poter memorizzare, in locale, tutti i dati in caso di impossibilità di comunicazione con il centro, per un periodo di tempo tale da consentire un intervento di ripristino.

Gli **eventi** aeronautici vengono individuati automaticamente attraverso la determinazione degli adeguati parametri di soglia e durata dell'evento acustico rilevato. La durata minima di superamento della soglia è determinata sperimentalmente al fine di ottimizzare la discriminazione degli eventi sonori prodotti dagli aeromobili.

Per quanto riguarda le **calibrazioni**, queste devono avvenire sia in modalità assistita, sia non assistita. Le calibrazioni automatiche, effettuate mediante attuatore elettrostatico, devono avvenire ogni 24 ore. Le calibrazioni manuali, con pistonofono o sorgente sonora nota, devono avvenire almeno ogni 90 giorni.

Inoltre, per garantire il rispetto della normativa vigente, deve essere effettuata una nuova certificazione LAT di taratura dell'intera catena microfonica ogni due anni.

3.2. Certificazioni LAT

Nella Tabella 5 sono riportati i dati principali dei certificati LAT della strumentazione installata presso le stazioni di tipo M in base ai documenti forniti dal Gestore.

Nome centralina	Strumenti	Certificato
Azzano S.Paolo - Via XXIV Maggio	Fonometro Thor 7792 Microfono 41AS, G.R.A.S., n.130619	Certificato di taratura n. 43906-A del centro LAT n.68 del 18/09/19
Bagnatica - Via delle Groane	Fonometro Thor 7785 Microfono 41AS, G.R.A.S., n.73776	Certificato di taratura n. 43042-A del centro LAT n.68 del 08/04/19
Orio al Serio - Largo XXV Aprile	Fonometro Thor 7786 Microfono 41AS, G.R.A.S., n.37286	Certificato di taratura n. 43285-A del centro LAT n.68 del 20/05/19
Bergamo - Via Colognola ai Colli	Fonometro 824 4190 Microfono 41AS, G.R.A.S., n.130577	Certificato di taratura n. 43278-A del centro LAT n.68 del 17/05/19
	Fonometro Thor 7789 Microfono 41AS, G.R.A.S., n.50227	Certificato di taratura n. 44137-A del centro LAT n.68 del 24/10/19
Bergamo - Via Quasimodo	Fonometro Thor 7788 Microfono 41AS, G.R.A.S., n.50278	Certificato di taratura n.40888-A del centro LAT n.68 del 22/03/18
	Fonometro Thor 7882 Microfono 41AS, G.R.A.S., n.130584	Certificato di taratura n.42574-A del centro LAT n.68 del 15/01/19
	Fonometro Thor 7788 Microfono 41AS, G.R.A.S., n.50278	Certificato di taratura n.44850-A del centro LAT n.68 del 06/03/20
Bergamo - Via Linneo	Fonometro Thor 7787 Microfono 41AS, G.R.A.S., n.50219	Certificato di taratura n.41041-A del centro LAT n.68 del 13/04/18
	Fonometro Thor 7780 Microfono 41AM, G.R.A.S., n.355325	Certificati di taratura dei costruttori: Sinus GMBH del 29/11/18 G.R.A.S. del 22/11/18
	Fonometro Thor 7787 Microfono 41AS, G.R.A.S., n.50219	Certificato di taratura n.45212-A del centro LAT n.68 del 03/06/20

Seriata (Cassinone) - Via Basse	Fonometro Thor 7790 Microfono 41AS, G.R.A.S., n.50254	Certificato di taratura n.41757-A del centro LAT n.68 del 17/07/18
	Fonometro Thor 7780 Microfono 41AM, G.R.A.S., n.355325	Certificati di taratura dei costruttori: Sinus GMBH del 29/11/18 G.R.A.S. del 22/11/18
	Fonometro Thor 7790 Microfono 41AS, G.R.A.S., n.50254	Certificato di taratura n.45707-A del centro LAT n.68 del 04/09/20

Tabella 5: Certificazioni per le stazioni di tipo M.

Nel caso in cui in tabella vengano elencate diverse catene di misura per una stessa centralina, ciò significa che la taratura del sistema di misura installato scade nel corso dell'anno analizzato. In tal caso si riportano anche i certificati di taratura degli strumenti sostitutivi installati in seguito all'invio del sistema alla taratura. Nella maggior parte dei casi, viene poi reinstallata la medesima catena microfonica, di cui viene quindi riportata in tabella la data della nuova taratura. In alcuni casi la catena può essere sostituita con una diversa, cosa di cui è data comunque evidenza nella tabella.

Come risulta dalla Tabella 5, tutti i sistemi di misura utilizzati nel 2020 presso le centraline della rete di monitoraggio del rumore aeroportuale dell'aeroporto di Bergamo - Orio al Serio disponevano di un certificato di taratura conforme alla vigente normativa.

3.3. Calibrazioni e continuità delle rilevazioni

Per le stazioni di tipo M, in Tabella 6 sono riportati i giorni in cui sono state effettuate le calibrazioni manuali e il numero delle ore dell'effettivo funzionamento delle stazioni nell'anno 2019 secondo le informazioni fornite dal Gestore. Si osserva che viene raggiunto il valore minimo accettabile delle ore di funzionamento previsto dalle linee guida (98% del totale annuo) per tutte le stazioni di monitoraggio. Si osserva altresì che la frequenza minima delle calibrazioni manuali, indicata dalle linee guida (almeno ogni 90 giorni) viene sempre rispettata, in quanto le calibrazioni vengono effettuate con cadenza mensile.

Stazione	Calibrazione	Funzionamento (ore)	Funzionamento %
Azzano - Via XXIV Maggio	28/01/2020	8779,6	99,9
	25/02/2020		
	12/05/2020		
	30/06/2020		
	29/07/2020		
	25/08/2020		
	29/09/2020		

Stazione	Calibrazione	Funzionamento (ore)	Funzionamento %
	29/10/2020		
	24/11/2020		
	22/12/2020		
Bagnatica - Via delle Groane	28/01/2020	8779,6	99,9
	25/02/2020		
	12/05/2020		
	30/06/2020		
	29/07/2020		
	25/08/2020		
	29/09/2020		
	29/10/2020		
	24/11/2020		
	22/12/2020		
Orio al Serio - Largo XXV Aprile	28/01/2020	8779,6	99,9
	25/02/2020		
	12/05/2020		
	30/06/2020		
	29/07/2020		
	25/08/2020		
	29/09/2020		
	29/10/2020		
	24/11/2020		
	22/12/2020		
Bergamo - Via Colognola ai Colli	28/01/2020	8779,6	99,9
	25/02/2020		
	12/05/2020		
	30/06/2020		
	29/07/2020		
	25/08/2020		
	29/09/2020		
	29/10/2020		
	24/11/2020		
	22/12/2020		
Bergamo - Via Linneo	28/01/2020	8779,6	99,9
	25/02/2020		
	12/05/2020		
	30/06/2020		
	29/07/2020		
	25/08/2020		
	29/09/2020		
	29/10/2020		
	24/11/2020		
	22/12/2020		
Bergamo - Via Quasimodo	28/01/2020	8779,6	99,9
	25/02/2020		
	12/05/2020		
	30/06/2020		
	29/07/2020		
	25/08/2020		
	29/09/2020		
	29/10/2020		
	24/11/2020		
	22/12/2020		

Stazione	Calibrazione	Funzionamento (ore)	Funzionamento %
Seriata (Cassinone) - Via Basse	28/01/2020	8779,6	99,9
	25/02/2020		
	12/05/2020		
	30/06/2020		
	29/07/2020		
	25/08/2020		
	29/09/2020		
	29/10/2020		
	24/11/2020		
	22/12/2020		

Tabella 6: Calibrazioni manuali e funzionamento in ore per le stazioni di tipo M.

Tra gli interventi straordinari eseguiti presso i punti di misura, la società di gestione ha segnalato:

Stazione di misura	Data		Intervento straordinario (descrizione SACBO)
Bergamo – Via Colognola ai Colli	28/10/2020	28/10/2020	Crash Software
Intero sistema	17/12/2020	17/12/2020	Crash Software

Tabella 7: Interruzioni delle rilevazioni presso i punti di misura.

Dalla Tabella 7 si può notare che nessuna delle interruzioni segnalate ricade all'interno delle tre settimane di maggior traffico.

3.4. Identificazione delle tre settimane di massimo traffico per il 2020

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

La modalità di identificazione delle settimane si è articolata in due fasi: nella prima fase sono stati acquisiti i movimenti aerei, registrati dal sistema radar di ENAV, che sono stati validati attraverso procedure specifiche di controllo per essere inseriti nel Sistema Informativo Dati Aeroportuali di ARPA (SIDAC); nella seconda fase sono stati conteggiati i movimenti totali per ciascuna settimana e sono state individuate le tre settimane di maggior traffico.

Le settimane risultanti sono state confrontate con quelle identificate da SACBO.

L'identificazione delle settimane di maggior traffico viene operata da SACBO sui movimenti totali e non su quelli validati, come invece avviene secondo la procedura di ARPA. Come si nota in Tabella 8 i movimenti totali conteggiati da ARPA e da SACBO non sono identici ma differiscono

per poche unità e le tre settimane di maggior traffico calcolate dal gestore sono le stesse identificate da ARPA.

Settimana	ARPA		SACBO
	Movimenti validi	Movimenti totali	Movimenti totali
2 – 8 gennaio 2020	1881	1885	1880
9 – 15 febbraio 2020	1699	1706	1701
2 – 8 agosto 2020	1066	1069	1066

Tabella 8: Elenco delle tre settimane di maggior traffico

3.5. Valutazione delle correlazioni tra operazioni aeree e eventi sonori rilevati

L'algoritmo di correlazione deve garantire che il maggior numero di operazioni aeree vengano correlate con gli eventi sonori rilevati dalla rete di monitoraggio, minimizzando il numero di falsi positivi, ovvero eventi acustici di origine non aeronautica attribuiti erroneamente a operazioni aeree, e di falsi negativi, cioè eventi di origine aeronautica non correlati con i sorvoli. Risulta quindi necessario considerare la percentuale di operazioni aeree che vengono correlate a eventi sonori rilevati da una o più stazioni di misura (N_c) rispetto al totale delle operazioni aeree (N).

Secondo quanto ottenuto dalle analisi di correlazione effettuate da ARPA a partire dai dati grezzi dei rilievi fonometrici della rete SACBO, si ha una percentuale N_c/N pari a 99%.

È anche utile confrontare i valori di LVA_j ottenuti a monte delle operazioni di correlazione (LVA_{j_nc}) e quello ottenuto dopo le operazioni di correlazione (LVA_{j_c}). In questo modo è possibile valutare l'eventuale influenza di falsi positivi sui dati di LVA_j che concorrono alla determinazione del parametro LVA. Accanto a questa stima, si può valutare anche la percentuale del numero di eventi correlati rispetto al numero degli eventi rilevati dalla centralina: un valore prossimo a 100 è indice di buon funzionamento delle attività di correlazione, ma valori costantemente uguali a 100 possono indicare la possibilità che la stazione non registri dei sorvoli aerei (falsi negativi).

Nelle Tabelle successive sono riportati i valori ottenuti dalle analisi di correlazione a partire dai dati grezzi e dai movimenti desunti dalle tracce radar. La differenza ΔL è ottenuta sottraendo al dato "non correlato" quello ottenuto dopo le operazioni di correlazione. Le differenze tra i due valori di LVA_j sono molto contenute e non superano gli 0,2 dBA ad eccezione di un numero esiguo di giornate in particolare l'8 gennaio per la centralina di Azzano San Paolo e l'11 febbraio per Bergamo – Colli dove si sono riscontrati dei disturbi locali. In generale, la media delle percentuali di correlazione degli eventi è superiore al 90% per tutte le centraline della rete di monitoraggio e i valori superiori corrispondono alle centraline di Bagnatica e Seriate (Cassinone), che si trovano sotto le rotte di atterraggio su pista 28, ad est dell'aeroporto. Le centraline ad ovest dell'aeroporto, sensibili ai decolli da pista 28, presentano valori più variabili in quanto, a seconda della rotta percorsa e della distanza dal microfono, gli eventi meno rumorosi possono non essere individuati. In questi casi, ai fini del calcolo del Livello di Valutazione Aeroportuale, l'esigua perdita di questi sorvoli poco rumorosi è ininfluenza.

Azzano - Via XXIV Maggio				
Data	LVAj,c	LVAj,nc	ΔL	E_c/E (%)
02/01/2020	60,7	60,7	0,0	100
03/01/2020	60,7	60,7	0,0	100
04/01/2020	59,9	60,0	0,1	97
05/01/2020	59,6	59,6	0,0	99
06/01/2020	60,6	60,6	0,0	99
07/01/2020	61,2	61,2	0,0	98
08/01/2020	59,2	60,6	1,4	100
09/02/2020	61,1	61,1	0,0	100
10/02/2020	61,7	61,7	0,0	99
11/02/2020	57,1	57,2	0,1	98
12/02/2020	56,9	57,3	0,4	98
13/02/2020	58,8	58,9	0,1	99
14/02/2020	60,7	60,7	0,0	100
15/02/2020	59,8	59,8	0,0	100
02/08/2020	55,1	55,2	0,1	100
03/08/2020	58,3	58,5	0,2	100
04/08/2020	56,3	56,3	0,0	96
05/08/2020	57,6	57,6	0,0	100
06/08/2020	56,4	56,4	0,0	98
07/08/2020	56,1	56,1	0,0	99
08/08/2020	55,6	55,6	0,0	99

Bagnatica - Via delle Groane				
Data	LVAj,c	LVAj,nc	ΔL	E_c/E (%)
02/01/2020	66,5	66,5	0,0	100
03/01/2020	68,0	68,0	0,0	100
04/01/2020	66,3	66,5	0,2	97
05/01/2020	65,6	65,7	0,1	99
06/01/2020	66,8	66,8	0,0	99
07/01/2020	67,8	68,0	0,2	98
08/01/2020	67,9	67,9	0,0	100
09/02/2020	65,0	65,0	0,0	100
10/02/2020	67,3	67,3	0,0	99
11/02/2020	68,3	68,3	0,0	98
12/02/2020	64,7	64,7	0,0	98
13/02/2020	66,2	66,2	0,0	99
14/02/2020	67,8	67,8	0,0	100
15/02/2020	65,5	65,5	0,0	100
02/08/2020	63,3	63,3	0,0	100
03/08/2020	63,8	63,8	0,0	100
04/08/2020	66,1	66,1	0,0	96
05/08/2020	63,6	63,6	0,0	100
06/08/2020	63,8	63,9	0,1	98
07/08/2020	64,1	64,2	0,0	99
08/08/2020	62,8	62,9	0,0	99

Orio al Serio - Largo XXV Aprile				
Data	LVAj,c	LVAj,nc	ΔL	E_c/E (%)
02/01/2020	61,8	61,8	0,1	94
03/01/2020	61,5	61,6	0,1	98
04/01/2020	61,7	61,7	0,0	98
05/01/2020	62,9	62,9	0,0	97
06/01/2020	61,5	61,6	0,1	99
07/01/2020	62,2	62,3	0,1	96
08/01/2020	61,3	61,5	0,2	94
09/02/2020	61,5	61,5	0,0	98
10/02/2020	62,7	62,7	0,0	97
11/02/2020	61,4	61,7	0,3	88
12/02/2020	57,4	57,5	0,1	93
13/02/2020	60,4	60,5	0,1	96
14/02/2020	62,1	62,2	0,1	96
15/02/2020	60,9	61,0	0,1	94
02/08/2020	57,1	57,3	0,2	96
03/08/2020	60,0	60,0	0,0	96
04/08/2020	57,1	57,1	0,0	98
05/08/2020	59,1	59,2	0,1	90
06/08/2020	57,3	57,3	0,0	100
07/08/2020	57,4	57,6	0,2	92
08/08/2020	56,1	56,3	0,2	96

Bergamo - Via Colognola ai Colli				
Data	LVAj,c	LVAj,nc	ΔL	E_c/E (%)
02/01/2020	59,9	60,1	0,2	97
03/01/2020	59,1	59,2	0,1	98
04/01/2020	59,2	59,2	0,0	99
05/01/2020	60,0	60,1	0,1	99
06/01/2020	59,7	60,3	0,6	99
07/01/2020	62,0	62,7	0,7	89
08/01/2020	58,0	58,2	0,2	96
09/02/2020	59,5	59,9	0,4	98
10/02/2020	60,8	60,8	0,0	99
11/02/2020	53,5	55,2	1,7	98
12/02/2020	52,9	52,9	0,0	100
13/02/2020	58,6	58,6	0,0	99
14/02/2020	60,0	60,5	0,5	96
15/02/2020	59,4	59,6	0,2	95
02/08/2020	56,6	56,7	0,1	97
03/08/2020	63,1	63,3	0,2	93
04/08/2020	59,3	59,5	0,2	85
05/08/2020	59,9	60,0	0,1	97
06/08/2020	56,4	56,4	0,0	100
07/08/2020	57,6	58,4	0,8	96
08/08/2020	56,0	56,0	0,0	97

Bergamo - Via Linneo				
Data	LVAj,c	LVAj,nc	ΔL	E_c/E (%)
02/01/2020	60,9	61,0	0,1	98
03/01/2020	59,9	60,0	0,1	99
04/01/2020	60,3	60,3	0,0	100
05/01/2020	61,0	61,1	0,1	98
06/01/2020	60,8	60,9	0,1	99
07/01/2020	62,2	62,2	0,0	99
08/01/2020	59,0	59,1	0,1	97
09/02/2020	60,5	60,7	0,2	95
10/02/2020	61,4	61,4	0,0	100
11/02/2020	54,9	54,9	0,0	100
12/02/2020	55,4	55,4	0,0	99
13/02/2020	59,4	59,4	0,0	100
14/02/2020	60,6	60,6	0,0	100
15/02/2020	60,3	60,3	0,0	99
02/08/2020	57,3	57,3	0,0	97
03/08/2020	61,7	61,8	0,2	95
04/08/2020	59,0	59,0	0,0	100
05/08/2020	59,7	59,7	0,0	100
06/08/2020	56,7	56,8	0,1	98
07/08/2020	57,9	57,9	0,0	100
08/08/2020	56,8	56,8	0,0	100

Bergamo - Via Quasimodo				
Data	LVAj,c	LVAj,nc	ΔL	E_c/E (%)
02/01/2020	63,1	63,2	0,1	90
03/01/2020	62,8	62,9	0,1	94
04/01/2020	62,9	63,0	0,1	91
05/01/2020	62,7	62,7	0,0	97
06/01/2020	62,8	62,9	0,1	91
07/01/2020	64,4	64,6	0,2	81
08/01/2020	61,8	61,9	0,1	96
09/02/2020	63,0	63,0	0,0	98
10/02/2020	64,4	64,6	0,2	94
11/02/2020	58,5	59,1	0,6	93
12/02/2020	58,6	58,7	0,1	96
13/02/2020	61,6	61,7	0,1	93
14/02/2020	63,0	63,0	0,0	99
15/02/2020	62,2	62,5	0,3	79
02/08/2020	59,3	59,3	0,0	100
03/08/2020	62,4	62,4	0,0	90
04/08/2020	60,9	60,9	0,0	98
05/08/2020	61,9	61,9	0,0	100
06/08/2020	59,6	59,9	0,3	94
07/08/2020	60,0	60,0	0,0	95
08/08/2020	59,1	59,1	0,0	97

Seriate (Cassinone) - Via Basse				
Data	LVAj,c	LVAj,nc	ΔL	E_c/E (%)
02/01/2020	66,9	66,9	0,0	97%
03/01/2020	68,6	68,6	0,0	99%
04/01/2020	67,2	67,2	0,0	98%
05/01/2020	66,1	66,1	0,0	99%
06/01/2020	67,4	67,4	0,0	99%
07/01/2020	67,7	67,7	0,0	96%
08/01/2020	69,1	69,1	0,0	99%
09/02/2020	64,9	64,9	0,0	98%
10/02/2020	68,6	68,6	0,0	99%
11/02/2020	69,4	69,4	0,0	94%
12/02/2020	66,6	66,6	0,0	96%
13/02/2020	67,6	67,6	0,0	98%
14/02/2020	68,7	68,7	0,0	99%
15/02/2020	67,1	67,1	0,0	97%
02/08/2020	63,2	63,3	0,1	95%
03/08/2020	64,8	64,8	0,0	98%
04/08/2020	66,5	66,5	0,0	96%
05/08/2020	63,4	63,4	0,0	97%
06/08/2020	64,0	64,0	0,0	96%
07/08/2020	64,1	64,2	0,1	96%
08/08/2020	63,0	63,1	0,1	86%

3.6. Valutazione complessiva delle caratteristiche delle stazioni di tipo M ai sensi delle linee guida regionali

Nella seguente tabella vengono riassunte le valutazioni di rispondenza delle caratteristiche delle centraline di tipo M rispetto alle indicazioni delle linee guida regionali riportate nel paragrafo 3.1. Il simbolo (✓) indica una corretta rispondenza, mentre i parametri non rispettati sono indicati con il simbolo (✗).

Caratteristica	AZZANO	BAGNATICA	CASSINONE	COLLI	LINNEO	ORIO	QUASIMODO
UBICAZIONE V. Tabella 4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Mediana L_{AFmax} eventi aeronautici (> 64 dB(A))	77,7 dB(A) ✓	83,0 dB(A) ✓	84,0 dB(A) ✓	77,5 dB(A) ✓	79,1 dB(A) ✓	79,5 dB(A) ✓	82,4 dB(A) ✓
Sensibilità microfono	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Fonometro classe I	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Batteria tampone	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Ore funzionamento nel 2019 (v. Tabella 6)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
COMUNICAZIONE	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Certificati LAT	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Calibrazioni - Verifiche automatiche	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Calibrazioni - Verifiche manuali (v.Tabella 6)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Tabella 9: Rispondenza alle caratteristiche centraline di tipo M (DGR 808/2005).

3.7. Validazione del dato di LVA del 2020

I dati grezzi delle misure fonometriche delle centraline della rete di monitoraggio del rumore aeroportuale sono stati rielaborati con due diversi programmi al fine di ottenere il riconoscimento degli eventi (SARA per SACBO e NOISEWORK per ARPA).

Al fine del riconoscimento degli eventi acustici, i dati fonometrici grezzi di ciascuna stazione di misura sono stati rielaborati utilizzando il software NOISEWORK. In seguito al loro riconoscimento, gli eventi acustici sono stati correlati con i sorvoli documentati dalle tracce radar. A partire dagli eventi acustici così correlati sono stati calcolati i valori di L_{VAj} per ogni giorno delle tre settimane di maggior traffico individuate.

Nelle Tabelle successive sono riportati i valori di L_{VAj} così ottenuti per ciascuna centralina e il confronto con quelli indipendentemente calcolati da SACBO con un diverso software (SARA). La differenza ΔL si riferisce al dato calcolato da SACBO a cui viene sottratto quello di ARPA.

In generale si riscontra un'ottima concordanza dei valori calcolati, con differenze tipicamente comprese entro $\pm 0,3$ dB e con valori massimi pari a $+1,5$ e $+1,7$ dB solo per due giornate presso la centralina di Bergamo Colli per cui il Gestore ha cautelativamente correlato eventi falsi negativi come evidenziato nelle tabelle precedenti.

Azzano – Via XXIV Maggio			
Data	L_{VAj} (ARPA)	L_{VAj} (SACBO)	ΔL
02/01/2020	60,7	60,7	0,0
03/01/2020	60,7	60,7	0,0
04/01/2020	59,9	60,0	0,1
05/01/2020	59,6	59,6	0,0
06/01/2020	60,6	60,6	0,0
07/01/2020	61,2	61,2	0,0
08/01/2020	59,2	59,5	0,3
09/02/2020	61,1	61,1	0,0
10/02/2020	61,7	61,7	0,0
11/02/2020	57,1	57,3	0,2
12/02/2020	56,9	57,0	0,1
13/02/2020	58,8	58,9	0,0
14/02/2020	60,7	60,7	0,0
15/02/2020	59,8	59,8	0,0
02/08/2020	55,1	55,1	0,0
03/08/2020	58,3	58,4	0,1
04/08/2020	56,3	56,3	0,0
05/08/2020	57,6	57,7	0,1
06/08/2020	56,4	56,5	0,1
07/08/2020	56,1	56,1	0,0
08/08/2020	55,6	55,6	0,0

Bagnatica - Via delle Groane			
Data	L_{VAj} (ARPA)	L_{VAj} (SACBO)	ΔL
02/01/2020	66,5	66,5	0,0
03/01/2020	68,0	68,0	0,0
04/01/2020	66,3	66,3	0,0
05/01/2020	65,6	65,7	0,1
06/01/2020	66,8	66,8	0,0
07/01/2020	67,8	68,1	0,3
08/01/2020	67,9	67,9	0,0
09/02/2020	65,0	65,0	0,0
10/02/2020	67,3	67,3	0,0
11/02/2020	68,3	68,3	0,0
12/02/2020	64,7	64,8	0,1
13/02/2020	66,2	66,2	0,0
14/02/2020	67,8	67,8	0,0
15/02/2020	65,5	65,5	0,0
02/08/2020	63,3	63,4	0,1
03/08/2020	63,8	63,8	0,0
04/08/2020	66,1	66,1	0,0
05/08/2020	63,6	63,7	0,1
06/08/2020	63,8	63,9	0,1
07/08/2020	64,1	64,2	0,1
08/08/2020	62,8	62,9	0,1

Orio al Serio - Largo XXV Aprile			
Data	L_{VAj} (ARPA)	L_{VAj} (SACBO)	ΔL
02/01/2020	61,8	61,8	0,0
03/01/2020	61,5	61,6	0,1
04/01/2020	61,7	61,9	0,2
05/01/2020	62,9	63,0	0,1
06/01/2020	61,5	61,5	0,0
07/01/2020	62,2	62,4	0,2
08/01/2020	61,3	61,8	0,5
09/02/2020	61,5	61,6	0,1
10/02/2020	62,7	62,9	0,2
11/02/2020	61,4	61,3	- 0,1
12/02/2020	57,4	57,6	0,2
13/02/2020	60,4	60,6	0,2
14/02/2020	62,1	62,3	0,2
15/02/2020	60,9	61,1	0,2
02/08/2020	57,1	57,5	0,4
03/08/2020	60,0	60,0	0,0
04/08/2020	57,1	57,1	0,0
05/08/2020	59,1	59,2	0,1
06/08/2020	57,3	57,4	0,1
07/08/2020	57,4	57,5	0,1
08/08/2020	56,1	56,2	0,1

Bergamo - Via Colognola ai Colli			
Data	L_{VAj} (ARPA)	L_{VAj} (SACBO)	ΔL
02/01/2020	59,9	60,1	0,2
03/01/2020	59,1	59,3	0,2
04/01/2020	59,2	59,4	0,2
05/01/2020	60,0	60,2	0,2
06/01/2020	59,7	59,8	0,1
07/01/2020	62,0	62,0	0,0
08/01/2020	58,0	58,3	0,3
09/02/2020	59,5	59,7	0,2
10/02/2020	60,8	61,0	0,2
11/02/2020	53,5	55,0	1,5
12/02/2020	52,9	54,6	1,7
13/02/2020	58,6	58,7	0,1
14/02/2020	60,0	60,2	0,2
15/02/2020	59,4	59,5	0,1
02/08/2020	56,6	56,7	0,1
03/08/2020	63,1	62,7	- 0,4
04/08/2020	59,3	59,4	0,1
05/08/2020	59,9	60,1	0,2
06/08/2020	56,4	56,6	0,2
07/08/2020	57,6	57,8	0,2
08/08/2020	56,0	56,1	0,1

Bergamo - Via Linneo			
Data	LVAj (ARPA)	LVAj (SACBO)	ΔL
02/01/2020	60,9	60,9	0,0
03/01/2020	59,9	60,0	0,1
04/01/2020	60,3	60,4	0,1
05/01/2020	61,0	61,1	0,1
06/01/2020	60,8	61,0	0,2
07/01/2020	62,2	62,3	0,1
08/01/2020	59,0	59,2	0,2
09/02/2020	60,5	60,6	0,1
10/02/2020	61,4	61,5	0,1
11/02/2020	54,9	55,2	0,3
12/02/2020	55,4	55,6	0,2
13/02/2020	59,4	59,6	0,2
14/02/2020	60,6	60,8	0,2
15/02/2020	60,3	60,3	0,0
02/08/2020	57,3	57,5	0,2
03/08/2020	61,7	61,5	- 0,2
04/08/2020	59,0	59,0	0,0
05/08/2020	59,7	59,8	0,1
06/08/2020	56,7	56,8	0,1
07/08/2020	57,9	58,0	0,1
08/08/2020	56,8	56,8	0,0

Bergamo - Via Quasimodo			
Data	LVAj (ARPA)	LVAj (SACBO)	ΔL
02/01/2020	63,1	63,2	0,1
03/01/2020	62,8	62,9	0,1
04/01/2020	62,9	63,0	0,1
05/01/2020	62,7	62,7	0,0
06/01/2020	62,8	62,9	0,1
07/01/2020	64,4	64,5	0,1
08/01/2020	61,8	61,9	0,1
09/02/2020	63,0	63,0	0,0
10/02/2020	64,4	64,4	0,0
11/02/2020	58,5	58,8	0,3
12/02/2020	58,6	58,7	0,1
13/02/2020	61,6	61,7	0,1
14/02/2020	63,0	63,0	0,0
15/02/2020	62,2	62,4	0,2
02/08/2020	59,3	59,4	0,1
03/08/2020	62,4	62,3	- 0,1
04/08/2020	60,9	60,9	0,0
05/08/2020	61,9	61,9	0,0
06/08/2020	59,6	59,7	0,1
07/08/2020	60,0	60,0	0,0
08/08/2020	59,1	59,1	0,0

Seriante (Cassinone) - Via Basse			
Data	L_{vAj} (ARPA)	L_{vAj} (SACBO)	ΔL
02/01/2020	66,9	66,9	0,0
03/01/2020	68,6	68,6	0,0
04/01/2020	67,2	67,3	0,1
05/01/2020	66,1	66,1	0,0
06/01/2020	67,4	67,4	0,0
07/01/2020	67,7	67,9	0,2
08/01/2020	69,1	69,1	0,0
09/02/2020	64,9	64,9	0,0
10/02/2020	68,6	68,6	0,0
11/02/2020	69,4	69,4	0,0
12/02/2020	66,6	66,6	0,0
13/02/2020	67,6	67,6	0,0
14/02/2020	68,7	68,7	0,0
15/02/2020	67,1	67,1	0,0
02/08/2020	63,2	63,2	0,0
03/08/2020	64,8	64,8	0,0
04/08/2020	66,5	66,5	0,0
05/08/2020	63,4	63,4	0,0
06/08/2020	64,0	64,1	0,1
07/08/2020	64,1	64,2	0,1
08/08/2020	63,0	63,1	0,1

A partire dai valori giornalieri di LVAj, è stato quindi determinato il valore dell'indice LVA per ciascuna stazione di misura. I risultati sono riportati nella seguente Tabella 10.

Settimane a maggior traffico	Stazione di misura	(ARPA)		(SACBO)	
		L _{VA} (dBA)	N	LVA (dBA)	N
02 – 08 gennaio 2020 09 – 15 febbraio 2020 02 – 08 ottobre 2020	Azzano – Via XXIV Maggio	59,0	21	59,0	21
	Bagnatica - Via delle Groane	66,0	21	66,0	21
	Orio al Serio - Largo XXV Aprile	60,5	21	61,0	21
	Bergamo – Via Colognola ai Colli	59,0	21	59,5	21
	Bergamo - Via Linneo	59,5	21	60,0	21
	Bergamo - Via Quasimodo	62,0	21	62,0	21
	Seriate (Cassinone) - Via Basse	67,0	21	67,0	21

Tabella 10: calcolo dell'indice L_{VA} per l'anno 2019 (dati approssimati a 0,5 dBA). Nella colonna N è riportato il n. di giorni in base ai quali è stato calcolato il valore di LVA

I dati ottenuti dalle elaborazioni condotte da ARPA portano a risultati in generale aderenti a quelli ottenuti da SACBO. Nella maggior parte dei casi, i valori di LVAj sono confrontabili e la differenza è all'interno dell'incertezza strumentale. In alcune giornate si evidenziano delle differenze che superano 0,5 dB. In tali casi, il valore ottenuto dal Gestore è comunque superiore a quello calcolato da ARPA e pertanto cautelativo.

4. CONCLUSIONI

La verifica eseguita permette di affermare che il sistema di monitoraggio dell'aeroporto di Orio al Serio è in grado di rilevare la rumorosità dovuta alla movimentazione dello scalo, sia per le fasi di decollo che per quelle di atterraggio.

Per tutte le sette centraline di tipo M le caratteristiche di ubicazione delle stazioni di monitoraggio risultano idonee ai fini delle correlazioni e quindi conformi alle Linee Guida DGR 808/2005.

Il funzionamento della rete risulta adeguato rispettando le indicazioni delle Linee Guida in termini di frequenza di calibrazione, ore di funzionamento e tempi di risoluzione dei guasti, inoltre, la strumentazione installata risulta dotata per tutti i giorni dell'anno di certificato di taratura valido ai sensi del DM 16/03/98.

Per quanto riguarda il calcolo dell'indice LVA tutte le centraline presentano dati validi per tutti i 21 giorni delle settimane a maggior traffico.

Poiché per l'aeroporto di Orio al Serio non è ancora stata approvata la caratterizzazione acustica dell'intorno aeroportuale, non sono definite le aree in cui applicare i limiti previsti dal DM del 31/10/1997 con cui confrontare i valori misurati.