

PMA Verona 2023



SARA

Monitoraggio acustico 2023
Rapporto tecnico e schede di sintesi

Aeroporto Valerio Catullo di
Verona Villafranca

SOMMARIO

1.	INTRODUZIONE.....	3
1.1	RIFERIMENTI NORMATIVI	4
2.	IL SISTEMA DI MONITORAGGIO.....	5
2.1	Caratteristiche della strumentazione.....	5
2.2	Acquisizione dati.....	5
2.3	Meteo.....	6
2.4	Server centrale	6
2.5	SARA.....	6
2.6	Algoritmo di elaborazione.....	7
3.	GESTIONE DEL SISTEMA.....	13
3.1	Calibrazioni	13
3.2	Guasti e malfunzionamenti.....	13
4.	AREE DI INDAGINE E PUNTI DI MISURA - ANNO 2023.....	14
5.	ANALISI DEI DATI.....	16
5.1	Operatività delle postazioni di monitoraggio	16
5.1.1	Dati di traffico	19
5.1.2	Le condizioni meteorologiche.....	23
5.2	Risultati monitoraggio	27
5.2.1	RUM-00.....	28
5.2.2	RUM-01.....	30
5.2.3	RUM-02.....	32
5.2.4	RUM-05.....	35
5.2.5	RUM-06.....	38
6.	ALLEGATI.....	41

1. INTRODUZIONE

Il seguente rapporto tecnico viene redatto tenendo conto delle modalità definite all'interno del documento "Masterplan 2030 dell'aeroporto di Verona "Valerio Catullo" - VERIFICA DI OTTEMPERANZA (ID_VIP 3261) - PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE - Rumore", sulla base degli esiti della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) e come richiesto dalla prescrizione ministeriale n.3 all'interno del Parere n. 2785 del 06/07/2018 della Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale - VIA e VAS. La finalità è, nella fase in Corso d'Opera in Esercizio (COE), verificare il potenziale superamento dei limiti imposti dalla classificazione acustica comunale o della zonizzazione acustica aeroportuale, sulla base del posizionamento delle centraline di monitoraggio, se interna o esterna al perimetro individuato dalla zonizzazione acustica aeroportuale. Nell'anno 2023 queste verifiche sono state effettuate attraverso l'utilizzo delle postazioni, tutte di tipo fisso, costituenti il sistema di monitoraggio aeroportuale di proprietà dell'aeroporto di Verona. Tali postazioni sono comunque fra quelle costituenti le aree di indagine del PMA.

Le aree di indagine relative all'anno 2023 sono state le seguenti:

ID SARA*	ID PMA	AREA INDAGINE	TIPO CENTRALINA
LIPX-04	RUM-00	Verona	FISSA
LIPX-03	RUM-01	Loc. Caselle	FISSA
LIPX-06	RUM-02	Calzoni - Dossobuono	FISSA
LIPX-01	RUM-05	Colombare Florio	FISSA
LIPX-11	RUM-06	Via dei Colli Villafranca di Verona	FISSA

Tabella 1: aree di indagine - anno 2023

**Si riporta nella colonna ID SARA la numerazione delle centraline come definite sul software SARA (utilizzato dall'aeroporto di Verona per il monitoraggio del rumore aeroportuale), mentre si riporta nella colonna ID PMA la relativa conversione della numerazione delle stesse in accordo a quanto definito all'interno del documento "Masterplan 2030 dell'aeroporto di Verona "Valerio Catullo" - VERIFICA DI OTTEMPERANZA (ID_VIP 3261) - PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE - Rumore".*

1.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

Riferimento normativo	Titolo
D.P.C.M. 1 marzo 1991	<i>"Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"</i>
Legge 26 ottobre 1995 n.447	<i>"Legge quadro sull'inquinamento acustico"</i>
D.M. 31 ottobre 1997	<i>"Metodologia di misura del rumore aeroportuale"</i>
D.P.C.M. 14 novembre 1997	<i>"Determinazione dei valori limiti delle sorgenti sonore"</i>
D.M. 16 marzo 1998	<i>"Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"</i>
D.M. 20 maggio 1999	<i>"Criteri per la progettazione dei sistemi di monitoraggio per il controllo dei livelli di inquinamento acustico in prossimità degli aeroporti nonché criteri per la classificazione degli aeroporti in relazione al livello di inquinamento acustico"</i>

Tabella 2: riferimenti normativi

2. IL SISTEMA DI MONITORAGGIO

L'architettura generale del sistema è la seguente:

- centraline di rilevazione fonometrica dislocate in modo permanente e mobile nei punti indicati all'interno del documento "Masterplan 2030 dell'aeroporto di Verona "Valerio Catullo" - VERIFICA DI OTTEMPERANZA (ID_VIP 3261) - PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE - Rumore", in accordo con le prescrizioni ministeriali e regionali;
- sistema centrale di acquisizione e archiviazione dei dati trasmessi via 4G, GPRS o UMTS dalle centraline, dei tracciati radar trasmessi da ENAV, o acquisiti attraverso dispositivi ADSB, e della BDV (Base Dati Voli) fornita dal gestore aeroportuale;
- software "SARA_5" - Sistema di Acquisizione del Rumore Aeroportuale" necessario per la correlazione dei dati fonometrici con i tracciati radar e per il calcolo dei descrittori acustici.

2.1 Caratteristiche della strumentazione

I componenti della strumentazione rispettano tutte le prescrizioni normative vigenti (Tabella 3: Norme indicate nel D.M. 16 marzo 1998, Tabella 4: Norme indicate nel D.M. 16 marzo 1998 e D.M. 31 ottobre 1997). I microfoni utilizzati sono di tipo a campo libero con orientamento allo zenit. Hanno sensibilità superiore a 30mV/Pa. Il sistema microfonicò è dotato di schermo antivento e protezione volatili.

Normative per microfoni e filtri
EN 61260/1995 (IEC 1260)
EN 61094-1/1994
EN 61094-2/1993
EN 61094-3/ 1995

Tabella 3: Norme indicate nel D.M. 16 marzo 1998

Il fonometro è un analizzatore integratore di alta precisione (classe 1), conforme a tutte le prescrizioni relative al rilievo del rumore ambientale, ed è in grado di analizzare lo spettro in bande di 1/3 di ottava.

Normative per fonometri
EN 60651/1994 (IEC 651 tipo 1)
EN 60804/1994 (IEC 804 tipo 1)
IEC 61672:2002

Tabella 4: Norme indicate nel D.M. 16 marzo 1998 e D.M. 31 ottobre 1997

I calibratori usati sono di classe 1.

L'adeguata capacità di memorizzazione, necessaria ai fini del monitoraggio in continuo, è garantita dal PC industriale integrato nella centralina.

2.2 Acquisizione dati

Le centraline del sistema di monitoraggio sono in grado di rilevare in continuo e con tempo di campionamento di 1 secondo i seguenti parametri:

1. L_{EQ}
2. L_{AF}
3. Spettro 1/3 ottava

2.3 Meteo

Le reti di monitoraggio sono in genere equipaggiate da una o più stazioni meteo-climatiche, associate a centraline fonometriche, posizionate in punti rappresentativi e, se possibile, in posizione baricentrica rispetto alla struttura della rete di monitoraggio. La stazione meteo-climatica è in grado di rilevare in continuo (un dato al secondo) direzione e velocità del vento, pioggia, temperatura e pressione atmosferica. L'impianto di Verona Villafranca è dotato di una stazione meteo-climatica montata sulla postazione LIPX-04 ubicata presso il Forte Gisella.

2.4 Server centrale

Il Server centrale riceve i dati acustici e meteo dalle stazioni, oltre che dati riguardanti il volo e i tracciati radar, se disponibili. Questi dati vengono poi elaborati, archiviati e memorizzati nel modo più efficiente possibile.

Il sistema archivia:

- file originali scaricati dalle stazioni;
- file originali relativi alle tracce radar, se disponibili;
- file originali relativi ai movimenti aerei (Base Dati Voli), se disponibili;
- dati giornalieri (es. L_{VAj} , Fondo/Ambientale, ecc.);
- dati orari (Livelli equivalenti, percentili, ecc.);
- dati eventi, con indicazione della correlazione;

I dati acquisiti dalle centraline della rete di monitoraggio dell'aeroporto di Verona-Villafranca sono automaticamente memorizzati sul PC integrato all'interno della stazione e successivamente trasferiti, mediante un sistema di collegamento su rete telefonica (GPRS/UMTS/4G), al server generale, dove vengono quindi elaborati dal software SARA che effettua il calcolo degli indicatori.

2.5 SARA

SARA (Sistema Analisi Rumore Aeroportuale) è un software completamente progettato e sviluppato dalla Softech s.r.l. Il software realizzato a partire dalla fine degli anni '90 è stato più volte collaudato dal MATTM (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare) e dalle Commissioni di controllo di ARPA ed è ad oggi lo strumento di valutazione del rumore aeroportuale scelto dalla maggior parte degli aeroporti italiani dotati di un sistema di monitoraggio del rumore.

SARA è in grado di discriminare gli eventi acustici di origine aeronautica (Figura 1: **Schema di funzionamento del software SARA**) correlandoli alle operazioni aeree. SARA consente inoltre la validazione dei dati ottenuti. Questo processo si svolge attraverso l'impiego di algoritmi matematici automatici e il risultato finale viene verificato dal tecnico competente in acustica.

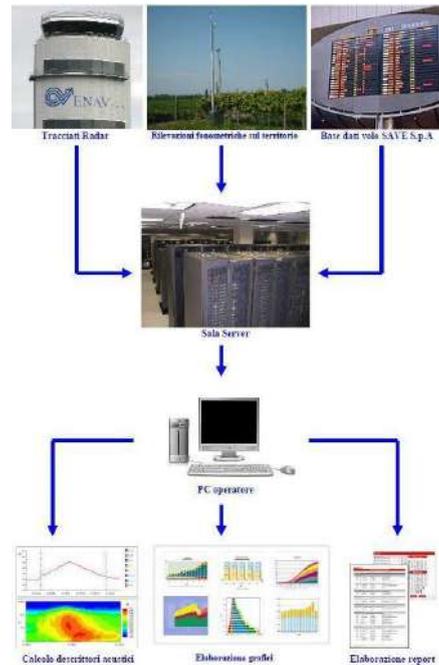


Figura 1: Schema di funzionamento del software SARA

2.6 Algoritmo di elaborazione

Per correlare gli eventi registrati dalle postazioni alle operazioni aeree SARA utilizza un algoritmo di elaborazione che si esplica in diversi *step* procedurali. I paragrafi seguenti mostrano le diverse fasi del processo.

2.6.1 Identificazione eventi

La discriminazione dei possibili eventi acustici di origine aeronautica è il primo *step* dell'algoritmo di SARA. Il metodo di identificazione degli eventi, di seguito descritto, rispetta le prescrizioni del D.M. 31 ottobre 1997 "Metodologia di misura del rumore aeroportuale". Il D.M., nell'allegato B "Strumentazione e modalità di misura per la caratterizzazione acustica dell'intorno aeroportuale" individua due tipologie di sistemi di misura:

- sistemi di misura assistiti;
- sistemi di misura non assistiti.

Nei primi, generalmente, la correlazione ed il calcolo del SEL (Figura 2: Determinazione del SEL, Equazione 1: Calcolo del SEL) vengono effettuati con un lavoro di *post-processing*.

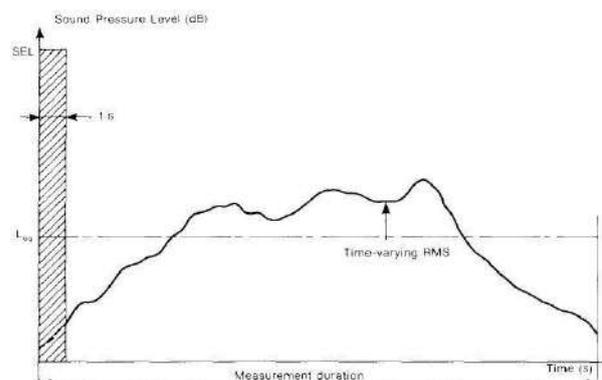


Figura 2: Determinazione del SEL

$$SEL_i = 10 \text{Log} \left[\frac{1}{T_0} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p_{A_i}^2(t)}{p_0^2} dt \right] = L_{Aeq} + 10 \text{Log} \left(\frac{T_1}{T_0} \right)$$

Equazione 1: Calcolo del SEL

In questo caso il SEL viene determinato come prescritto nel D.M. 31 ottobre "t1 e t2 rappresentano gli istanti iniziale e finale della misura, ovvero la durata dell'evento $T_i=t_2-t_1$ in cui il livello L_A risulta essere superiore alla soglia $L_{AFmax} - 10 \text{ dB}$ " (Figura 3: Determinazione dell'evento).

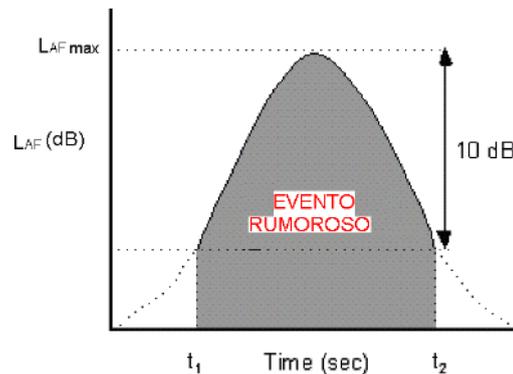


Figura 3: Determinazione dell'evento

Nei sistemi non assistiti, invece, si utilizza il metodo di discriminazione per superamento di soglia. Questo metodo permette al sistema di discriminare, in prima approssimazione, un possibile evento acustico di origine aeronautica, quando il livello di pressione sonora supera un determinato valore di soglia per un valore minimo di tempo. I valori di soglia e di tempo minimo di superamento della stessa sono determinati sperimentalmente per ogni postazione. SARA nell'applicazione di tale criterio si avvale, in accordo con le linee guida ISPRA, della *time history* dello *short* L_{Aeq} (Figura 4: SARA e la discriminazione per superamento di soglia).

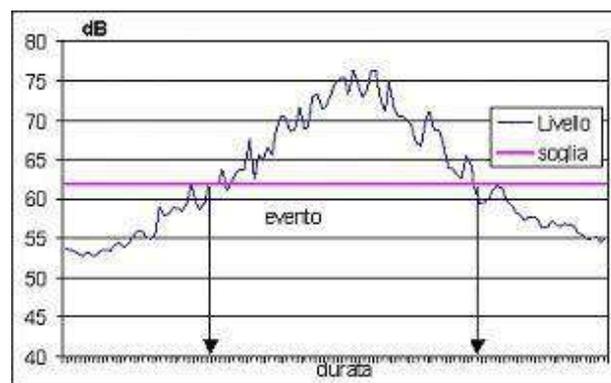


Figura 4: SARA e la discriminazione per superamento di soglia

L'algoritmo di riconoscimento, adottato da SARA, utilizza inoltre anche una soglia di isteresi per gestire correttamente oscillazioni del livello nell'intorno del valore di soglia.

I parametri che regolano l'algoritmo, sono i seguenti:

- valore di soglia minimo che può essere differenziata tra diurno, serale e notturno;

- durata minima dell'evento che può essere differenziata tra diurna, serale e notturna;
- ampiezza dell'intervallo di isteresi che può essere differenziata tra diurna, serale e notturna.

Il processo di riconoscimento dell'evento può essere integrato utilizzando anche le informazioni inerenti l'analisi spettrale in bande di 1/3 di ottava.

Lo spettro del rumore aeronautico infatti è sufficientemente caratteristico per essere distinto da eventi rumorosi di altra natura. Il riconoscimento mediante l'analisi spettrale, se attivato, viene effettuato a partire dalla configurazione di uno spettro di riferimento, in cui viene impostata un'ampiezza minima per ogni banda di frequenza. Nel corso dell'evoluzione dell'evento, viene verificato che l'analisi spettrale in tempo reale fornisca dei valori costantemente al di sopra dei valori di soglia per il tempo minimo prefissato.

I parametri che regolano l'algoritmo sono i seguenti:

- ampiezza minima per ogni banda di frequenza;
- durata minima dell'evento che può essere differenziata tra diurna, serale e notturna.

In ultima analisi quindi i criteri che portano dall'analisi della "time history" all'attribuzione di un evento rumoroso sono:

- il soddisfacimento di soglie di rumorosità minima e di durata minima configurabili e distinte tra periodo notturno, serale e diurno;
- il soddisfacimento delle impostazioni relative agli spettri 1/3 di ottava, se utilizzate.

2.6.2 Correlazione

La fase di correlazione degli eventi acustici con le operazioni aeronautiche è il secondo *step* nell'algoritmo utilizzato da SARA. Una volta trasmessi al centro di controllo, gli eventi riconosciuti dalla postazione di misura vengono messi in correlazione con l'archivio delle operazioni di volo e con i tracciati radar, quando disponibili, allo scopo di individuare una relazione di causa/effetto tra l'attività aeronautica ed il rilievo acustico.

All'avvio della procedura di correlazione tutti gli eventi relativi al periodo considerato sono marcati come "non correlati". Attualmente l'algoritmo di correlazione si sviluppa in tre passi in sequenza di seguito illustrati.

2.6.2.1 Correlazione diretta

La correlazione diretta ricerca le correlazioni tra eventi rumorosi e operazioni di volo utilizzando informazioni relative alla cronologia degli accadimenti (eventi e passaggio nei pressi della cabina di un tracciato) e informazioni relative alla geometria del sistema (collocazione dei tracciati radar e delle postazioni di rilevamento).

La ricerca della battuta del tracciato radar più vicina alla postazione avviene all'interno della corona sferica definita intorno alla postazione P dai raggi r_1 e r_2 ed avente centro nella postazione stessa.

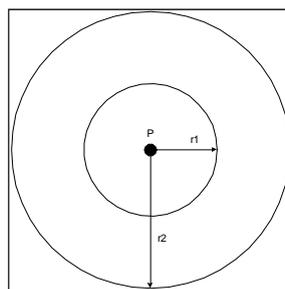


Figura 5: Geometria della postazione (pianta)

La proiezione al suolo di tale corona circolare è rappresentata nella Figura 5. Identificata la battuta del tracciato radar più vicina alla postazione di misura, si ricercano gli eventi il cui valore di picco è stato registrato in un istante interno all'intervallo di tempo centrato sull'istante relativo alla battuta ed avente ampiezza δt . Se vengono trovati eventi registrati dalla postazione di misura con queste caratteristiche, si aggiungono le informazioni relative a ciascun evento, operazione di volo e tracciato radar nella tabella delle correlazioni all'interno del database di SARA.

2.6.2.2 Correlazione in base ai tempi

La correlazione in base ai tempi ricerca, tra tutti gli eventi non correlati ai passi precedenti, quelli che ricadono all'interno di un intervallo di tempo specifico per ogni postazione $[-\delta t_a, +\delta t_b]$, in cui è stata effettuata la singola operazione di volo.

2.6.2.3 Validazione della correlazione

I possibili eventi acustici di origine aeronautica discriminati dal sistema, ma non ancora correlati, vengono confrontati con gli eventi acustici che sono stati correlati automaticamente dal software ad operazioni aeree. In questa fase viene effettuata una verifica manuale dal tecnico competente in acustica, avvalendosi del *tool* "validazione della correlazione", per correggere eventuali errori generati dalla correlazione automatica.

2.6.3 Informazioni sul traffico aereo

Le informazioni sul traffico aereo sono indispensabili ai fini della correlazione degli eventi acustici con le operazioni aeronautiche.

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

Le informazioni contenute nelle tracce radar (ID_VOLO, x, y, z, t) riguardano il tipo di velivolo identificato con codice ICAO o IATA, le coordinate spaziali e l'istante temporale delle singole battute che compongono il tracciato. Altre informazioni possono essere ricavate dalla base dati volo che può contenere informazioni quali la tipologia di operazione (decollo o atterraggio), la pista, il peso, l'ora di partenza o di arrivo etc.

Il dato originale fornito da ENAV può essere soggetto alle seguenti elaborazioni:

- unione dei file BDV con quelli TR;
- rielaborazione dell'orario del movimento utilizzando le battute radar;
- rielaborazione del tracciato radar al fine di invalidare le battute non coerenti.

Qualora il tracciato radar non fosse disponibile, le operazioni di correlazione con gli eventi acustici vengono portate a termine con le informazioni derivanti dalla BDV, sulla base dell'orario dell'operazione e di tutte le altre caratteristiche che possono essere ritenute utili. La correlazione che si serve della sola Base Dati Volo risulta sicuramente più soggetta ad errori. Gli errori che ne derivano sono da imputarsi prevalentemente ad una non accuratezza dell'orario associato alle operazioni aeree, presenti nei dati BDV, e all'assenza di informazioni riguardanti la posizione dell'aeromobile nello spazio. L'orario indicato dalla società di gestione e presente nella BDV, infatti, può anche riferirsi all'ora in cui il velivolo sta per abbandonare il proprio slot e lasciare la piazzola di sosta, nell'APRON, per raggiungere la pista. In questo caso l'orario può differire dall'ora di decollo (effettivo stacco) o atterraggio (attacco) anche di diversi minuti, in funzione dell'aeroporto considerato e del traffico a cui è soggetto l'aeroporto stesso. In diversi casi si è ravvisata anche la errata attribuzione dell'informazione riguardante alla pista assegnata al movimento aereo.

2.6.4 Validazione del dato acustico

Il processo di validazione del dato acustico è il terzo *step* nell'algoritmo di SARA. La validazione del dato acustico rilevato dipende sostanzialmente dalle condizioni meteorologiche e dalla continuità del rilievo acustico.

2.6.4.1 L'influenza delle condizioni meteorologiche nella validazione del dato acustico

Le condizioni meteorologiche possono influenzare l'acquisizione del dato. Esse vengono quindi prese in considerazione nella valutazione della validità dell'evento acustico misurato. Le precipitazioni ed il forte vento, infatti, possono influenzare i rilievi acustici, falsando i risultati ottenuti e, talvolta, rendendo più difficile il processo di correlazione per innalzamento del rumore di fondo. Viene inoltre fatto presente che, nei casi in cui si verificano condizioni anemometriche avverse, il sistema potrebbe determinare, erroneamente, eventi più lunghi dell'effettiva durata a causa dell'interferenza del vento.

Nella presente relazione si è scelto di operare, per quanto possibile, seguendo le indicazioni presenti nel D.M. 16 marzo 1998 "*tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*", relativamente all'influenza delle condizioni meteorologiche nella validità del dato acustico.

Secondo il D.M. un evento acustico è ritenuto valido se sussistono simultaneamente le seguenti condizioni

Validità del dato acustico	
Precipitazioni meteorologiche	Assenti
Velocità del vento	< 5 m/s

Tabella 5: limiti per la validità del dato acustico

Questo accorgimento, seppur cautelativo, può risultare piuttosto restrittivo. Infatti, la possibilità che, all'interno del periodo di riferimento, ci siano eventi meteorologici che impediscano la corretta valutazione degli indici di interesse è abbastanza elevata. Tale condizione tuttavia non preclude la possibilità di rilevamento e riconoscimento degli eventi aeronautici da parte delle postazioni di misura. Al fine di evitare l'invalidazione di un eccessivo numero di dati e di misure relative alle aree in esame, è stata definita la seguente procedura, la quale risulta differenziata in base all'indice acustico di riferimento:

- Misure eseguite in riferimento al livello di rumore ambientale – Annullamento della giornata di misura se le avverse condizioni meteo si protraggono per più o per un totale di 4 ore per singolo periodo diurno o di 3 ore per singolo periodo notturno DPCM 14/11/1997 (si contempla anche il caso di diverse fasce orarie in diversi momenti del singolo periodo per un totale almeno di 4 ore e di 3 ore). – Ricalcolo del LAeq non sul Tr ma su un Tm con $T_m < T_r$ a patto che le fasce orarie da invalidare non siano più di 4 (per più di 4 fasce orarie, si annulla la misura).
- Misure eseguite in riferimento a Lva – Tendenzialmente si cercherà di non annullare nessuna giornata. Di volta in volta si valuterà il volume di traffico presente nel periodo eventualmente da invalidare. Se il periodo di criticità meteo comporta l'annullamento del 25% del traffico, allora si

protenderà per l'annullamento della misura, viceversa si cercherà di discriminare, ove possibile, gli eventi correlabili al sorvolo e presentare comunque un valore di Lva.

Una tabella di sintesi di queste criticità relative il periodo di misura accompagnerà la tabella dei risultati della stessa misura.

3. GESTIONE DEL SISTEMA

Il sistema di monitoraggio acquisisce i dati fonometrici con continuità. I malfunzionamenti presenti in cabina, sui sensori e al centro vengono segnalati automaticamente per mezzo del software presente sulle postazioni.

Per garantire un corretto funzionamento degli impianti, viene operato un programma di manutenzione ordinaria.

3.1 Calibrazioni

La verifica della calibrazione viene effettuata attraverso due modalità:

- **check**, quando viene utilizzato un qualunque sistema che generi in prossimità del microfono un livello noto di pressione sonora a una certa frequenza e il fonometro riporta soltanto la lettura, senza effettuare alcuna correzione al suo interno. Può essere automatico o manuale;
- **change**, quando viene utilizzato un sistema di calibrazione secondo la norma CEI 29-14 (con pistonofono o sorgente sonora nota) e il fonometro è impostato in modo da correggere, se necessario, la lettura al fine di fornire lo stesso valore che il sistema di calibrazione genera.

L'operazione *check* viene eseguita giornalmente (ogni 24 ore) per tutte le centraline della rete di monitoraggio, attraverso un sistema di calibrazione automatica integrato nella microfonia. Essa sfrutta la partizione della carica iniettata all'ingresso del preamplificatore microfonico in configurazione "amplificatore di carica" e fornisce un mezzo per tenere sotto controllo eventuali derive dello strumento. L'esito di queste calibrazioni automatiche viene direttamente trasferito al server centrale. Il *check* è generalmente effettuato nel periodo notturno o in un periodo di bassa operatività aerea, in modo da minimizzare la probabilità di concomitanza con una qualsiasi operazione aerea. La modalità *change* è eseguita posizionando il pistonofono a contatto con la strumentazione ed è effettuata manualmente con cadenza trimestrale. Al termine dell'operazione *change*, la calibrazione viene anche verificata attraverso un *check*.

Gli strumenti saranno calibrati all'inizio e alla fine di ogni campagna dall'operatore.

3.2 Guasti e malfunzionamenti

Sono diverse le tipologie di guasto che possono presentarsi in un sistema così complesso, ma essenzialmente si possono catalogare in tre aree principali: guasti all'apparato di alimentazione; guasto all'apparato di acquisizione dei parametri acustici; guasto all'apparato di trasmissione. Nel caso dell'aeroporto di Verona, nell'anno 2023, solo una postazione è dotata di pannelli fotovoltaici che sfruttano l'irraggiamento solare per caricare le batterie presenti nel box. L'autonomia delle batterie dipende in maniera sostanziale dalla quantità di radiazione solare che incide sui pannelli e presenta la maggior criticità nel periodo invernale. In caso di guasti che comportino la riparazione di un componente elettronico, di interesse per la misurazione del rumore, quest'ultimo è generalmente sostituito con un apparato equivalente. I guasti agli apparati di trasmissione non determinano una perdita di dati in quanto questi ultimi vengono salvati nella memoria interna dello strumento o su un datalogger che è presente all'interno della centralina.

4. AREE DI INDAGINE E PUNTI DI MISURA - ANNO 2023

Le aree oggetto di indagine sono state le seguenti:

Nome postazione	Coordinate geografiche	Area indagine	Periodo di indagine	Tipologia di centralina
RUM-00	45.413875 10.942249	Forte Gisella (LIPX-04)	25 Maggio -31 Maggio 2023 25 Agosto -31 Agosto 2023 01 Ottobre - 07 Ottobre 2023	FISSA
RUM-01	45.41332 10.90597	Loc. Caselle (LIPX-03)	25 Maggio -31 Maggio 2023 25 Agosto -31 Agosto 2023 01 Ottobre - 07 Ottobre 2023	FISSA
RUM-02	45.39806 10.89917	Calzoni (LIPX-06)	25 Maggio -31 Maggio 2023 25-26-27-29-30-31 Agosto 2023 01 Ottobre - 07 Ottobre 2023	FISSA
RUM-05	45.37732 10.86235	Colombare Florio (LIPX-01)	25 Maggio -31 Maggio 2023 24-25-26-27-31 Agosto 2023 01 Ottobre - 07 Ottobre 2023	FISSA
RUM-06	45.36167 10.83250	Via dei Colli Villafranca di Verona (LIPX-11)	25 Maggio -31 Maggio 2023 25 Agosto -31 Agosto 2023 01 Ottobre - 07 Ottobre 2023	FISSA

Tabella 6: Le centraline del PMA del rumore dell'aeroporto di Verona Villafranca per l'anno 2023

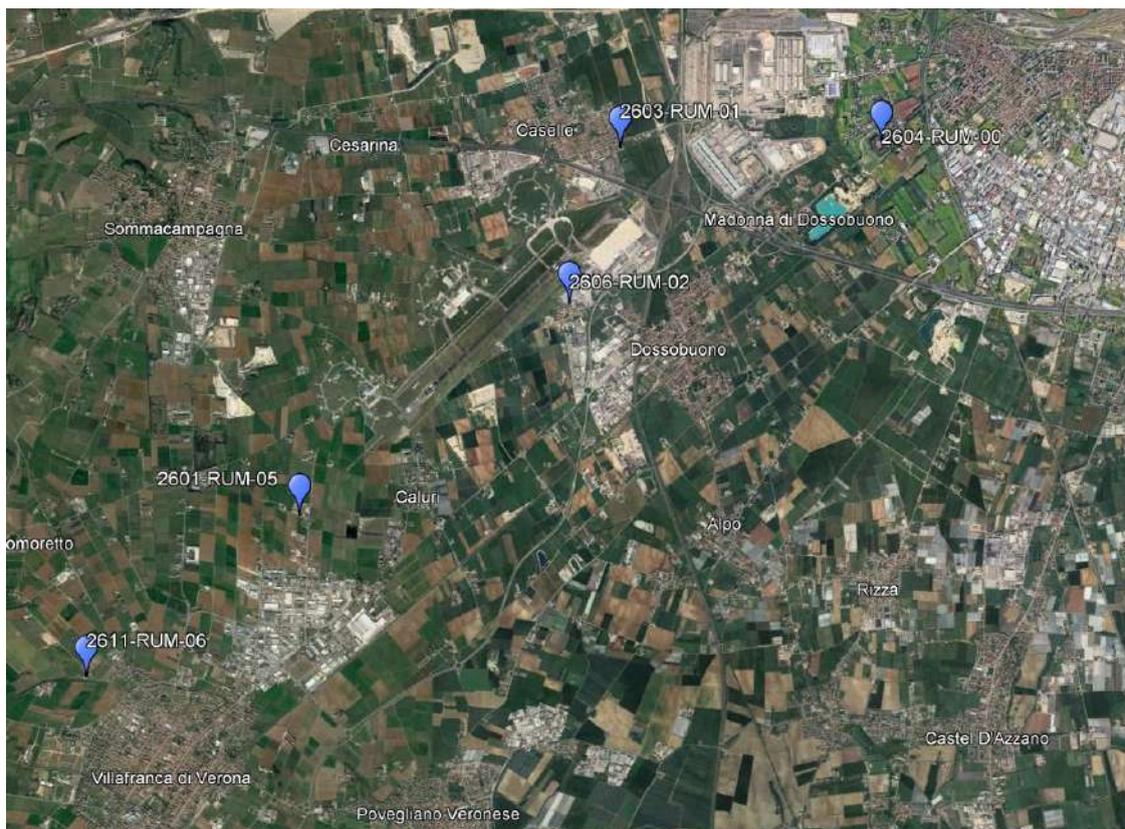


Figura 6: localizzazione delle stazioni di monitoraggio del rumore

Di seguito si riporta l'elenco delle centraline di monitoraggio dell'anno 2023 e l'indicazione della fascia di rispetto (Zona A, B o C) della zonizzazione acustica aeroportuale o la classe acustica del piano di classificazione acustica comunale con i relativi limiti LVA o di immissione.

Nome postazione	Area indagine	Classificazione acustica	Limiti	
			Diurno	Notturmo
RUM-00	Forte Gisella (LIPX-04)	Classe III	60 dB(A)	50 dB(A)
RUM-01	Loc. Caselle (LIPX-03)	Classe IV	65 dB(A)	55 dB(A)
RUM-02	Calzoni (LIPX-06)	Classe III	60 dB(A)	50 dB(A)
		Zona A	60 dB(A) < LVA < 65 dB(A)	
RUM-05	Colombare Florio (LIPX-01)	Zona A	60 dB(A) < LVA < 65 dB(A)	
RUM-06	Via dei Colli Villafranca di Verona (LIPX-11)	Classe III	60 dB(A)	50 dB(A)

Tabella 7: Centraline e classificazione acustica

5. ANALISI DEI DATI

I paragrafi successivi mostrano l'analisi dei dati necessari al calcolo degli indicatori di interesse per ogni postazione di monitoraggio, come definito all'interno del documento "Masterplan 2030 dell'aeroporto di Verona "Valerio Catullo" - VERIFICA DI OTTEMPERANZA (ID_VIP 3261) - PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE - Rumore", in particolare:

ID	Area di indagine	Descrittori acustici
RUM-00	Verona	LVA
RUM-01	Località Caselle	LAeqD-LAeqN
RUM-02	Calzoni	LVAj-LAeqD-LAeqN
RUM-05	Colombare Florio	LVAj-LAeqD-LAeqN
RUM-06	Via dei Colli	LVAj-LAeqN

Tabella 8: descrittori acustici indagati

Ad integrazione di quanto definito nel PMA:

- per la centralina RUM-02, si è proceduto ad analizzare anche LVA, in quanto è risultata attiva nelle 3 settimane di riferimento per l'anno 2023

5.1 Operatività delle postazioni di monitoraggio

Il totale dei movimenti effettuati presso l'Aeroporto di Verona durante il periodo di riferimento sono riportati nella seguente tabella:

Postazione	Periodo	N° movimenti da BDV
RUM-00 (LIPX-04)	25 Maggio -31 Maggio 2023	597
	25 Agosto -31 Agosto 2023	744
	01 Ottobre - 07 Ottobre 2023	596
RUM-01 (LIPX-03)	25 Maggio -31 Maggio 2023	597
	25 Agosto -31 Agosto 2023	744
	01 Ottobre - 07 Ottobre 2023	596
RUM-02 (LIPX-06)	25 Maggio -31 Maggio 2023	597
	25-26-27-29-30-31 Agosto 2023	633
	01 Ottobre - 07 Ottobre 2023	596
RUM-05 (LIPX-01)	25 Maggio -31 Maggio 2023	597
	24-25-26-27-31 Agosto 2023	510
	01 Ottobre - 07 Ottobre 2023	596
RUM-06 (LIPX-11)	25 Maggio -31 Maggio 2023	597
	25 Agosto -31 Agosto 2023	744
	01 Ottobre - 07 Ottobre 2023	596

Tabella 9: Operatività delle postazioni e relativi movimenti effettuati nei periodi

La tabella che segue riporta il dettaglio del numero di movimenti per giornata registrati presso l'Aeroporto di Verona "Valerio Catullo" durante i periodi di indagine precedentemente definiti.

Quadrimestre Febbraio – Marzo – Aprile – Maggio 2023

RUM-00 / RUM 01 / RUM 02 / RUM 05 / RUM-06		
Data	Totale Voli (BDV)	Totale Operazioni Volo
25/05/2023	73	87
26/05/2023	74	95
27/05/2023	96	108
28/05/2023	74	83
29/05/2023	92	101
30/05/2023	88	90
31/05/2023	100	108
TOTALE	597	672

Tabella 10: movimenti aerei giornalieri – 25 – 31 Maggio 2023

Quadrimestre Giugno – Luglio – Agosto – Settembre 2023

RUM-00 / RUM 01 / RUM-06		
Data	Totale Voli (BDV)	Totale Operazioni Volo
25/08/2023	91	101
26/08/2023	126	138
27/08/2023	89	101
28/08/2023	111	111
29/08/2023	98	110
30/08/2023	119	122
31/08/2023	110	123
TOTALE	744	806

Tabella 11: movimenti aerei giornalieri 25 – 31 Agosto 2023

RUM 02		
Data	Totale Voli (BDV)	Totale Operazioni Volo
25/08/2023	91	101
26/08/2023	126	138
27/08/2023	89	101
29/08/2023	98	110
30/08/2023	119	122
31/08/2023	110	123
TOTALE	633	695

Tabella 12: movimenti aerei giornalieri 25-26-27-29-30-31 Agosto 2023

RUM 05		
Data	Totale Voli (BDV)	Totale Operazioni Volo
24/08/2023	94	101
25/08/2023	91	101
26/08/2023	126	138
27/08/2023	89	101
31/08/2023	110	123
TOTALE	510	564

Tabella 13: movimenti aerei giornalieri 24-25-26-27-31 Agosto 2023

Quadrimestre Gennaio – Ottobre – Novembre - Dicembre 2023

RUM-00 / RUM 01 / RUM 02 / RUM 05 / RUM-06		
Data	Totale Voli (BDV)	Totale Operazioni Volo
01/10/2023	79	87
02/10/2023	81	91
03/10/2023	86	92
04/10/2023	96	104
05/10/2023	96	108
06/10/2023	72	84
07/10/2023	86	93
TOTALE	596	659

Tabella 14: movimenti aerei giornalieri – 01-07 Ottobre 2023

5.1.1 Dati di traffico

La tabella seguente riporta la distribuzione giornaliera del traffico che ha interessato l'aeroporto nei periodi di riferimento, suddivisi per pista (N.A. indica l'impossibilità nell'attribuzione della pista a causa della mancanza di dati radar o per impossibilità nella reperibilità del dato), tipologia di operazione (atterraggio o decollo) e tipologia di aviazione (Aviazione Civile o Aviazione Generale). Il conteggio è stato effettuato suddividendo i movimenti tra periodo diurno e notturno, secondo le fasce orarie stabilite per l'indicatore LVA (D=6-23 / N=23-6) e per l'indicatore LAeq (D=6-22 / N=22-6).

Quadrimestre Febbraio – Marzo – Aprile – Maggio 2023

RUM-00 / RUM-01 / RUM-02 / RUM-05 / RUM-06 (VOLI DA BDV)						
Operazione	Pista	Periodo	Conteggio LVA (AC)	Conteggio LVA (AG)	Conteggio LAeq (AC)	Conteggio LAeq (AG)
Atterraggi	22	Diurno	0	0	0	0
		Notturmo	0	0	0	0
	04	Diurno	0	0	0	0
		Notturmo	0	0	0	0
	N.A.	Diurno	239	24	226	24
		Notturmo	32	1	45	1
Decolli	04	Diurno	53	3	51	3
		Notturmo	1	0	3	0
	22	Diurno	206	23	194	23
		Notturmo	12	0	24	0
	N.A.	Diurno	0	3	0	3
		Notturmo	0	0	0	0
TOTALE		597	543	54	543	54

Tabella 15: descrizione dell'operatività aeroportuale – 25 – 31 Maggio 2023

Quadrimestre Giugno – Luglio – Agosto – Settembre 2023

RUM-00 / RUM-01 / RUM-06 (VOLI DA BDV)						
Operazione	Pista	Periodo	Conteggio LVA (AC)	Conteggio LVA (AG)	Conteggio LAeq (AC)	Conteggio LAeq (AG)
Atterraggi	22	Diurno	1	0	1	0
		Notturmo	0	0	0	0
	04	Diurno	120	12	110	12
		Notturmo	16	1	26	1
	N.A.	Diurno	181	13	171	13
		Notturmo	27	0	37	0
Decolli	04	Diurno	59	4	55	4
		Notturmo	7	0	11	0
	22	Diurno	244	16	230	16
		Notturmo	28	0	42	0
	N.A.	Diurno	6	9	6	9
		Notturmo	0	0	0	0
TOTALE		744	689	55	689	55

Tabella 16: descrizione dell'operatività aeroportuale - 25 – 31 Agosto 2023

RUM-02 (VOLI DA BDV)						
Operazione	Pista	Periodo	Conteggio LVA (AC)	Conteggio LVA (AG)	Conteggio LAeq (AC)	Conteggio LAeq (AG)
Atterraggi	22	Diurno	0	0	0	0
		Notturmo	0	0	0	0
	04	Diurno	120	12	110	12
		Notturmo	15	1	25	1
	N.A.	Diurno	136	10	130	10
		Notturmo	22	0	28	0
Decolli	04	Diurno	46	4	43	4
		Notturmo	1	0	4	0
	22	Diurno	214	14	201	14
		Notturmo	27	0	40	0
	N.A.	Diurno	4	7	4	7
		Notturmo	0	0	0	0
TOTALE		633	585	48	585	48

Tabella 17: descrizione dell'operatività aeroportuale – 25-26-27-29-30-31 Agosto 2023

RUM-05 (VOLI DA BDV)						
Operazione	Pista	Periodo	Conteggio LVA (AC)	Conteggio LVA (AG)	Conteggio LAeq (AC)	Conteggio LAeq (AG)
Atterraggi	22	Diurno	0	0	0	0
		Notturmo	0	0	0	0
	04	Diurno	46	5	41	5
		Notturmo	10	1	15	1
	N.A.	Diurno	164	7	155	7
		Notturmo	24	0	33	0
Decolli	04	Diurno	40	1	39	1
		Notturmo	1	0	2	0
	22	Diurno	170	11	163	11
		Notturmo	24	0	31	0
	N.A.	Diurno	5	1	5	1
		Notturmo	0	0	0	0
TOTALE		510	484	26	484	26

Tabella 18: descrizione dell'operatività aeroportuale – 24-25-26-27-31 Agosto 2023

Quadrimestre Gennaio – Ottobre – Novembre - Dicembre 2023

RUM-00 / RUM-01 / RUM-02 / RUM-05 / RUM-06 (VOLI DA BDV)						
Operazione	Pista	Periodo	Conteggio LVA (AC)	Conteggio LVA (AG)	Conteggio LAeq (AC)	Conteggio LAeq (AG)
Atterraggi	22	Diurno	0	0	0	0
		Notturmo	0	0	0	0
	04	Diurno	0	0	0	0
		Notturmo	0	0	0	0
	N.A.	Diurno	255	17	236	17
		Notturmo	24	2	43	2
Decolli	04	Diurno	28	3	27	3
		Notturmo	1	0	2	0
	22	Diurno	234	15	218	15
		Notturmo	13	0	29	0
	N.A.	Diurno	2	2	2	2
		Notturmo	0	0	0	0
TOTALE		596	557	39	557	39

Tabella 19: descrizione dell'operatività aeroportuale – 01 – 07 Ottobre 2023

Di seguito si riporta la composizione della flotta che ha operato presso l'aeroporto di Verona nei periodi di riferimento.

Quadrimestre Febbraio – Marzo – Aprile – Maggio 2023



Figura 7: composizione della flotta operante nel periodo 25 – 31 Maggio 2023

Quadrimestre Giugno – Luglio – Agosto – Settembre 2023



Figura 8: composizione della flotta operante nel periodo 24 – 31 Agosto 2023

Quadrimestre Gennaio – Ottobre – Novembre - Dicembre 2023

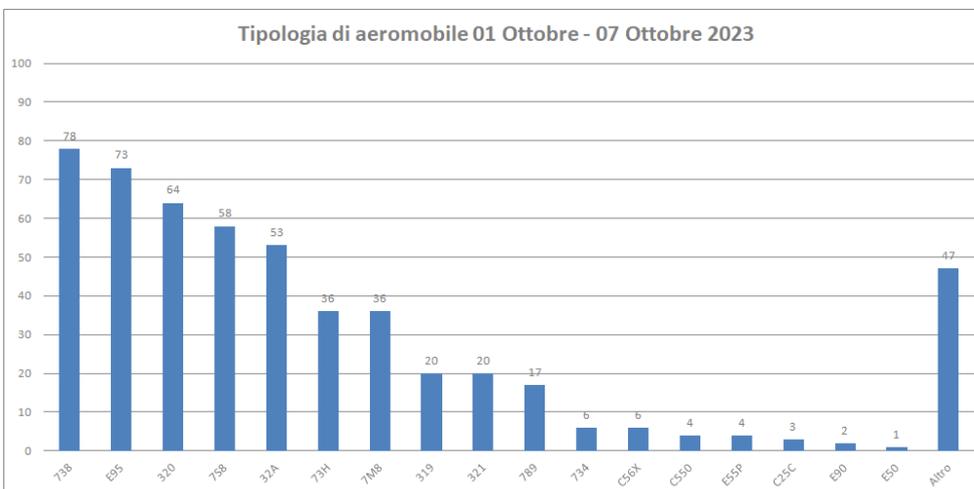


Figura 9: composizione della flotta operante nel periodo 01 Ottobre – 07 Ottobre 2023

Un dettaglio della tipologia di aeromobili che hanno interessato il traffico di ogni postazione di monitoraggio è riportato nelle schede di sintesi allegate.

5.1.2 Le condizioni meteorologiche

Nei grafici seguenti sono riportate le condizioni meteorologiche che hanno interessato l'area in esame durante i periodi di riferimento. I dati, provenienti dall'unica centralina del sistema di monitoraggio dotata di sensori meteo (RUM-00), sono presentati come velocità oraria media del vento, temperatura oraria media e precipitazioni giornaliere.

Quadrimestre Febbraio – Marzo – Aprile – Maggio 2023

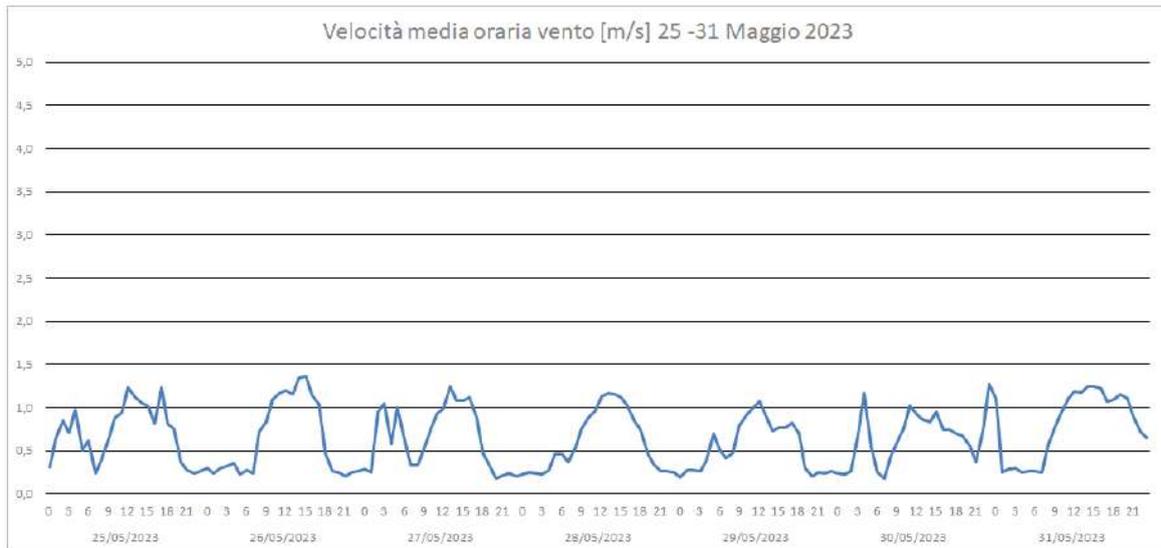


Figura 10: velocità media oraria del vento – 25 – 31 Maggio 2023

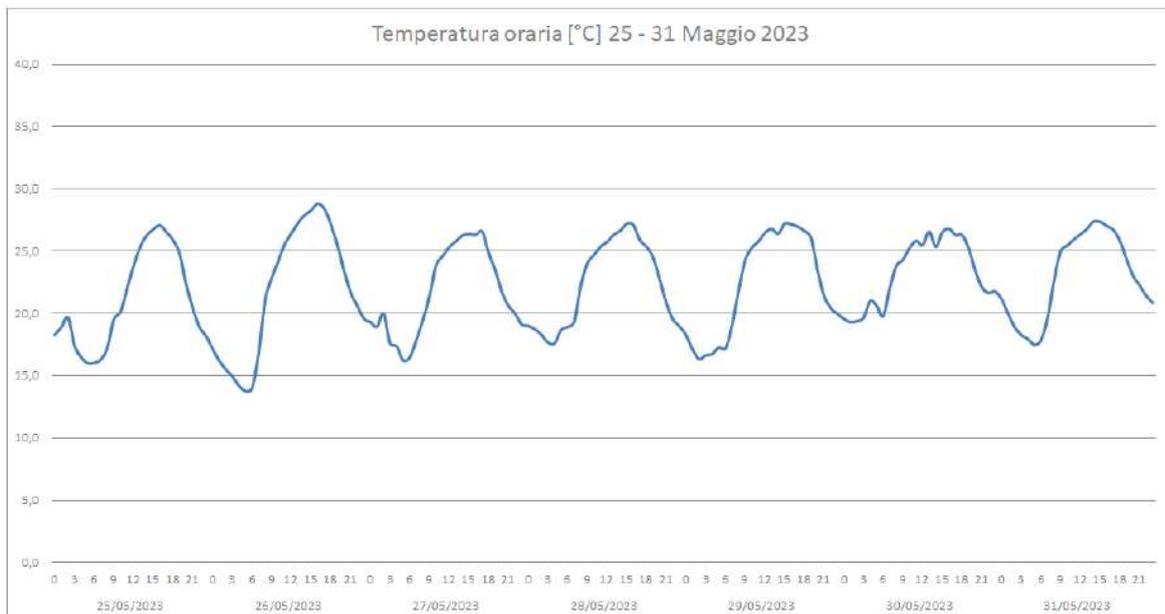


Figura 11: temperatura media oraria – 25 – 31 Maggio 2023

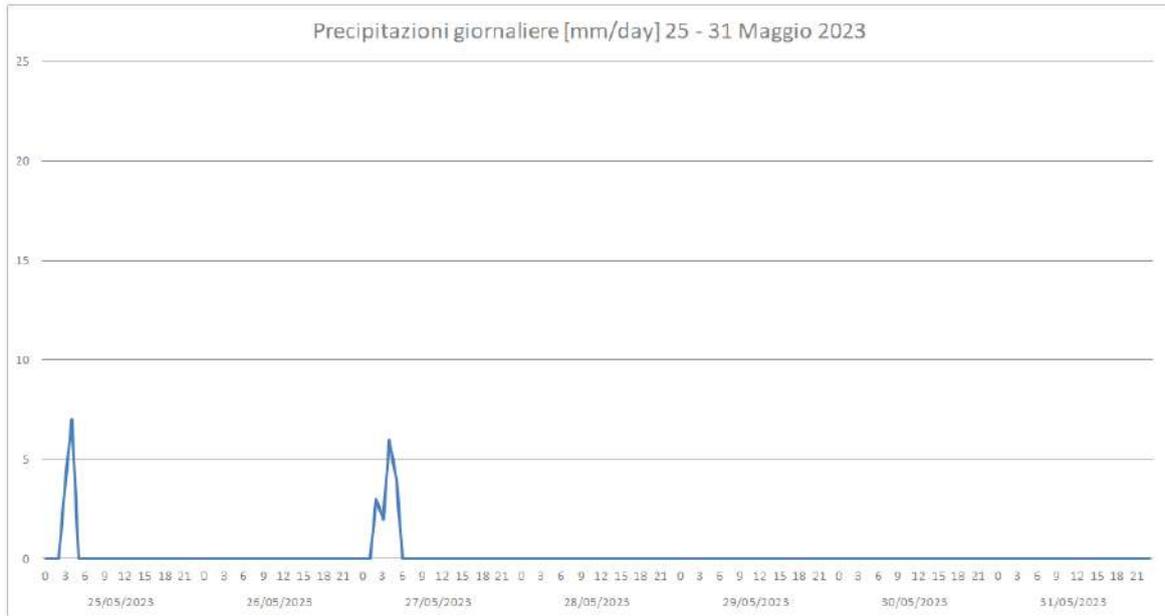


Figura 12: precipitazioni giornaliere – 25 – 31 Maggio 2023

Quadrimestre Giugno – Luglio – Agosto – Settembre 2023

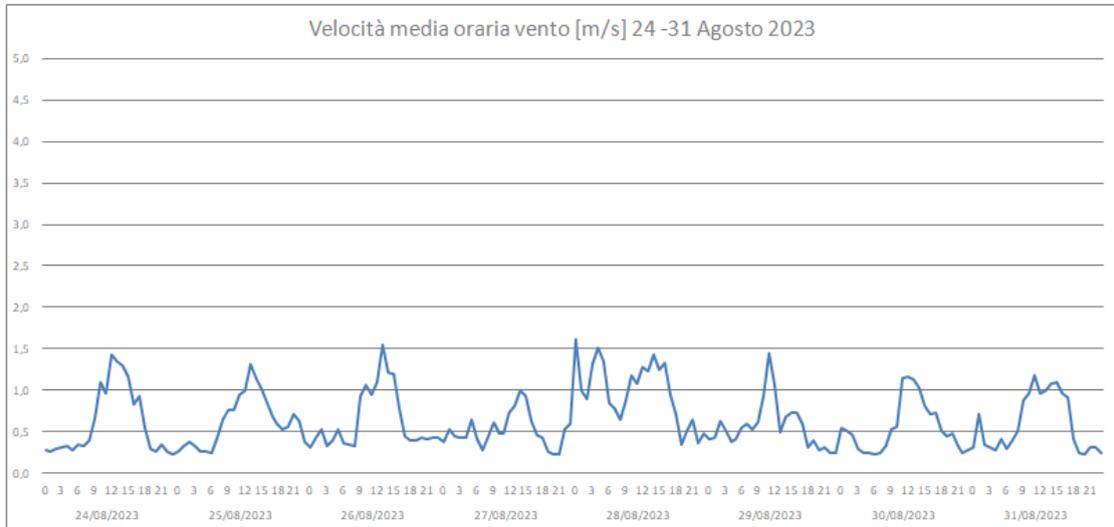


Figura 13: velocità media oraria del vento – 24 – 31 Agosto 2023

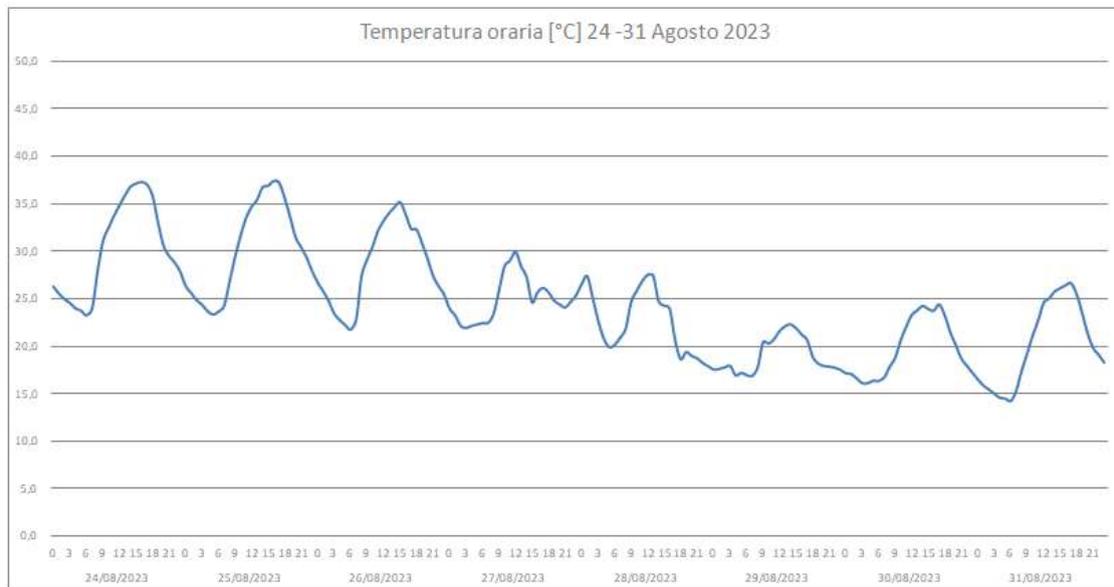


Figura 14: temperatura media oraria – 24 – 31 Agosto 2023

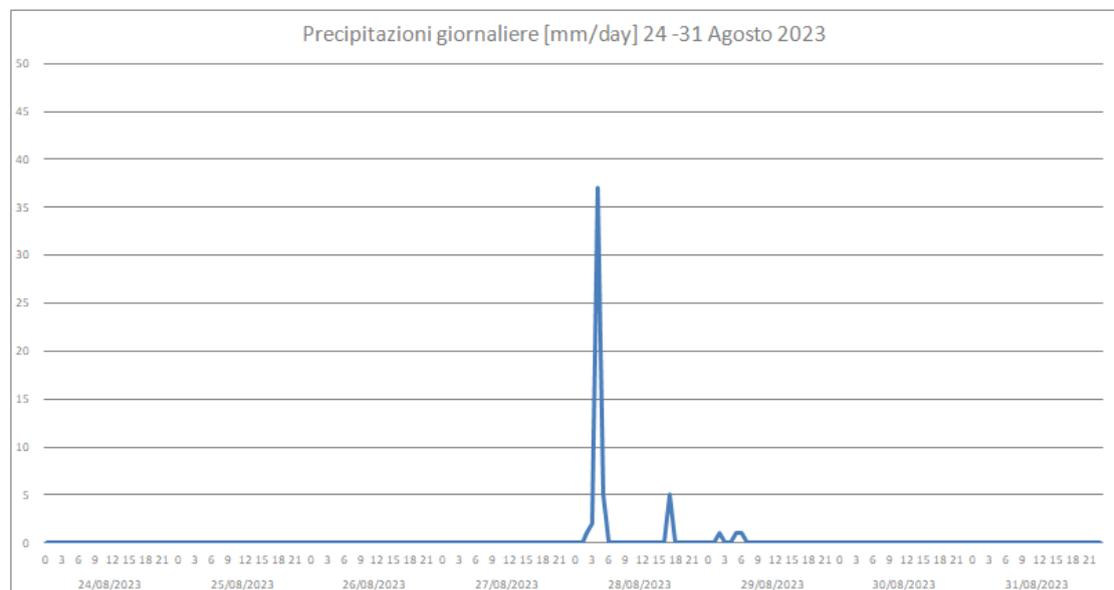


Figura 15: precipitazioni giornaliere – 24 – 31 Agosto 2023

Quadrimestre Gennaio – Ottobre – Novembre - Dicembre 2023

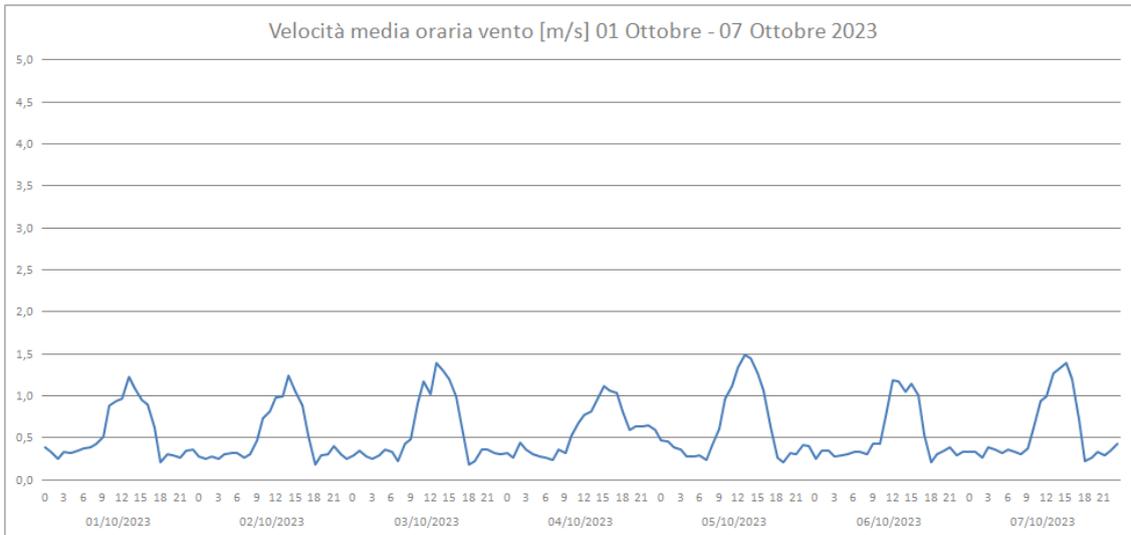


Figura 16: velocità media oraria del vento – 01 Ottobre – 07 Ottobre 2023

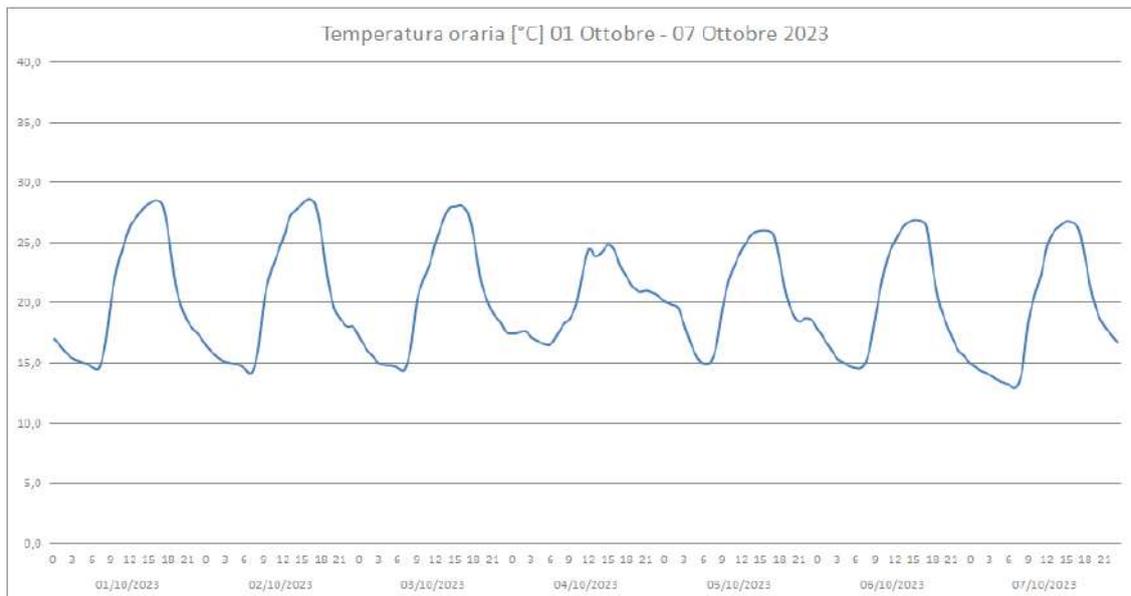


Figura 17: temperatura media oraria – 01 Ottobre – 07 Ottobre 2023

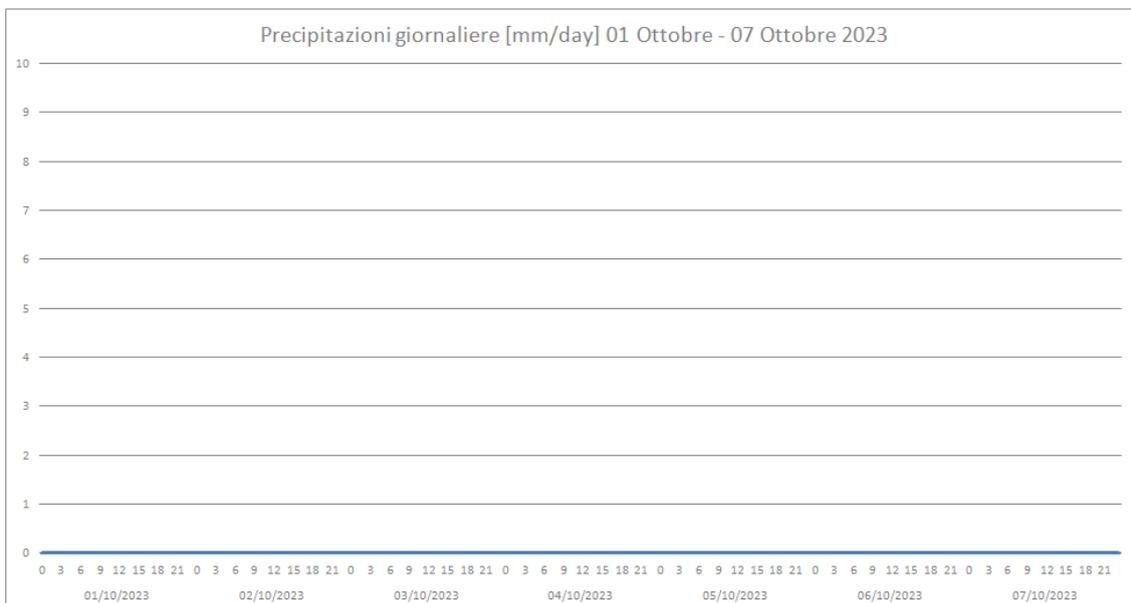


Figura 18: precipitazioni giornaliere – 01 Ottobre – 07 Ottobre 2023

In accordo con la procedura definita al paragrafo 2.6.4.1. si riporta di seguito il riepilogo delle giornate in cui si sono verificati eventi di pioggia o la velocità media del vento è risultata superiore ai 5m/s, le fasce orarie interessate e la validità o l'annullamento della giornata di calcolo in funzione dei dati meteorologici (nel caso in cui una postazione non avesse dati in una particolare giornata, il nome della postazione viene omissis):

Postazione	Data	Fascia oraria	Validazione	Note
RUM-01, 02, 05, 06	25/05/2023	03, 04	Validata	Ricalcolo L(A)eqN su 6 ore
RUM-01, 02, 05, 06	27/05/2023	02, 03, 04, 05	Annulata	Annullamento giornata
RUM-01, 06	28/08/2023	02, 03, 04, 05, 17	Annulata	Annullamento giornata
RUM-01, 02, 06	29/08/2023	02, 05, 06	Validata	Ricalcolo L(A)eqN su 6 ore Ricalcolo L(A)eqD su 15 ore

Tabella 20: validazione dati meteo

5.2 Risultati monitoraggio

Nel seguente capitolo vengono riportati i dati forniti dalle centraline della rete di monitoraggio ed analizzati durante i periodi di riferimento.

Per ogni centralina sono stati calcolati gli indicatori richiesti, così come definito all'interno del documento "Masterplan 2030 dell'aeroporto di Verona "Valerio Catullo" - VERIFICA DI OTTEMPERANZA (ID_VIP 3261) - PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE - Rumore".

5.2.1 RUM-00

La postazione RUM-00 si trova a nord dell'aeroporto ad una distanza di circa 3000 m dall'asse pista, e ad una distanza di circa 1450m dal prolungamento dell'asse pista. Essa è ubicata presso il Forte Gisella in via Mantovana a Verona ed è in posizione sopraelevata rispetto al territorio circostante. La centralina, come la RUM-01, è interessata dai decolli da pista 04 e dai pochi atterraggi su pista 22. Su questa postazione è inoltre montato il sensore meteo.

La postazione risulta ubicata in una zona classificata in Classe III dal Piano di Classificazione acustica del Comune di Verona e all'esterno della Zonizzazione acustica dell'Aeroporto "Valerio Catullo" di Verona-Villafranca. I valori limite assoluti di Immissione per tale zona sono 60 dB(A) per il periodo Diurno (06:00-22:00) e 50 dB(A) per il periodo notturno (00:00-06:00 e 22:00-00:00) e i limiti acustici del Livello di Valutazione del rumore Aeroportuale (LVA) devono essere inferiori a 60 dB(A).

La postazione RUM-00 è una postazione fissa appartenente al sistema di monitoraggio del rumore aeroportuale installato presso l'aeroporto di Verona. I periodi temporali che sono stati utilizzati per il calcolo degli indici di interesse sono stati scelti coincidenti con quelli utilizzati nel calcolo dell'indice di valutazione aeroportuale Lva. In ogni quadrimestre dell'anno 2023 sono stati scelti 3 differenti intervalli di tempo.

L'indicatore di interesse per la postazione RUM-00, come definito all'interno del documento "Masterplan 2030 dell'aeroporto di Verona "Valerio Catullo" - VERIFICA DI OTTEMPERANZA (ID_VIP 3261) - PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE - Rumore", è: LVA.

Quadrimestre Febbraio – Marzo – Aprile – Maggio 2023

Stazione	Data	Lvaj dB(A)
RUM-00	25/05/2023	45,5
RUM-00	26/05/2023	44,5
RUM-00	27/05/2023	49,7
RUM-00	28/05/2023	40,3
RUM-00	29/05/2023	45,7
RUM-00	30/05/2023	40,5
RUM-00	31/05/2023	50,6

Tabella 21: analisi della postazione RUM-00 - Descrittore LVAj 25 – 31 Maggio 2023

Quadrimestre Giugno – Luglio – Agosto – Settembre 2023

Stazione	Data	Lvaj dB(A)
RUM-00	25/08/2023	42,7
RUM-00	26/08/2023	49,4
RUM-00	27/08/2023	43,8
RUM-00	28/08/2023	53,0
RUM-00	29/08/2023	46,9
RUM-00	30/08/2023	46,6
RUM-00	31/08/2023	46,2

Tabella 22: analisi della postazione RUM-00 - Descrittore LVAj 25 – 31 Agosto 2023

Quadrimestre Gennaio – Ottobre – Novembre – Dicembre 2023

Stazione	Data	Lvaj dB(A)
RUM-00	01/10/2023	36,5
RUM-00	02/10/2023	40,3
RUM-00	03/10/2023	42,2
RUM-00	04/10/2023	48,5
RUM-00	05/10/2023	46,0
RUM-00	06/10/2023	42,1
RUM-00	07/10/2023	43,5

Tabella 23: analisi della postazione RUM-00 - Descrittore LVAj 01- 07 Ottobre 2023

Periodo	LVA dB(A)	Lvad dB(A)	Lvan dB(A)
25-26-27-28-29-30-31/05/2023	46,7	47,6	43,4
25-26-27-28-29-30-31/08/2023	48,2	47,4	49,8
01-02-03-04-05-06-07/10/2023	44,1	44,2	43,7
LVA	46,6		

Tabella 24: analisi della postazione RUM-00 – LVA anno 2023

5.2.2 RUM-01

La postazione RUM-01 si trova a nord dell'aeroporto ed è installata presso il tetto di un'azienda. La centralina è interessata dai decolli da pista 04 e dai pochi atterraggi su pista 22. Su questa postazione non sono installati sensori meteo.

La postazione risulta ubicata in una zona classificata in Classe IV dal Piano di Classificazione acustica del Comune di Sommacampagna e all'esterno della Zonizzazione acustica dell'Aeroporto "Valerio Catullo" di Verona-Villafranca. I valori limite assoluti di Immissione per tale zona sono 65 dB(A) per il periodo Diurno (06:00-22:00) e 55 dB(A) per il periodo notturno (00:00-06:00 e 22:00-00:00) e i limiti acustici del Livello di Valutazione del rumore Aeroportuale (LVA) devono essere inferiori a 60 dB(A).

La postazione RUM-01 è una postazione fissa appartenente al sistema di monitoraggio del rumore aeroportuale installato presso l'aeroporto di Verona. I periodi temporali che sono stati utilizzati per il calcolo degli indici di interesse sono stati scelti coincidenti con quelli utilizzati nel calcolo dell'indice di valutazione aeroportuale Lva. In ogni quadrimestre dell'anno 2023 sono stati scelti 3 differenti intervalli di tempo.

Gli indicatori di interesse per la postazione RUM-00, come definito all'interno del documento "Masterplan 2030 dell'aeroporto di Verona "Valerio Catullo" - VERIFICA DI OTTEMPERANZA (ID_VIP 3261) - PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE - Rumore", sono: LAeqD e LAeqN.

Quadrimestre Febbraio – Marzo – Aprile – Maggio 2023

Stazione	Data	L(A)eqD amb	L(A)eqN amb	L(A)eqD sorg	L(A)eqN sorg
RUM-01	25/05/2023	61,4	57,9	48,4	50,6
RUM-01	26/05/2023	58,8	51,7	49,9	0,0
RUM-01	27/05/2023	*	*	*	*
RUM-01	28/05/2023	54,8	49,4	44,9	0,0
RUM-01	29/05/2023	61,5	57,0	53,3	0,0
RUM-01	30/05/2023	61,9	50,0	47,0	0,0
RUM-01	31/05/2023	63,3	53,0	54,3	45,5
RUM-01	TOTALE	61,0	54,4	50,9	44,0

Tabella 25: analisi della postazione RUM-01 - LAeq ambientale e aeroportuale 25 – 31 Maggio 2023

Quadrimestre Giugno – Luglio – Agosto – Settembre 2023

Stazione	Data	L(A)eqD amb	L(A)eqN amb	L(A)eqD sorg	L(A)eqN sorg
RUM-01	25/08/2023	64,1	52,1	48,6	45,4
RUM-01	26/08/2023	59,6	52,4	55,8	0,0
RUM-01	27/08/2023	53,4	53,1	46,6	44,7
RUM-01	28/08/2023	*	*	*	*
RUM-01	29/08/2023	66,5*	53,2*	53,5*	50,2*
RUM-01	30/08/2023	61,1	51,7	51,8	0,0
RUM-01	31/08/2023	62,5	53,7	51,3	0,0
RUM-01	TOTALE	62,7	52,8	52,3	44,5

Tabella 26: analisi della postazione RUM-01 - LAeq ambientale e aeroportuale 25 – 31 Agosto 2023

Quadrimestre Gennaio – Ottobre – Novembre – Dicembre 2023

Stazione	Data	L(A)eqD amb	L(A)eqN amb	L(A)eqD sorg	L(A)eqN sorg
RUM-01	01/10/2023	54,4	53,0	42,2	0,0
RUM-01	02/10/2023	62,6	52,8	45,3	0,0
RUM-01	03/10/2023	61,3	53,9	46,8	47,8
RUM-01	04/10/2023	62,6	54,5	51,4	47,0
RUM-01	05/10/2023	64,7	52,9	52,3	45,4
RUM-01	06/10/2023	62,1	53,2	46,7	0,0
RUM-01	07/10/2023	56,6	51,5	49,0	0,0
RUM-01	TOTALE	60,7	54,8	51,7	42,4

Tabella 27: analisi della postazione RUM-01 - LAeq ambientale e aeroportuale 01 – 07 Ottobre 2023

La fascia 17 del giorno 02/10/2023 è stata caratterizzata da 2 eventi molto energetici, superiori anche ai 110dB(A), verificatisi fra le 17:24 e 17:32 circa, causati molto probabilmente da sorvoli di aerei militari. Tutte le postazioni hanno registrato questi eventi. Di seguito vengono per completezza riportati gli indici L(A)eqDamb e L(A)eqDsorg ricalcolati escludendo la fascia 17 e il relativo totale.

RUM-01	02/10/2023	61,3	52,8	45,9	0,0
RUM-01	TOTALE	60,7	54,8	51,7	42,4

*Valore di L(A)eqD o L(A)eqN ricalcolato o come da procedura definita al paragrafo 2.6.4.1 e da riepilogo riportato al paragrafo 5.1.2.

5.2.3 RUM-02

La postazione RUM-02 si trova in località Calzoni nel giardino di una proprietà privata confinante con un parcheggio. La centralina si trova ad Est dell'aeroporto, in prossimità del sedime aeroportuale a circa 400 m dal punto di decollo della pista 22, ed è interessata dalla quasi totalità delle operazioni per via della posizione molto prossima alla pista.

La postazione risulta ubicata in una zona classificata in Classe III dal Piano di Classificazione acustica del Comune di Villafranca di Verona e all'interno della Zona A della Zonizzazione acustica dell'Aeroporto "Valerio Catullo" di Verona-Villafranca. I valori limite assoluti di Immissione per tale zona sono 60 dB(A) per il periodo Diurno (06:00-22:00) e 50 dB(A) per il periodo notturno (00:00-06:00 e 22:00-00:00) e i limiti acustici del Livello di Valutazione del rumore Aeroportuale (LVA) devono essere inferiori a 65 dB(A).

La postazione RUM-02 è una postazione fissa appartenente al sistema di monitoraggio del rumore aeroportuale installato presso l'aeroporto di Verona. I periodi temporali che sono stati utilizzati per il calcolo degli indici di interesse sono stati scelti coincidenti con quelli utilizzati nel calcolo dell'indice di valutazione aeroportuale Lva. In ogni quadrimestre dell'anno 2023 sono stati scelti 3 differenti intervalli di tempo.

Gli indicatori di interesse per la postazione RUM-00, come definito all'interno del documento "Masterplan 2030 dell'aeroporto di Verona "Valerio Catullo" - VERIFICA DI OTTEMPERANZA (ID_VIP 3261) - PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE - Rumore", sono: LVAj, LAeqD e LAeqN.

Quadrimestre Febbraio – Marzo – Aprile – Maggio 2023

Stazione	Data	Lvaj dB(A)
RUM-02	25/05/2023	52,5
RUM-02	26/05/2023	55,7
RUM-02	27/05/2023	53,5
RUM-02	28/05/2023	54,8
RUM-02	29/05/2023	55,8
RUM-02	30/05/2023	52,3
RUM-02	31/05/2023	53,3

Tabella 28: analisi della postazione RUM-02 - Descrittore LVAj 25 – 31 Maggio 2023

Quadrimestre Giugno – Luglio – Agosto – Settembre 2023

Stazione	Data	Lvaj dB(A)
RUM-02	25/08/2023	56,0
RUM-02	26/08/2023	57,3
RUM-02	27/08/2023	58,8
RUM-02	29/08/2023	58,5
RUM-02	30/08/2023	57,5
RUM-02	31/08/2023	57,7

Tabella 29: analisi della postazione RUM-02 - Descrittore LVAj 25-26-27-29-30-31 Agosto 2023

Quadrimestre Gennaio – Ottobre – Novembre – Dicembre 2023

Stazione	Data	Lvaj dB(A)
RUM-02	01/10/2023	57,0
RUM-02	02/10/2023	56,4
RUM-02	03/10/2023	57,0
RUM-02	04/10/2023	55,8
RUM-02	05/10/2023	55,9
RUM-02	06/10/2023	55,4
RUM-02	07/10/2023	54,4

Tabella 30: analisi della postazione RUM-02 - Descrittore LVAj 01 – 07 Ottobre 2023

Quadrimestre Febbraio – Marzo – Aprile – Maggio 2023

Stazione	Data	L(A)eqD amb	L(A)eqN amb	L(A)eqD sorg	L(A)eqN sorg
RUM-02	25/05/2023	62,3	62,3*	52,4	50,9*
RUM-02	26/05/2023	60,7	51,8	53,7	48,1
RUM-02	27/05/2023	*	*	*	*
RUM-02	28/05/2023	51,7	52,9	48,6	51,2
RUM-02	29/05/2023	58,5	62,7	56,1	47,1
RUM-02	30/05/2023	58,7	49,8	52,9	45,0
RUM-02	31/05/2023	64,5	50,4	52,0	45,9
RUM-02	TOTALE	60,8	58,4	53,2	48,7

Tabella 31: analisi della postazione RUM-02 - LAeq ambientale e aeroportuale 25 – 31 Maggio 2023

Quadrimestre Giugno – Luglio – Agosto – Settembre 2023

Stazione	Data	L(A)eqD amb	L(A)eqN amb	L(A)eqD sorg	L(A)eqN sorg
RUM-02	25/08/2023	58,7	52,5	49,5	50,9
RUM-02	26/08/2023	56,8	53,4	55,5	52,2
RUM-02	27/08/2023	57,6	53,7	56,5	51,4
RUM-02	28/08/2023	*	*	*	*
RUM-02	29/08/2023	65,8*	55,3*	57,9*	54,7*
RUM-02	30/08/2023	59,0	52,9	54,9	51,5
RUM-02	31/08/2023	66,4	52,5	56,0	50,5
RUM-02	TOTALE	62,5	53,5	55,7	52,1

Tabella 32: analisi della postazione RUM-02 - LAeq ambientale e aeroportuale 25 – 31 Agosto 2023

Quadrimestre Gennaio – Ottobre – Novembre – Dicembre 2023

Stazione	Data	L(A)eqD amb	L(A)eqN amb	L(A)eqD sorg	L(A)eqN sorg
RUM-02	01/10/2023	56,9	52,6	55,8	50,0
RUM-02	02/10/2023	61,6	52,4	53,8	49,9
RUM-02	03/10/2023	58,2	54,5	53,9	53,2
RUM-02	04/10/2023	59,6	51,5	55,0	48,8
RUM-02	05/10/2023	63,3	51,0	56,5	48,4
RUM-02	06/10/2023	62,5	52,7	53,2	50,2
RUM-02	07/10/2023	56,5	51,1	55,5	47,8
RUM-02	TOTALE	60,5	52,4	55,0	50,1

Tabella 33: analisi della postazione RUM-02 - LAeq ambientale e aeroportuale 01 – 07 Ottobre 2023

La fascia 17 del giorno 02/10/2023 è stata caratterizzata da 2 eventi molto energetici, superiori anche ai 110dB(A), verificatisi fra le 17:24 e 17:32 circa, causati molto probabilmente da sorvoli di aerei militari. Tutte le postazioni hanno registrato questi eventi. Di seguito vengono per completezza riportati gli indici $L(A)_{eqDamb}$ e $L(A)_{eqDsorg}$ ricalcolati e il relativo totale escludendo la fascia 17.

RUM-02	02/10/2023	55,2	52,4	54,2	49,9
RUM-02	TOTALE	59,8	52,4	55,0	50,1

*Valore di $L(A)_{eqD}$ o $L(A)_{eqN}$ ricalcolato o come da procedura definita al paragrafo 2.6.4.1 e da riepilogo riportato al paragrafo 5.1.2.

Periodo	LVA dB(A)	Lvad dB(A)	Lvan dB(A)
25-26-27-28-29-30-31/05/2023	54,2	53,4	55,7
25-26-27-29-30-31/08/2023	57,7	55,8	60,4
01-02-03-04-05-06-07/10/2023	56,1	55,0	57,9
LVA	56,2		

Tabella 34: analisi della postazione RUM-02 - LVA

5.2.4 RUM-05

La centralina RUM-05, situata in Località Colombare Fiorio nel comune di Villafranca di Verona nei pressi di una Azienda Agricola, si trova a circa 1600m dalla testata della pista 04, in asse con la stessa, ed è interessata dai movimenti di decollo da pista 22 e di atterraggio su pista 04. Il microfono della postazione è montato su un palo telescopico ad una altezza di circa 4.0m dal piano di campagna che viene abbassato durante gli interventi di calibrazione. La centralina dal 23 Maggio 2023 monta una catena microfonica costituita da un fonometro THOR e microfono 41AM della GRAS che ha sostituito la precedente catena microfonica della Delta Ohm.

La postazione risulta ubicata in una zona classificata Zona A della Zonizzazione acustica dell'Aeroporto "Valerio Catullo" di Verona-Villafranca. In tale zona i limiti acustici del Livello di Valutazione del rumore Aeroportuale (LVA) devono essere compresi tra 60 dB(A) e 65 dB(A).

La postazione RUM-05 è una postazione fissa appartenente al sistema di monitoraggio del rumore aeroportuale installato presso l'aeroporto di Verona. I periodi temporali che sono stati utilizzati per il calcolo degli indici di interesse sono stati scelti coincidenti con quelli utilizzati nel calcolo dell'indice di valutazione aeroportuale Lva. In ogni quadrimestre dell'anno 2023 sono stati scelti 3 differenti intervalli di tempo.

Gli indicatori di interesse per la postazione RUM-00, come definito all'interno del documento "Masterplan 2030 dell'aeroporto di Verona "Valerio Catullo" - VERIFICA DI OTTEMPERANZA (ID_VIP 3261) - PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE - Rumore", sono: LVAj, LAeqD e LAeqN.

Quadrimestre Febbraio – Marzo – Aprile – Maggio 2023

Stazione	Data	Lvaj dB(A)
RUM-05	25/05/2023	63,1
RUM-05	26/05/2023	64,7
RUM-05	27/05/2023	63,6
RUM-05	28/05/2023	65,1
RUM-05	29/05/2023	65,1
RUM-05	30/05/2023	62,4
RUM-05	31/05/2023	64,6

Tabella 35: analisi della postazione RUM-05 - Descrittore LVAj 25 – 31 Maggio 2023

Quadrimestre Giugno – Luglio – Agosto – Settembre 2023

Stazione	Data	Lvaj dB(A)
RUM-05	24/08/2023	64,7
RUM-05	25/08/2023	65,9
RUM-05	26/08/2023	64,9
RUM-05	27/08/2023	67,5
RUM-05	31/08/2023	66,6

Tabella 36: analisi della postazione RUM-02 - Descrittore LVAj 24-25-26-27-31 Agosto 2023

Quadrimestre Gennaio – Ottobre – Novembre – Dicembre 2023

Stazione	Data	Lvaj dB(A)
RUM-05	01/10/2023	64,9
RUM-05	02/10/2023	64,2
RUM-05	03/10/2023	64,7
RUM-05	04/10/2023	64,4
RUM-05	05/10/2023	63,2
RUM-05	06/10/2023	63,6
RUM-05	07/10/2023	62,8

Tabella 37: analisi della postazione RUM-02 - Descrittore LVAj 01 – 07 Ottobre 2023

Quadrimestre Febbraio – Marzo – Aprile – Maggio 2023

Stazione	Data	L(A)eqD amb	L(A)eqN amb	L(A)eqD sorg	L(A)eqN sorg
RUM-05	25/05/2023	69,7	69,5*	62,4	56,7*
RUM-05	26/05/2023	65,0	57,7	62,2	57,6
RUM-05	27/05/2023	*	*	*	*
RUM-05	28/05/2023	62,7	59,7	62,2	59,7
RUM-05	29/05/2023	64,2	63,1	62,1	59,0
RUM-05	30/05/2023	65,6	56,0	62,2	55,8
RUM-05	31/05/2023	67,3	58,3	63,0	58,2
RUM-05	TOTALE	66,4	63,5	62,4	58,0

Tabella 38: analisi della postazione RUM-05 - LAeq ambientale e aeroportuale 25 – 31 Maggio 2023

Quadrimestre Giugno – Luglio – Agosto – Settembre 2023

Stazione	Data	L(A)eqD amb	L(A)eqN amb	L(A)eqD sorg	L(A)eqN sorg
RUM-05	24/08/2023	69,4	58,9	62,9	58,8
RUM-05	25/08/2023	65,2	60,3	62,0	60,2
RUM-05	26/08/2023	66,5	57,0	64,5	56,8
RUM-05	27/08/2023	64,1	61,4	63,7	61,2
RUM-05	31/08/2023	68,6	61,0	63,7	60,9
RUM-05	TOTALE	67,2	60,0	63,4	59,9

Tabella 39: analisi della postazione RUM-05 - LAeq ambientale e aeroportuale 24-25-26-27-31 Agosto 2023

Quadrimestre Gennaio – Ottobre – Novembre – Dicembre 2023

Stazione	Data	L(A)eqD amb	L(A)eqN amb	L(A)eqD sorg	L(A)eqN sorg
RUM-05	01/10/2023	63,0	60,0	62,5	59,9
RUM-05	02/10/2023	76,4	58,6	62,4	58,4
RUM-05	03/10/2023	64,0	58,8	62,2	58,7
RUM-05	04/10/2023	66,8	57,9	63,5	57,7
RUM-05	05/10/2023	68,0	57,0	62,7	56,8
RUM-05	06/10/2023	65,0	57,7	62,0	57,5
RUM-05	07/10/2023	63,9	54,9	63,2	54,6
RUM-05	TOTALE	69,7	58,1	62,7	57,9

Tabella 40: analisi della postazione RUM-05 - LAeq ambientale e aeroportuale 01 – 07 Ottobre 2023

La fascia 17 del giorno 02/10/2023 è stata caratterizzata da 2 eventi molto energetici, superiori anche ai 110dB(A), verificatisi fra le 17:24 e 17:32 circa, causati molto probabilmente da sorvoli di aerei militari.

Tutte le postazioni hanno registrato questi eventi. Di seguito vengono per completezza riportati gli indici $L(A)_{eqDamb}$ e $L(A)_{eqDsorg}$ ricalcolati e il relativo totale escludendo la fascia 17.

RUM-05	02/10/2023	63,3	58,6	62,9	58,4
RUM-05	TOTALE	65,2	58,1	62,7	57,9

*Valore di $L(A)_{eqD}$ o $L(A)_{eqN}$ ricalcolato o come da procedura definita al paragrafo 2.6.4.1 e da riepilogo riportato al paragrafo 5.1.2.

Periodo	LVA dB(A)	Lvad dB(A)	Lvan dB(A)
25-26-27-28-29-30-31/05/2023	64,2	62,5	66,7
24-25-26-27-31/08/2023	66,0	63,5	69,3
01-02-03-04-05-06-07/10/2023	64,0	62,7	66,2
LVA	64,8		

Tabella 41: analisi della postazione RUM-05 – LVA anno 2023

5.2.5 RUM-06

La postazione RUM-06 è installata nel giardino di un agriturismo nel Comune di Villafranca di Verona. La centralina si trova a Sud-Ovest dell'aeroporto ed è interessata dai movimenti di decollo da pista 22 e di atterraggio su pista 04.

La postazione risulta ubicata in una zona classificata classe III dal Piano di Classificazione Acustica del Comune di Villafranca di Verona e all'esterno della Zonizzazione acustica dell'Aeroporto "Valerio Catullo" di Verona-Villafranca. I valori limite assoluti di Immissione per tale zona sono 60 dB(A) per il periodo Diurno (06:00-22:00) e 50 dB(A) per il periodo notturno (00:00-06:00 e 22:00-00:00) e i limiti acustici del Livello di Valutazione del rumore Aeroportuale (LVA) devono essere inferiori a 60 dB(A).

La postazione RUM-06 è una postazione fissa appartenente al sistema di monitoraggio del rumore aeroportuale installato presso l'aeroporto di Verona. I periodi temporali che sono stati utilizzati per il calcolo degli indici di interesse sono stati scelti coincidenti con quelli utilizzati nel calcolo dell'indice di valutazione aeroportuale Lva. In ogni quadrimestre dell'anno 2023 sono stati scelti 3 differenti intervalli di tempo.

Gli indicatori di interesse per la postazione RUM-06, come definito all'interno del documento "Masterplan 2030 dell'aeroporto di Verona "Valerio Catullo" - VERIFICA DI OTTEMPERANZA (ID_VIP 3261) - PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE - Rumore", sono: LVAj e LAeqN.

Quadrimestre Febbraio – Marzo – Aprile – Maggio 2023

Stazione	Data	Lvaj dB(A)
RUM-06	25/05/2023	53,9
RUM-06	26/05/2023	55,7
RUM-06	27/05/2023	54,0
RUM-06	28/05/2023	56,2
RUM-06	29/05/2023	55,5
RUM-06	30/05/2023	53,6
RUM-06	31/05/2023	55,2

Tabella 42: analisi della postazione RUM-06 - Descrittore LVAj 25 – 31 Maggio 2023

Quadrimestre Giugno – Luglio – Agosto – Settembre 2023

Stazione	Data	Lvaj dB(A)
RUM-06	25/08/2023	55,7
RUM-06	26/08/2023	54,7
RUM-06	27/08/2023	57,1
RUM-06	28/08/2023	56,1
RUM-06	29/08/2023	55,3
RUM-06	30/08/2023	55,7
RUM-06	31/08/2023	57,2

Tabella 43: analisi della postazione RUM-06 - Descrittore LVAj 25 – 31 Agosto 2023

Quadrimestre Gennaio – Ottobre – Novembre – Dicembre 2023

Stazione	Data	Lvaj dB(A)
RUM-06	01/10/2023	54,7
RUM-06	02/10/2023	54,6
RUM-06	03/10/2023	55,7
RUM-06	04/10/2023	55,0
RUM-06	05/10/2023	54,0
RUM-06	06/10/2023	54,1
RUM-06	07/10/2023	53,5

Tabella 44: analisi della postazione RUM-06 - Descrittore LVAj 01 - 07 Ottobre 2023

Quadrimestre Febbraio – Marzo – Aprile – Maggio 2023

Stazione	Data	L(A)eqN amb	L(A)eqN sorg
RUM-06	25/05/2023	60,8*	47,6*
RUM-06	26/05/2023	49,5	48,5
RUM-06	27/05/2023	*	*
RUM-06	28/05/2023	51,5	51,0
RUM-06	29/05/2023	53,0	49,2
RUM-06	30/05/2023	48,5	47,9
RUM-06	31/05/2023	49,8	49,4
RUM-06	TOTALE	54,8	49,1

Tabella 45: analisi della postazione RUM-06 - LAeqN ambientale e aeroportuale 25 – 31 Maggio 2023

Quadrimestre Giugno – Luglio – Agosto – Settembre 2023

Stazione	Data	L(A)eqN amb	L(A)eqN sorg
RUM-06	25/08/2023	50,4	49,9
RUM-06	26/08/2023	48,4	47,2
RUM-06	27/08/2023	51,1	50,5
RUM-06	28/08/2023	62,1	50,3
RUM-06	29/08/2023	51,3*	50,5*
RUM-06	30/08/2023	50,7	50,3
RUM-06	31/08/2023	51,9	51,2
RUM-06	TOTALE	55,2	50,1

Tabella 46: analisi della postazione RUM-06 - LAeqN ambientale e aeroportuale 25 – 31 Agosto 2023

Quadrimestre Gennaio – Ottobre – Novembre – Dicembre 2023

Stazione	Data	L(A)eqN amb	L(A)eqN sorg
RUM-06	01/10/2023	49,6	48,9
RUM-06	02/10/2023	49,3	48,6
RUM-06	03/10/2023	50,4	49,8
RUM-06	04/10/2023	49,6	48,9
RUM-06	05/10/2023	48,1	47,1
RUM-06	06/10/2023	49,0	48,0
RUM-06	07/10/2023	48,2	45,5
RUM-06	TOTALE	49,2	48,3

Tabella 47: analisi della postazione RUM-06 - LAeqN ambientale e aeroportuale 01 - 07 Ottobre 2023

*Valore di L(A)eqN ambientale ricalcolato come da procedura definita al paragrafo 2.6.4.1 e da riepilogo riportato al paragrafo 5.1.2.

Periodo	LVA dB(A)	Lvad dB(A)	Lvan dB(A)
25-26-27-28-29-30-31/05/2023	55,0	53,6	57,2
25-26-27-28-29-30-31/08/2023	56,1	53,9	59,0
01-02-03-04-05-06-07/10/2023	54,6	53,6	56,3
LVA	55,2		

Tabella 48: analisi della postazione RUM-06 – LVA anno 2023

6. ALLEGATI

Si riportano in allegato i seguenti documenti:

1. Scheda di sintesi – Postazione RUM-00
2. Scheda di sintesi – Postazione RUM-01
3. Scheda di sintesi – Postazione RUM-02
4. Scheda di sintesi – Postazione RUM-05
5. Scheda di sintesi – Postazione RUM-06
6. Certificati di taratura della strumentazione
7. Report meteo
8. Report calibrazioni
9. Report eventi correlati

Luogo

_____Gallarate_____

Il Tecnico Competente in Acustica

Ambientale L. 447/95

Regione Lombardia D.G.R.L. 3316/2015

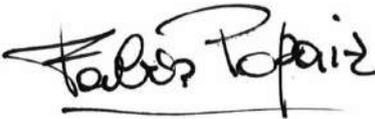
ENTECA Numero Iscrizione 2072

Ing. Fabio Popaiz

Data

_____6 Maggio 2024_____

Firma

_____  _____