

Aeroporto "G. D'Annunzio" di Brescia Montichiari  
Piano di Sviluppo Aeroportuale 2030  
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - Integrazioni



**Rumore aeronautico**  
RUM-AER-RE-01  
Relazione di approfondimento

Indice

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>3</b>
1.1	<b><i>Obiettivo dello studio .....</i></b>	<b>3</b>
1.2	<b><i>Metodologia di lavoro .....</i></b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>SCENARIO 2020 .....</b>	<b>7</b>
2.1	<b><i>Layout infrastrutturale dell'aeroporto .....</i></b>	<b>7</b>
2.2	<b><i>Modalità d'uso dell'infrastruttura di volo .....</i></b>	<b>8</b>
2.3	<b><i>Numero di movimenti .....</i></b>	<b>9</b>
2.4	<b><i>Modalità operative di uso dell'aeroporto .....</i></b>	<b>10</b>
2.4.1	Modalità di uso della pista di volo .....	10
2.4.2	Distribuzione del traffico nel periodo diurno e notturno LVA .....	10
2.5	<b><i>Tipologia di aeromobili e numero di movimenti associati .....</i></b>	<b>11</b>
2.6	<b><i>Procedure di volo e profili di salita .....</i></b>	<b>12</b>
2.6.1	Procedure di volo ENAV .....	12
2.6.2	Tracciati radar ed individuazione delle procedure di volo reali .....	14
2.6.3	Profili di salita .....	16
2.7	<b><i>Orografia .....</i></b>	<b>18</b>
2.8	<b><i>Dati meteo .....</i></b>	<b>19</b>
2.9	<b><i>Verifica della affidabilità della modellazione acustica in AEDT .....</i></b>	<b>19</b>
2.10	<b><i>Risultati delle simulazioni acustiche .....</i></b>	<b>20</b>
<b>3</b>	<b>SCENARIO 2030 .....</b>	<b>22</b>
3.1	<b><i>I fattori di novità rispetto allo scenario 2020 .....</i></b>	<b>22</b>
3.1.1	Layout infrastrutturale dell'aeroporto .....	22
3.1.2	Numero di movimenti .....	22
3.1.3	Modalità di uso della pista di volo .....	23
3.1.4	Distribuzione del traffico nel periodo diurno e notturno LVA .....	23
3.1.5	Tipologia di aeromobili e numero di movimenti associati .....	24
3.2	<b><i>Risultati delle simulazioni acustiche previsionali .....</i></b>	<b>25</b>
<b>4</b>	<b>SCENARIO 2030 OTTIMIZZATO .....</b>	<b>27</b>
4.1	<b><i>I fattori di novità rispetto allo scenario 2030 .....</i></b>	<b>27</b>
4.1.1	Decalaggio della soglia di atterraggio di testata 32 .....	27
4.2	<b><i>Risultati delle simulazioni acustiche previsionali .....</i></b>	<b>27</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSIONI .....</b>	<b>29</b>

## 1 Introduzione

### 1.1 Obiettivo dello studio

Il presente studio acustico previsionale è finalizzato all'aggiornamento dello studio modellistico per il rumore aeroportuale in LVA dell'aeroporto di Brescia Montichiari a seguito della richiesta di ottimizzazione dell'impronta acustica da parte della Regione Lombardia in fase istruttoria di VIA. Il riferimento per le analisi di ottimizzazione e minimizzazione dell'impronta acustica LVA è la mappatura acustica al suolo individuata nello SIA al 2030, utilizzato come scenario di baseline.

Rispetto alle analisi acustiche contenute nello Studio di Impatto Ambientale il presente studio presenta degli elementi di aggiornamento, che possono essere sintetizzati come segue:

- Utilizzo del software previsionale AEDT<sup>1</sup> nella versione 3c in sostituzione del precedente software INM;
- Implementazione di una mix di flotta aeromobili più performante anche da un punto di vista acustico ambientale;
- Studio dei tracciati radar per individuazione delle reali rotte di decollo;
- Ottimizzazione dell'uso della pista di volo nel periodo notturno in ottica del contenimento dell'impronta acustica rispetto ai ricettori residenziali interessati dal rumore aeroportuale;
- Analisi degli effetti associati al decalaggio della soglia pista per gli atterraggi al fine di minimizzare ulteriormente l'impronta acustica al suolo.

Rivedere le analisi acustiche previsionali con il software AEDT ha comportato la necessità di rivedere interamente lo studio acustico anche allo stato attuale in ragione della validazione del risultato stesso all'orizzonte 2030 sulla base dei dati acustici monitorati attraverso il sistema di monitoraggio. Sulla base dell'evoluzione del traffico aereo consuntivo è emerso come l'aeroporto di Brescia il 2020 sia caratterizzato da un numero di movimenti superiore al 2019 contrariamente alla contrazione della domanda di traffico aereo che ha caratterizzato tutti gli aeroporti nazionali a seguito della pandemia da COVID-19. Come scenario di riferimento per l'implementazione delle analisi previsionali sono quindi state considerate le tre settimane di maggior traffico del 2020 individuate come da DM 31.10.1997.

Considerando l'evoluzione della domanda di traffico aereo attesa al 2030, l'obiettivo è quello di dar conto delle ricadute sul clima acustico territoriale attraverso l'individuazione dell'impronta acustica derivante dalla configurazione infrastrutturale ed operativa individuata dallo specifico scenario e la sua verifica in termini sia di estensione delle curve sul territorio esterno il sedime aeroportuale sia di numero di edifici coinvolti dalle diverse curve di rumore assunte come confronto.

Per la verifica acustica previsionale si considera quale descrittore acustico quello previsto dalla normativa di riferimento secondo il DM 31.10.1997 in attuazione della Legge Quadro 447/95 per

---

<sup>1</sup> AEDT, Aviation Environmental Design Tool è il nuovo strumento di analisi acustiche previsionali sviluppato dalla FAA in sostituzione del precedente software INM.

le infrastrutture aeroportuali aperte al traffico civile, ovvero il Livello di valutazione del rumore aeroportuale (LVA). Tale descrittore tiene conto di una condizione di esposizione al rumore aeronautico nelle 24 ore, associando un peso maggiore ai movimenti notturni nella fascia oraria 23:00-6:00. L'impronta acustica al suolo è quindi definita dalle curve di isolivello acustico LVA rappresentative di quelle che la norma definisce "intorno aeroportuale", ovvero il territorio circostante l'aeroporto il cui stato dell'ambiente è influenzato dalle attività aeroportuale, corrispondente all'area in cui il descrittore acustico di riferimento LVA assume valori superiori ai 60 dB(A), e più nello specifico dalle curve dei 60, 65 e 75 dB(A).

## 1.2 Metodologia di lavoro

Lo studio intende ottimizzare e minimizzare l'impronta acustica individuata nello SIA al 2030 e verificare gli effetti sul clima acustico connessi all'esercizio dell'aeroporto di Brescia Montichiari secondo il layout e l'operatività individuata nell'ambito delle previsioni di traffico del Gestore aeroportuale. Si intende perciò determinare l'impronta acustica al suolo indotta rispetto al descrittore acustico LVA previsto dalla normativa di riferimento per le infrastrutture aeroportuali e i relativi effetti all'esterno del sedime in termini di territorio e numero di edifici coinvolti per ciascuno scenario.

La prima fase dello studio è in primo luogo orientata alla implementazione della modellazione acustica nel software AEDT dell'aeroporto e delle condizioni operative dell'aeroporto in termini di uso piste, rotte di volo e traffico aereo. In virtù della necessità di verifica della bontà e robustezza del modello acustico è stata prima verificata l'attendibilità del risultato attraverso il confronto tra i valori misurati dal sistema di monitoraggio e quelli simulati dal software. Per tale scopo quindi il primo step di lavoro consiste nella costruzione della modellazione acustica rispetto allo scenario delle tre settimane di maggior traffico del 2020.

Rispetto allo Studio di Impatto Ambientale, gli elementi di novità oltre che essere l'anno di riferimento (il 2020 in questo caso) sono rappresentati dai tracciati radar resi disponibili dall'ENAV. Nella costruzione del modello previsionale si è proceduti ad una elaborazione delle battute radar in modo da individuare in ambiente GIS le rotte di volo intese come proiezioni al suolo della traiettoria 3D dell'aeromobile.

La prima fase di studio si conclude con la verifica dell'attendibilità del dato mediante il confronto del valore LVA calcolato con quello monitorato dalle centraline fonometriche del sistema di monitoraggio del rumore aeroportuale nel medesimo periodo di osservazione.

Contestualmente agli studi acustici previsionali, è stato sviluppato un censimento dei ricettori individuando sul territorio tutti gli edifici e attribuendo ad essi destinazione d'uso, numero di piani, etc. e redigendo una specifica scheda di censimento allegata.

La seconda fase dello studio acustico consiste nella determinazione delle condizioni previsionali secondo l'evoluzione infrastrutturale e tendenziale della domanda di traffico aereo sulla base delle considerazioni sviluppate dal Gestore aeroportuale nell'ambito del Piano di Sviluppo Aeroportuale. Nel software AEDT vengono quindi implementati i diversi fattori di novità previsti al 2030 ovvero

nuovo layout della pista di volo, numero di movimenti giornaliero e mix di flotta operativa per le diverse componenti di traffico.

In riferimento al primo punto il PSA definisce un nuovo assetto della pista di volo con il prolungamento e lo spostamento delle DER (RWY END). Per quanto concerne invece la caratterizzazione emissiva degli aeromobili si è fatto riferimento alle previsioni di traffico assunte alla base dell'iniziativa del Masterplan Brescia Montichiari funzione dell'evoluzione aeronautica e delle compagnie aeree di riferimento per l'aeroporto di Brescia Montichiari per il corto, medio e lungo raggio. In virtù dell'orizzonte temporale assunto nelle analisi, si è assunta una percentuale di miglioramento della flotta aeromobili con velivoli di nuova generazione.

Infine, la terza ed ultima fase dello studio consiste nell'individuare ulteriori elementi che possano indurre al contenimento dell'impronta acustica sul territorio rispetto agli edifici residenziali interessati dall'aeroporto. A riguardo è stata verificata l'opportunità di modificare la soglia pista in atterraggio per pista 32 in modo da mantenere una distanza utile in atterraggio che garantisca l'operatività prevista al 2030, e riesca a contenere allo stesso tempo l'impronta acustica degli atterraggi sul territorio a sud-est dell'infrastruttura di volo. Inoltre, nella ripartizione dei voli tra il periodo diurno e notturno è stata verificata l'opportunità di indirizzare i decolli notturni per pista 32 in modo da ridurre l'esposizione al rumore aeroportuale dei ricettori a sud nelle ore più sensibili. Tale ultima soluzione è stata introdotta già allo scenario 2030.

A tal proposito è stata effettuata un'analisi territoriale dell'intorno dell'aeroporto, finalizzata all'individuazione degli edifici civili a destinazione residenziale nel territorio contermini l'aeroporto e la loro localizzazione rispetto all'infrastruttura e alle rotte di volo.

Stante quanto detto, sulla scorta dell'impianto metodologico assunto, gli scenari operativi previsionali considerati sono pari a tre:

**1. Scenario AEDT anno 2020**

scenario di riferimento per le analisi previsionali sviluppate con il software AEDT in modo da verificare e validare il risultato ottenuto mediante confronto con i dati del sistema di monitoraggio

**2. Scenario AEDT anno 2030**

scenario previsionale al 2030 assumendo una mix di flotta ottimizzata (aeromobili di nuova generazione a minor impatto acustico) e una ottimizzazione nella gestione del traffico aereo in partenza notturno

**3. Scenario AEDT anno 2030 ottimizzato**

scenario previsionale al 2030 assumendo una mix di flotta ottimizzata (aeromobili di nuova generazione a minor impatto acustico), una ottimizzazione nella gestione del traffico aereo in partenza notturno e un decalaggio della soglia 32 per gli atterraggi di 375 m.

Alla presente relazione sono allegati i seguenti elaborati:

<b>Codice</b>	<b>Nome Elaborato</b>	<b>Scala</b>
RUM_AER_AL_01	Schede di censimento dei ricettori	-
RUM_AER_AL_02	Planimetria dei ricettori	1:10.000
RUM_AER_AL_03	Impronta acustica LVA 2020	1:10.000
RUM_AER_AL_04	Impronta acustica LVA 2030	1:10.000
RUM_AER_AL_05	Impronta acustica LVA 2030 - Scenario di progetto ottimizzato	1:10.000

Tabella 1-1 Elaborati allegati al presente studio

## 2 Scenario 2020

### 2.1 Layout infrastrutturale dell'aeroporto

L'aeroporto è dotato di un'unica pista di volo, denominata RWY 14/32 e classificata con il codice alfanumerico "4E" nel rispetto dell'Annesso 14 ICAO. La pista è disposta lungo la giacitura 134°/314° ed ha attualmente una lunghezza di 2.990 metri ed una larghezza di 45 metri.

Designazione NR RWY Designation	QFU	Dimensioni RWY Dimension of RWY (M)	Resistenza e superficie di RWY Strength and surface of RWY	Coordinate THR THR coordinates --- Coordinate RWY END RWY END Coordinates --- Ondulazione Geoid THR THR Geoid Undulation	THR ELEV, MAX TDZ ELEV della RWY per APCH di precisione THR ELEV, MAX TDZ ELEV of precision APCH RWY
1	2	3	4	5	6
14	134°	2990 x 45	PCN 101/F/A/W/T ASPH	45°26'10.23"N 010°19'13.68"E ----- 45°25'10.68"N 010°20'38.51"E ----- 141.8 FT	353.2 FT / 353.2 FT
32	314°	2990 x 45	PCN 101/F/A/W/T ASPH	45°25'13.07"N 010°20'35.07"E ----- 45°26'17.08"N 010°19'03.92"E ----- 141.3 FT	332.7 FT / 335.3 FT

Tabella 2-1 Caratteristiche fisiche della pista di volo (rif. AIP Italia – AD 2 LIPO 1-4)

L'uso della pista è bidirezionale per quanto riguarda le operazioni di decollo (RWY14 e RWY32). Le distanze dichiarate ai fini aeronautici sono indicate nella tabella seguente.

Designazione RWY RWY designator	TORA (M)	TODA (M)	ASDA (M)	LDA (M)
1	2	3	4	5
14	2900	3090	2900	2600
32	2990	3110	2990	2795

Tabella 2-2 Distanze dichiarate pista di volo (rif. AIP Italia – AD 2 LIPO 1-5)

La pista è servita dalla principale via di rullaggio, la taxiway A, parallela alla pista di volo e collegata alla stessa tramite il raccordo AB in testata 14, e dal raccordo AA in testata 32. Il primo raccordo è utilizzato prevalentemente per l'immissione nella taxiway A da parte degli aeromobili in fase di atterraggio, mentre il raccordo AA è utilizzato principalmente dagli aeromobili in fase di decollo per il posizionamento in pista.

Sul lato nord dei piazzali vi è la taxiway B, collegata alla principale taxiway A tramite i raccordi E, D e C dei quali gli ultimi due si affacciano direttamente sul piazzale cargo. Il raccordo F, inoltre, garantisce il collegamento dell'area aeroclub direttamente con la taxiway A attraverso il raccordo E.

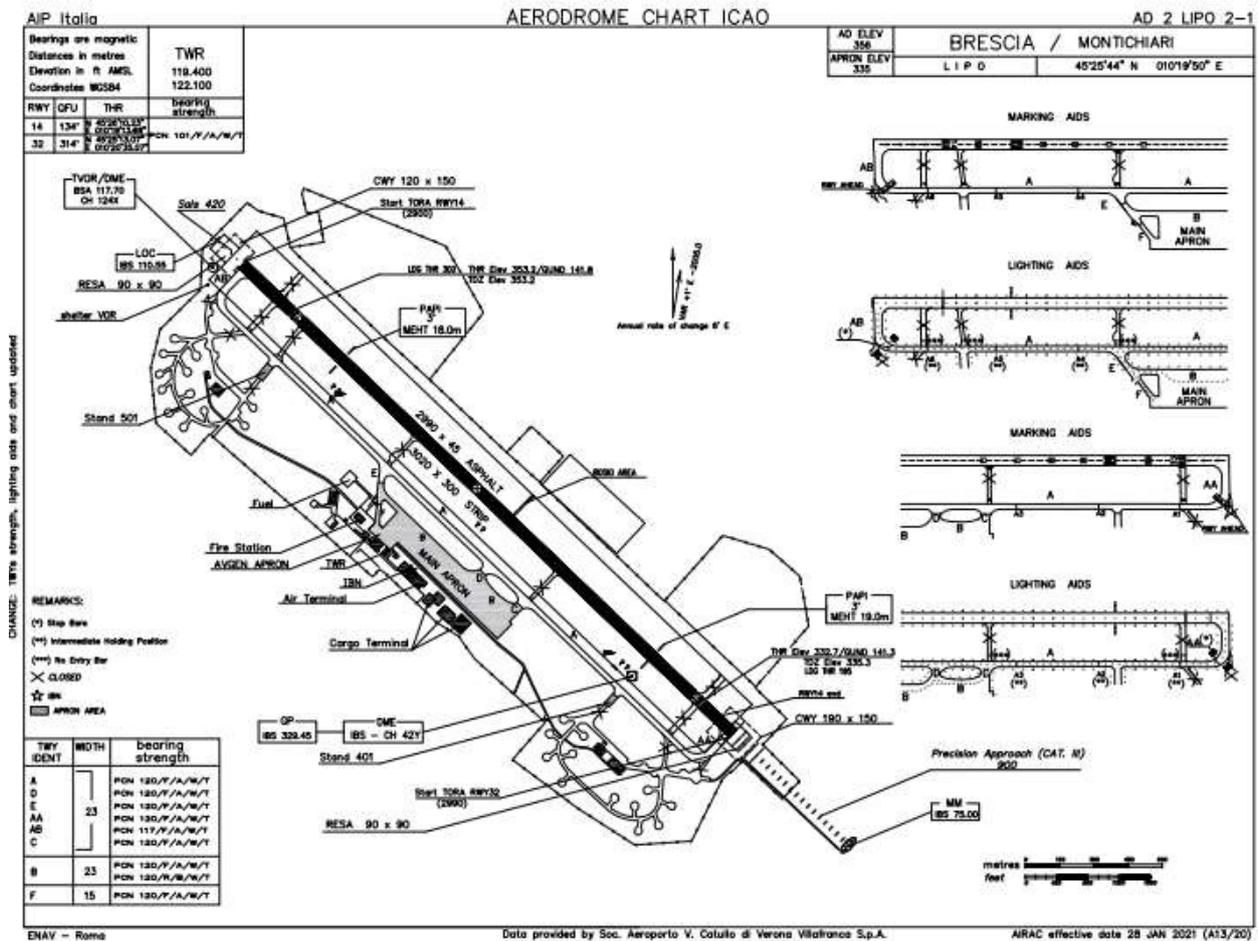


Figura 2-1 Configurazione infrastrutturale dell'aeroporto di Brescia (rif. AIP Italia – AD 2 LIPO 2-1)

## 2.2 Modalità d'uso dell'infrastruttura di volo

La pista di volo, come già definito, ha orientamento 14/32. Al fine di facilitare la lettura, nel seguito con la nomenclatura "pista 32" si intende l'uso della infrastruttura nella direzione 32, ovvero da sud est verso nord ovest. Al contrario con "pista 14" si intende l'uso dell'infrastruttura nella direzione 14, da nord ovest verso sud est.

Per quanto riguarda gli atterraggi, questi avvengono prevalentemente su pista 32 poiché questa, al contrario di pista 14, è equipaggiata con un sistema di ILS CAT IIIB. Le procedure di avvicinamento pubblicate riguardano esclusivamente pista 32 in quanto l'avvicinamento di pista 14 non è strumentale. Nello specifico per pista 32 ci sono due procedure di precisione entrambe di CAT I-II-III ed una procedura non di precisione VOR.

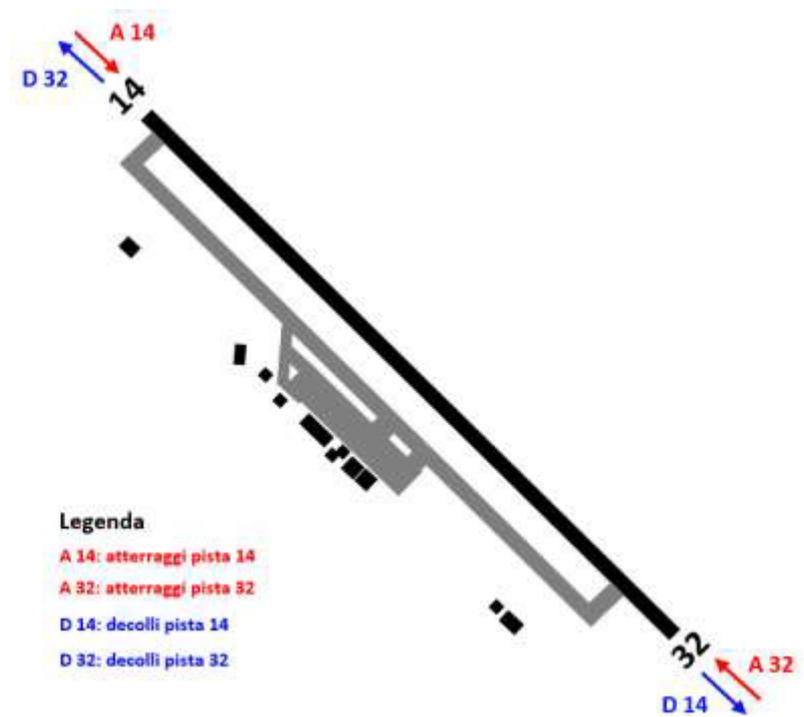


Figura 2-2 Schematizzazione della pista di volo e nomenclatura delle diverse operazioni di volo

### 2.3 Numero di movimenti

Lo scenario di riferimento assunto nella modellazione acustica è quello medio delle tre settimane considerate e assunte come quelle di maggior traffico in accordo alla normativa di riferimento (DM 31.10.1997). Tale periodo, visto la disponibilità di dati LVA rilevati mediante strumentazione, è quindi considerato per la caratterizzazione della sorgente aeronautica al fine di determinare tutti i parametri necessari da computare all'interno del software.

Le tre settimane come detto sono 15 - 21 febbraio 2020, 3 - 9 settembre 2020 e 16 - 22 ottobre 2020.

La scelta di tale periodo temporale risiede nel fatto che il segmento del cargo, pur se ha risentito anch'esso della crisi dell'intero sistema causato dall'insorgere della pandemia di COVID-19, ha però subito una decrescita minore in quanto le merci hanno continuato, seppur in maniera più limitata, a viaggiare ed i voli emergenziali hanno avuto grande influenza su taluni singoli scali. È il caso dell'aeroporto di Brescia Montichiari che, pur avendo registrato un traffico passeggeri complessivo inferiore rispetto al 2019, ha avuto un incremento del numero dei movimenti e del cargo. Per quanto concerne il numero di movimenti giornalieri, inseriti come dati di input nel modello, si è fatto riferimento ai dati a consuntivo delle tre settimane a maggior traffico del 2020, con 47 mov/giorno, divisi in 18 di aviazione commerciale e 29 di aviazione generale.

Movimenti			
Anno	Aviazione commerciale	Aviazione generale	Totale
2020	18	29	47

Tabella 2-3 Numero di movimenti nello scenario di riferimento 2020 assunti nella modellazione acustica

## 2.4 Modalità operative di uso dell'aeroporto

### 2.4.1 Modalità di uso della pista di volo

Per lo scenario allo stato attuale, ovvero al 2020, la modalità di utilizzo della pista di volo assunta nella modellazione acustica, e necessaria per distribuire il traffico medio di riferimento sulle diverse testate pista in funzione della operazione di volo, è stata determinata sulla base dei dati di traffico forniti dal gestore.

Per quanto concerne il traffico commerciale, l'analisi di detti dati ha evidenziato un utilizzo del 73,5% dei decolli su testata 14 e del 26,5% su quella opposta (testata 32). Altresì i movimenti in atterraggio risultanti sono distribuiti al 100% sulla testata 32.

Riguardo all'aviazione generale i dati mostrano un utilizzo del 9,5% dei decolli su testata 14 e del 90,5% su quella opposta (testata 32). I movimenti in atterraggio risultanti pari al 90,5% sulla testata 32 e al 9,5% sulla testata 14.

Pista di volo	Aviazione Commerciale		Aviazione Generale	
	14	32	14	32
Atterraggi	0%	100%	5%	95%
Decolli	73,5%	26,5%	9,5%	90,5%

Tabella 2-4 Modalità di utilizzo della pista di volo 14/32 per le diverse tipologie di traffico aereo per lo scenario 2020

### 2.4.2 Distribuzione del traffico nel periodo diurno e notturno LVA

Per il calcolo del valore acustico interessa anche la ripartizione tra il periodo diurno e notturno. Dallo schedulato dei voli 2020, i movimenti risultano distribuiti in funzione dei due periodi temporali di riferimento, diurno, dalle 6:00 alle 23:00, e notturno, dalle 23:00 alle 6:00, secondo le percentuali indicate in Tabella 2-5.

Periodo di riferimento	Diurno	Notturno
Aviazione commerciale	42,9%	57,1%
Aviazione generale	99,8%	0,2%

Tabella 2-5 Modalità di utilizzo della pista di volo 14/32 per componente di traffico e tipologia di operazione

## 2.5 Tipologia di aeromobili e numero di movimenti associati

Dall'analisi dello schedato voli nelle tre settimane di maggior traffico sono stati individuate le principali tipologie di velivoli e il numero di movimenti associato distribuito tra operazione di volo, periodo temporale di riferimento e pista di volo.

Nella tabella seguente i modelli di aeromobili individuati dalla analisi dei dati consuntivi e assunti nella modellazione acustica con il relativo numero di operazioni rispetto al giorno medio delle tre settimane di maggior traffico.

	Atterraggi				Decolli			
	RWY 14		RWY 32		RWY 14		RWY 32	
	D	N	D	N	D	N	D	N
<b>Aviazione Commerciale</b>								
Fokker 100	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Airbus A321	0,00	0,00	0,00	0,19	0,00	0,19	0,00	0,00
Boeing 737-400 SF	0,00	0,00	1,33	1,95	0,76	1,95	0,33	0,14
Boeing 757-200 SF	0,00	0,00	0,76	0,19	0,19	0,05	0,57	0,14
Antonov An-124	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Airbus A300B4	0,00	0,00	0,10	0,19	0,00	0,00	0,00	0,24
ATR72	0,00	0,00	1,24	1,86	0,86	1,62	0,48	0,14
British Aerospace ATP-F	0,00	0,00	0,05	0,05	0,00	0,00	0,10	0,00
British Aerospace BAe 146	0,00	0,00	0,29	0,43	0,14	0,43	0,14	0,00
Embraer ERJ-145EP	0,00	0,00	0,05	0,05	0,05	0,00	0,05	0,00
McDonnell Douglas MD-82	0,00	0,00	0,00	0,19	0,00	0,19	0,00	0,00
Saab 340A	0,00	0,00	0,05	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00

	Atterraggi				Decolli			
	RWY 14		RWY 32		RWY 14		RWY 32	
	D	N	D	N	D	N	D	N
<b>Aviazione Generale</b>								
Boeing 737-4Y0(SF)	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00
Beech 400 BeechJet	0,00	0,00	0,14	0,00	0,10	0,00	0,05	0,00
Cessna 172	0,48	0,00	6,71	0,00	0,69	0,00	6,55	0,00
Cessna 525A CitationJet	0,05	0,00	0,24	0,00	0,00	0,00	0,19	0,00
Cessna 421C Golden Eagle	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00
Cessna C500	0,00	0,00	0,05	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00
Cessna C510	0,00	0,00	0,38	0,00	0,05	0,00	0,28	0,00
Cessna C560	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00
Cessna C560 XL	0,00	0,00	0,24	0,00	0,05	0,00	0,24	0,00
Cessna 680 Citation Sovereign	0,00	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00
Bombardier Challenger 300	0,00	0,00	0,24	0,00	0,05	0,00	0,19	0,00
Diamond DA40	0,00	0,00	0,52	0,00	0,05	0,00	0,48	0,00
Diamond DA62	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00
Mooney M20	0,05	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00
Embraer ERJ-135	0,00	0,00	0,10	0,00	0,05	0,00	0,10	0,00
Gulfstream G500	0,05	0,00	0,52	0,00	0,00	0,00	0,57	0,00
Learjet40/45	0,00	0,00	0,10	0,05	0,00	0,00	0,14	0,00
Piaggio P180 Avanti	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00
Piper PA-28	0,11	0,00	3,84	0,00	0,32	0,00	3,78	0,00

Tabella 2-6 Ripartizione giornaliera del traffico aereo per lo scenario attuale distinto per componente di traffico e tipologia di operazioni

## 2.6 Procedure di volo e profili di salita

### 2.6.1 Procedure di volo ENAV

Per quanto riguarda le rotte e le procedure di volo, queste sono definite, in analogia a tutte le infrastrutture aeroportuali nazionali, dall'ENAV (Ente Nazionale Assistenza al Volo), quale Ente nazionale preposto alla gestione dello spazio e traffico aereo in Italia.

Di seguito si riportano le principali procedure di atterraggio e decollo attualmente in vigore e pubblicate da ENAV nel documento "AIP Italia".

Entrando nel merito delle procedure di atterraggio, solamente la testata 32 è dotata di sistema ILS (Instrumental Landing System), quale radioassistenza di ausilio per gli aeromobili in fase di avvicinamento.

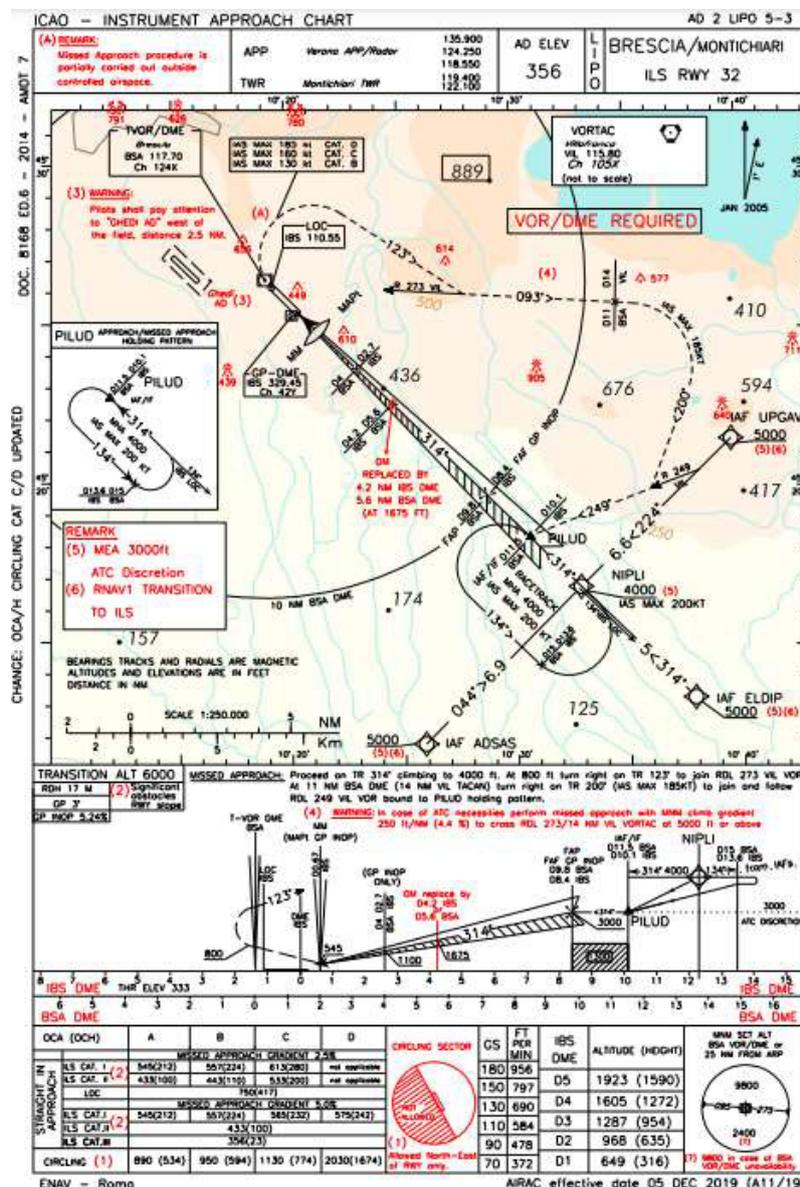


Figura 2-3 Procedure di atterraggio per l'aeroporto di Brescia pubblicate su AIP Italia – Pista 32

Per quanto riguarda le operazioni di decollo invece, in Figura 2-4, sono rappresentate le procedure per pista 32 e per pista 14.

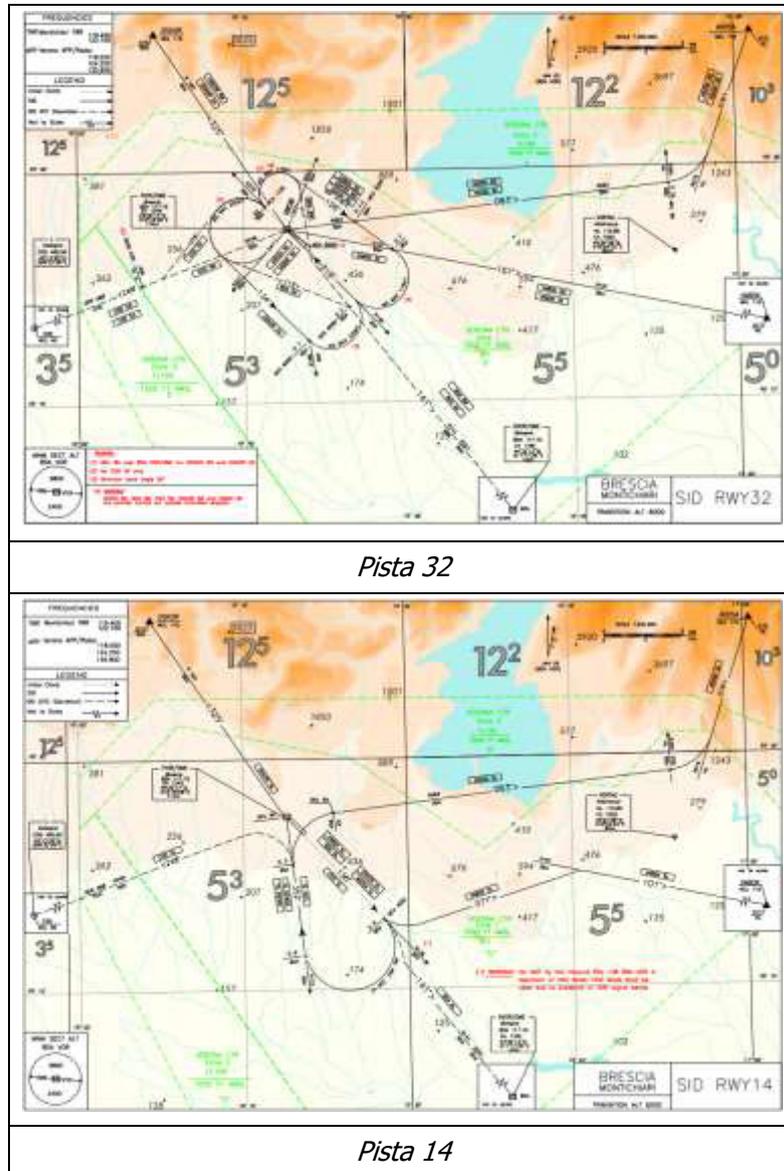


Figura 2-4 Procedure di decollo per l'aeroporto di Brescia pubblicate su AIP Italia

È da evidenziare come le procedure di volo pubblicate da AIP Italia risultino essere delle specifiche di volo che i piloti devono eseguire nelle diverse fasi di volo. Se per gli atterraggi esistono, come detto, specifici apparati di radioassistenza al volo (ILS) che individuano il sentiero di avvicinamento, permettendo agli aeromobili di avvicinarsi seguendo un'unica rotta a prescindere dalle caratteristiche proprie degli stessi, le procedure di volo relative ai decolli, seppur univoche, vengono eseguite da tutti gli aeromobili in forma differente in funzione della tipologia di velivolo

e delle condizioni meteorologiche. Tale condizione implica pertanto una concentrazione delle rotte di volo per gli atterraggi e, al contrario, una dispersione nel caso dei decolli.

## 2.6.2 Tracciati radar ed individuazione delle procedure di volo reali

Le procedure di volo pubblicate da AIP Italia risultano essere delle specifiche di volo che i piloti devono eseguire nelle diverse fasi di volo.

Se per gli atterraggi esistono specifici apparati di radioassistenza al volo che individuano il sentiero di avvicinamento, permettendo agli aeromobili di avvicinarsi seguendo un'unica rotta a prescindere dalle caratteristiche proprie degli stessi, le procedure di volo relative ai decolli, seppur univoche, vengono eseguite da tutti gli aeromobili in forma differente in funzione della tipologia di velivolo e delle condizioni meteorologiche. Tale condizione implica pertanto una concentrazione delle rotte di volo per gli atterraggi e, al contrario, una dispersione nel caso dei decolli.

Per quanto riguarda quindi le operazioni di atterraggio il sistema ILS fornisce al pilota due segnali radio che "guidano" l'aeromobile lateralmente (Localizer) e verticalmente (Glide Slope) su un sentiero di discesa che si estende dalla testata pista fino ad una distanza precisa con una pendenza generalmente di 3°. All'interno del modello AEDT le rotte di atterraggio sono state implementate per ciascuna testata pista considerando un'unica rotta rettilinea allineata lungo l'asse della pista di volo e di lunghezza pari a 15 km. Per quanto riguarda il profilo di discesa è stato considerato il dato standard presente nel database di AEDT per ciascun aeromobile e assunto un angolo di discesa pari a 3° per ciascuna testata pista.

Date quindi le peculiarità delle rotte e procedure di atterraggio si è fatto riferimento a quanto definito in AIP Italia e riportato nel paragrafo 2.6.1.

Al contrario, per le operazioni di decollo, in virtù della maggior dispersione dei velivoli in funzione delle performance degli stessi, delle condizioni meteo, delle tecniche di pilotaggio, etc. per la implementazione delle rotte di volo all'interno del software AEDT è stata sviluppata una analisi statistica dei tracciati radar, forniti dal Gestore, per individuare l'effettiva dispersione degli aeromobili, sia planimetricamente (dispersione rotte) sia verticalmente (dispersione profili di salita). Tale analisi è stata effettuata sull'attuale modello di esercizio dell'aeroporto con particolare riferimento alle operazioni di decollo in direzione 14 e 32.

Da tale analisi si individuano le reali condizioni di volo degli aeromobili in decollo e quindi disporre nel modello previsionale di un dato di input il più rappresentativo possibile della realtà.

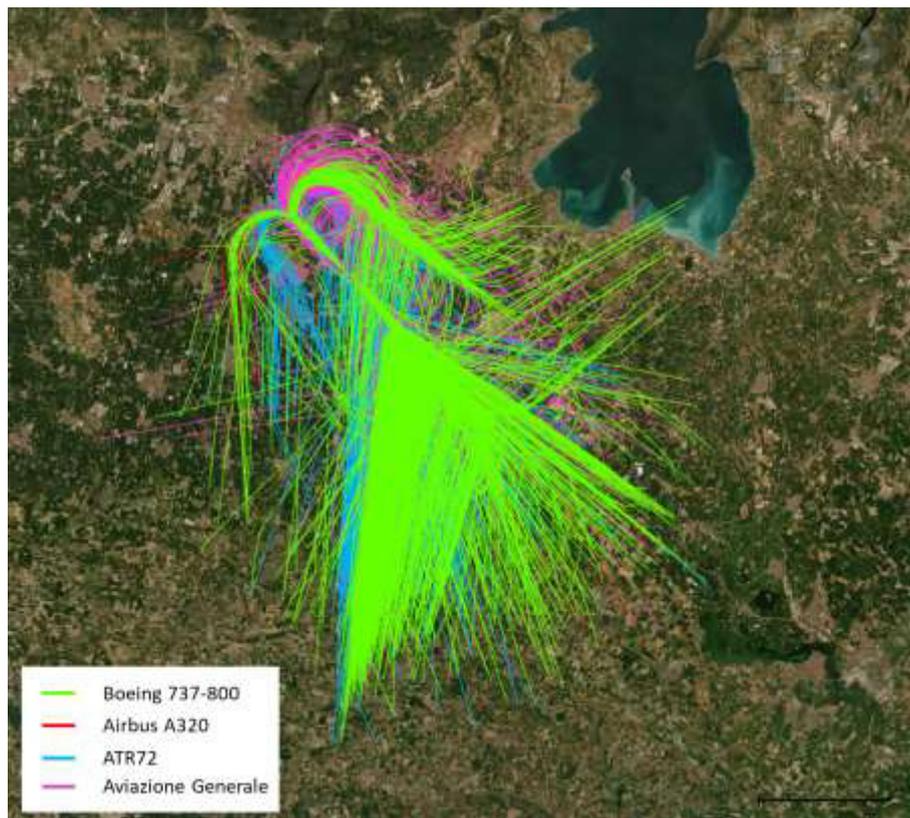


Figura 2-5 Analisi dei dati radar relativi alle operazioni di decollo

Per ciascuna rotta principale di volo funzione sia della pista di volo che delle procedure vigenti per l'aeroporto di Brescia Montichiari, così come definite da ENAV in AIP Italia, si definiscono nel modello AEDT le rotte di volo principali e secondarie che costituiscono il singolo corridoio di dispersione precedentemente individuato dall'analisi dei tracciati radar.

Per considerare il fenomeno di dispersione all'interno del modello di simulazione, la metodologia utilizzata consiste nella discretizzazione del fascio di rotte in più traiettorie di volo costituenti il corridoio di dispersione. Quest'ultimo è definito da una rotta principale coincidente con la mezziera del fascio di rotte e diverse rotte secondarie per lato: una più esterna coincidente con il limite del corridoio reale di dispersione e altre più interne poste a metà tra le due. La distribuzione dei movimenti aerei è pertanto di tipo gaussiano su sette rotte per quanto riguarda i decolli secondo quanto previsto dal Doc. 29 dell'ECAC. Per le rotte di volo che prevedono virate oltre i 45° il fenomeno di dispersione laterale aumenta notevolmente, e ciò giustifica l'utilizzo di un numero maggiore di rotte secondarie. Tuttavia, la dispersione dei decolli in direzione sud su pista 14 è tale da considerare anche per tali decolli l'utilizzo di sette rotte nel modello previsionale. Tale modellazione è stata distinta per componente di traffico aereo, date le differenti performance degli aeromobili in ragione della dimensione, peso, performance, etc.

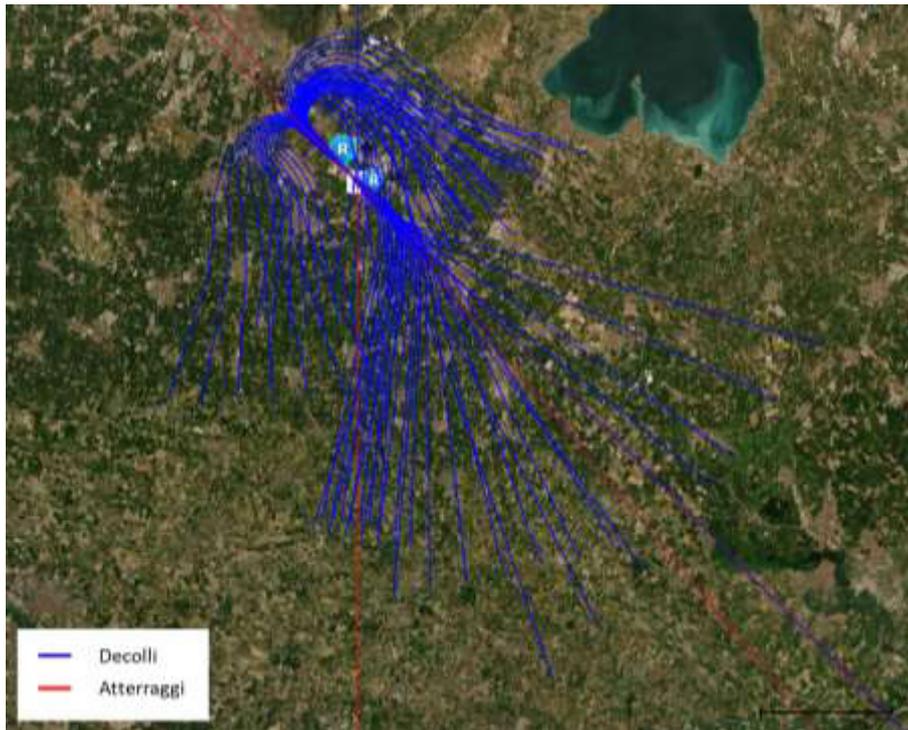


Figura 2-6 Individuazione delle diverse rotte principali e secondarie di decollo in funzione del corridoio di uscita e della dispersione laterale individuata dall'analisi dei dati radar

### 2.6.3 Profili di salita

Altro parametro che caratterizza, da un punto di vista acustico, le condizioni di volo in fase di decollo, e quindi la rumorosità a terra, è il profilo verticale di salita, inteso come il gradiente che l'aeromobile adotta durante le diverse fasi temporali di salita. Questi dipendono principalmente dalle dimensioni, e quindi dal peso, degli stessi. Esistono tuttavia altri fattori che possono concorrere alla variazione del gradiente di salita, in particolare direzione e velocità vento, temperatura, performance degli aeromobili, tecnica di pilotaggio, etc.

Per una corretta modellazione acustica è opportuno inoltre definire i profili di salita e di discesa assunti dagli aeromobili durante le differenti fasi di volo in funzione della tipologia di aeromobile. Appare evidente come la quota di sorvolo degli aeromobili sul territorio risulti un parametro fondamentale per una corretta individuazione dei livelli acustici sui ricettori. Per le operazioni di decollo i profili di salita dipendono da vari fattori quali le dimensioni del velivolo, le prestazioni, la tecnica di pilotaggio, le condizioni meteo, etc. Il software AEDT nel proprio database prevede una serie di profili procedurali standard per ciascun tipo di velivolo distinti in funzione della procedura antirumore prevista e del peso dell'aeromobile (stage).

Più l'aeromobile è infatti pesante e più il gradiente di salita è minore. Oltre, quindi, a definire la procedura di decollo più corretta, risulta necessario definire lo stage associato a ciascun modello di aeromobile.

Non essendo le informazioni disponibili tra i dati di traffico, lo stage associato a ciascun tipo di aeromobile è stato determinato sulla base dell'analisi dei tracciati radar in funzione della pista di volo. Per ciascun aeromobile è stato individuato quindi il profilo di salita standard contenuto nel

database di AEDT più rappresentativo delle condizioni di salita reali medie in funzione della pista di volo.

In Tabella 2-7 e Tabella 2-8 sono illustrati i profili e gli stage utilizzati all'interno del modello previsionale.

Modello aa/mm	Stage	%
Fokker 100	STANDARD 1	100%
A321	ICAO A4	50,0%
	ICAO A5	50,0%
B737-400	ICAO A3	50,0%
	ICAO A4	50,0%
B757-200	ICAO A3	50,0%
	ICAO A4	50,0%
An-124	STANDARD 1	100%
A300B4	STANDARD 1	100%
ATR72	STANDARD 3	100%
ATP-F	STANDARD 1	100%
BAe 146-300	STANDARD 2	100%
ERJ-145EP	STANDARD 1	100%
MD-82	STANDARD 4	50,0%
	STANDARD 5	50,0%
Saab 340A	STANDARD 1	100%

Tabella 2-7 Profili e stage assunti nel modello per ciascun velivolo nello scenario 2020

Modello aa/mm	Stage	%
B737 MAX 8	Standard 3	50,0%
	Standard 4	50,0%
B737-400	Standard 3	50,0%
	Standard 4	50,0%
A320-200	Standard 4	50,0%
	Standard 5	50,0%
A320neo	Standard 4	50,0%
	Standard 5	50,0%
B757-300	Standard 3	50,0%
	Standard 4	50,0%
B747-800	Standard 5	33,3%
	Standard 6	33,3%
	Standard 7	33,3%
A330neo	Standard 4	33,3%
	Standard 5	33,3%
	Standard 6	33,3%
B777F	Standard 5	33,3%
	Standard 6	33,3%
	Standard 7	33,3%

Modello aa/mm	Stage	%
ATR72	Standard 3	100,0%
P28A	Standard 1	100,0%
C150	Standard 1	100,0%
C525	Standard 1	100,0%
P28T	Standard 1	100,0%
C560	Standard 1	100,0%
GLEX	Standard 1	100,0%
E55P	Standard 1	100,0%
PC12	Standard 1	100,0%
C25A	Standard 1	100,0%
ER3	Standard 1	100,0%

Tabella 2-8 Profili e stage assunti nel modello per ciascun velivolo nello scenario 2030

## 2.7 Orografia

Seppur l'aeroporto è posizionato su un territorio prevalentemente pianeggiante, nel modello di simulazione è stata considerata anche l'orografia del territorio attraverso la ricostruzione delle isoipse del contesto territoriale di riferimento al fine di verificare eventuali contributi acustici sul territorio più distante l'aeroporto caratterizzato dalla presenza di rilievi orografici.

Per la valutazione della quota di un determinato punto, AEDT elabora i dati del terreno con il software GlobalMapper, nel caso in esame con la versione 22.0, attraverso un'interpolazione del punto più vicino, partendo da un set di dati.

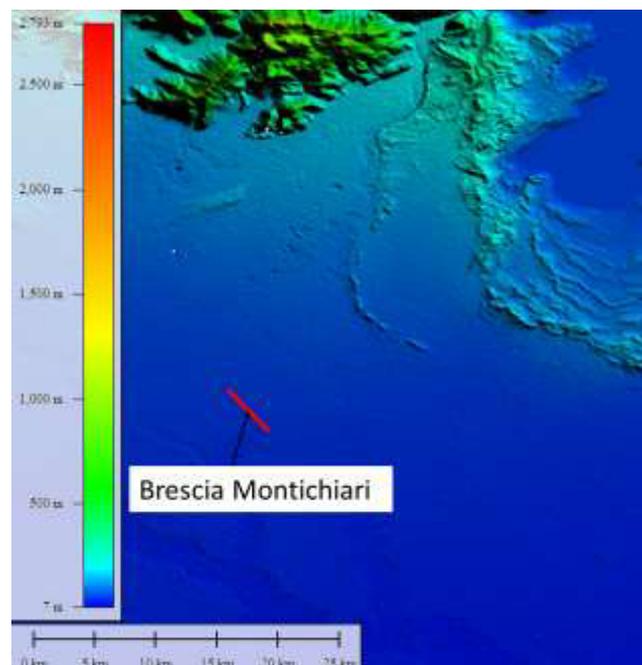


Tabella 2-9 Orografia del territorio ricostruita all'interno del modello di simulazione, visualizzata con l'ausilio del software GlobalMapper versione 22.0

## 2.8 Dati meteo

La modellazione si completa con la definizione dei principali parametri meteorologici che influenzano il calcolo dei livelli acustici sul territorio. Questi sono stati desunti dai dati meteo rilevati durante la campagna fonometrica per il monitoraggio del rumore aeroportuale ed eseguita nelle tre settimane utilizzate per la caratterizzazione dello scenario di riferimento.

In particolare, i parametri definiti sono:

- Valore medio della temperatura: 14,5 °C;
- Pressione atmosferica: 753,49 mmHG;
- Percentuale di umidità: 70,6%;
- Velocità del vento: 6,9 km/h.

## 2.9 Verifica della affidabilità della modellazione acustica in AEDT

Il modello restituisce le curve di isolivello acustico rispetto all'indice LVA dei 60, 65 e 75 dB(A) rappresentative delle aree di rispetto Zona A, B e C individuate dal DM 31.10.1997.

Al fine di verificare la correttezza dei valori ottenuti dal modello di calcolo, è stato preliminarmente effettuato un confronto puntuale con i livelli LVA rilevati dal sistema di monitoraggio in corrispondenza dell'ubicazione delle centraline. In tale fase di confronto è stata considerata esclusivamente la centralina LIPO-02 in quanto:

1. posizionata all'esterno del sedime aeroportuale e quindi rappresentativa di una condizione di esposizione al rumore aeroportuale cui il territorio è soggetto;
2. più significativa in relazione all'operatività dell'aeroporto allo stato attuale che vede prediligere atterraggi per pista 32 e decolli per pista 14 nel periodo notturno e quindi il sorvolo degli aeromobili sul territorio a sud dell'infrastruttura aeroportuale con particolare attenzione al traffico di aviazione commerciale in quanto più significativo in termini di rumore;
3. rappresentativa per la valutazione del rumore indotto dai velivoli rispetto ai ricettori residenziali posti nell'ambito aeroportuale essendo quelli a sud più prossimi all'aeroporto.

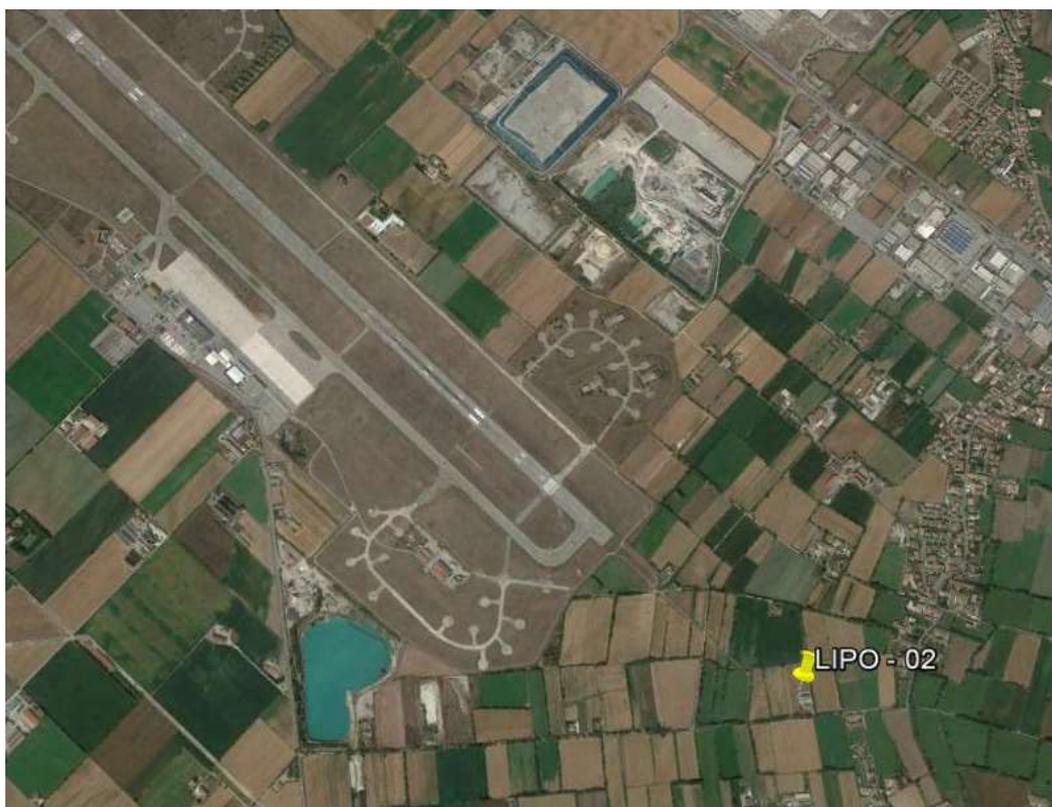


Figura 2-7 Localizzazione della centralina LIPO-02 per la verifica dell'affidabilità del modello AEDT

Il confronto dei valori LVA calcolati attraverso il modello di simulazione e rilevati dal sistema di monitoraggio mette in evidenza una differenza di 0,2 dB(A), valore tale da poter ritenere corretta l'impronta acustica ottenuta dal software.

Centralina	LVA misurato dalla centralina (a)	LVA simulato con AEDT (b)	$\Delta$ LVA (c=b-a)
LIPO-02	64,0 dB(A)	63,8 dB(A)	-0,2 dB(A)

Tabella 2-10 Confronto tra LVA misurato e simulato

## 2.10 Risultati delle simulazioni acustiche

L'output del processo di modellazione e calcolo previsionale mediante il software AEDT 3c consiste nell'impronta acustica al suolo del rumore aeroportuale nello scenario di riferimento, quale il giorno medio delle tre settimane di maggior traffico, in termini di LVA ai sensi del DM 31.10.1997. Sono rappresentate le curve di isolivello acustico LVA dei 60, 65 e 75 dB(A) rappresentative delle aree di rispetto Zona A, B e C indicate dal DM 31.10.1997 per la definizione dell'intorno aeroportuale.

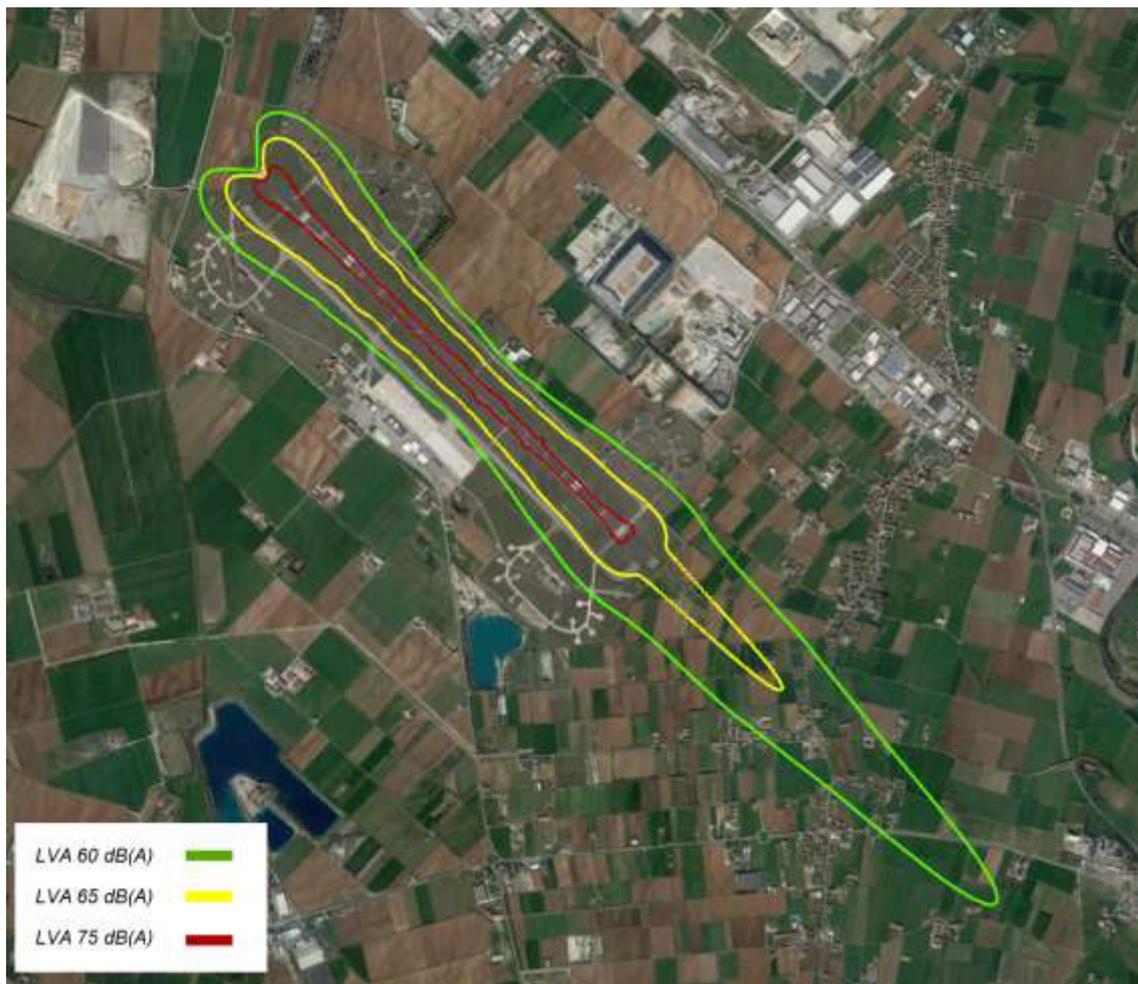


Figura 2-8 Scenario attuale 2020 – Curve di isolivello LVA rappresentative dell'intorno aeroportuale

L'impronta acustica individuata si riferisce allo scenario attuale e ad un traffico medio giornaliero di circa 47 movimenti/giorno. L'uso prevalente della pista di volo nella direzione 14 per i decolli e in direzione 32 per gli atterraggi implica una forma asimmetrica delle curve di rumore, con l'impronta acustica che si sviluppa in prevalenza in direzione del territorio a sud est dell'aeroporto di Brescia Montichiari.

### 3 Scenario 2030

#### 3.1 I fattori di novità rispetto allo scenario 2020

##### 3.1.1 Layout infrastrutturale dell'aeroporto

Il principale intervento relativo alle infrastrutture riguarda il prolungamento della pista di volo, su entrambe le testate. Per raggiungere una lunghezza della TORA di circa 3.450 m, si prevedono i seguenti interventi:

- allungamento della pista di volo in prossimità della Testata 14 di circa 375 m e RESA 150mx240m, per portare la lunghezza di TORA fino a 3.365m;
- Allungamento della pista di volo in prossimità di Testata 32 di circa 85 m ed adeguamento della RESA in Testata 32 alle dimensioni di 150mx240m;

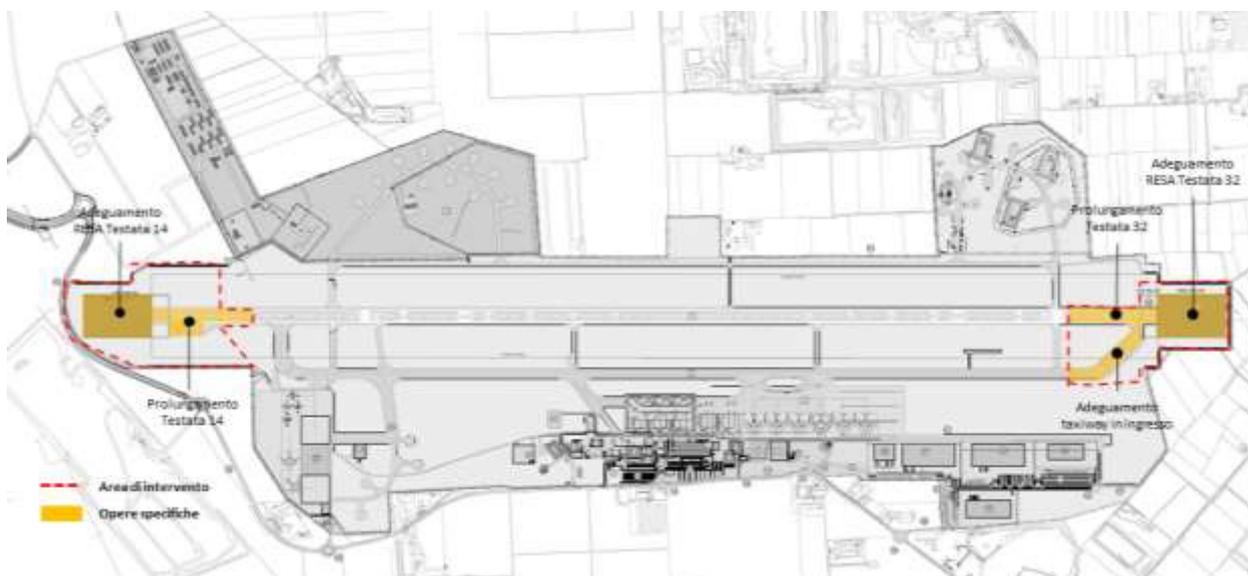


Figura 3-1 Configurazione infrastrutturale dal Piano di sviluppo aeroportuale ed evidenziazione delle aree oggetto dello spostamento delle testate pista.

##### 3.1.2 Numero di movimenti

L'anno 2030 è caratterizzato da 94 mov/giorno al 2030, di cui 12 di aviazione commerciale passeggeri, 30 di aviazione commerciale cargo/courier e 52 di aviazione generale.

Movimenti				
Anno	Traffico passeggeri	Traffico cargo/courier	Aviazione generale	Totale
2030	12	30	52	94

Tabella 3-1 Numero di movimenti nello scenario di riferimento 2030 assunti nella modellazione acustica

### 3.1.3 Modalità di uso della pista di volo

Il modello di uso della pista di volo appare modificato rispetto allo stato attuale in ragione dell'incremento di traffico aereo e la conseguente necessità di una maggior regolarizzazione dei flussi in partenza ed in arrivo. Dato l'uso della pista di volo in entrambe le direzioni di volo per i movimenti in decollo, si è assunta una ripartizione del 80% dei decolli su testata 32 e del 20% su quella opposta (testata 14). Altresì i movimenti in atterraggio sono stati assegnati al 100% sulla testata 32/strumentale essendo la direzione 14 utilizzata solo per determinate condizioni meteo e quindi di scarsa significatività ai fini acustici in tale studio.



Figura 3-2 Modalità di uso dell'infrastruttura di volo assunta nel modello di simulazione per lo scenario operativo 2030

Pista di volo	14	32
Atterraggi	0%	100%
Decolli	20%	80%

Tabella 3-2 Modalità di utilizzo della pista di volo 14/32 per lo scenario 2030

### 3.1.4 Distribuzione del traffico nel periodo diurno e notturno LVA

Per quanto concerne lo scenario di traffico futuro al 2030, in riferimento alla distribuzione del traffico aereo nei due periodi di riferimento definiti dalla normativa e caratterizzanti l'arco

temporale delle 24 ore, è stata ipotizzata una diversa distribuzione del volato in partenza ed in arrivo per ciascuna componente di traffico. Come anticipato nel paragrafo 1.1, l'elemento di novità rispetto allo scenario SIA 2030 è rappresentato da un'ottimizzazione dell'uso della pista di volo nel periodo notturno in ottica del contenimento del rumore rispetto ai ricettori residenziali. Si prevede infatti un uso preferenziale della pista 32 per le operazioni di decollo notturno in condizioni meteo ottimali. L'uso della pista 14 per le operazioni notturne sarà quindi esclusivamente adottato qualora le condizioni meteo impongano il suo utilizzo per motivi che possono compromettere la sicurezza del volo.

Componente di traffico		Atterraggi		Decolli	
		Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
Traffico passeggeri		100%	0%	100%	0%
Traffico cargo/courier	Mail&parcel ed e-commerce	50%	50%	50%	50%
	Courier	40%	60%	20%	80%
	General cargo	67%	33%	67%	33%
	General cargo - long haul	67%	33%	67%	33%
Aviazione generale		100%	0%	100%	0%

Tabella 3-3 Ripartizione giornaliera del traffico aereo distinto per componente di traffico e tipologia di operazioni

### 3.1.5 Tipologia di aeromobili e numero di movimenti associati

Per quanto concerne i velivoli costituenti la flotta aeromobili allo scenario operativo 2030 è stata assunta una mix di flotta che tenga conto dell'operatività di velivoli di nuova generazione attualmente già operativi nel panorama nazionale ed europeo e già presenti nel database emissivo di AEDT.

Per quanto concerne invece il mix di flotta di aviazione generale, è stata considerata una tipologia di aeromobili identica a quella dello stato attuale e composta dai 10 aeromobili maggiormente utilizzati sullo scalo bresciano sulla base dei dati consuntivi 2020.

Nelle tabelle seguenti si riportano per ciascun modello di velivolo il numero di operazioni distinte tra operazione di volo, pista di volo e periodo temporale di riferimento.

Aviazione Commerciale	Atterraggi				Decolli			
	RWY 14		RWY 32		RWY 14		RWY 32	
	D	N	D	N	D	N	D	N
Boeing 737 MAX 8	0,00	0,00	3,00	0,00	0,60	0,00	2,40	0,00
Airbus A320neo	0,00	0,00	3,00	0,00	0,60	0,00	2,40	0,00
Boeing 737-400	0,00	0,00	2,02	2,02	0,40	0,00	1,62	2,02
ATR 72	0,00	0,00	1,35	1,35	0,27	0,00	1,08	1,35
Boeing 737-400	0,00	0,00	0,64	0,96	0,13	0,00	0,51	0,96
Boeing 757-200	0,00	0,00	1,49	2,23	0,30	0,00	1,19	2,23
Boeing 747-800	0,00	0,00	0,15	0,23	0,03	0,00	0,12	0,23
Airbus A330neo	0,00	0,00	0,30	0,45	0,06	0,00	0,24	0,45
Boeing B777F	0,00	0,00	0,15	0,23	0,03	0,00	0,12	0,23
Boeing B747-800	0,00	0,00	0,14	0,22	0,03	0,00	0,11	0,22
Airbus A330neo	0,00	0,00	0,43	0,65	0,09	0,00	0,34	0,65

Aviazione Generale	Atterraggi				Decolli			
	RWY 14		RWY 32		RWY 14		RWY 32	
	D	N	D	N	D	N	D	N
Cessna 172	0,00	0,00	13,68	0,00	2,74	0,00	10,94	0,00
Piper PA-28	0,00	0,00	7,63	0,00	1,53	0,00	6,10	0,00
Gulfstream G500	0,00	0,00	1,08	0,00	0,22	0,00	0,87	0,00
Diamond DA40	0,00	0,00	0,99	0,00	0,20	0,00	0,79	0,00
Cessna C510	0,00	0,00	0,68	0,00	0,14	0,00	0,54	0,00
Cessna C560 XL	0,00	0,00	0,50	0,00	0,10	0,00	0,40	0,00
Cessna 525A CitationJet	0,00	0,00	0,45	0,00	0,09	0,00	0,36	0,00
Bombardier Challenger 300	0,00	0,00	0,45	0,00	0,09	0,00	0,36	0,00
Beech 400 BeechJet	0,00	0,00	0,27	0,00	0,05	0,00	0,22	0,00
Learjet40/45	0,00	0,00	0,27	0,00	0,05	0,00	0,22	0,00

Tabella 3-4 Ripartizione giornaliera del traffico aereo per lo scenario di progetto distinto per componente di traffico e tipologia di operazioni

### 3.2 Risultati delle simulazioni acustiche previsionali

L'output del modello previsionale consiste nelle curve di isolivello acustico in LVA dei 60, 65 e 75 dB(A) rappresentative dell'impronta acustica del rumore aeroportuale ai sensi del DM 31.10.1997. La modifica del modello di uso della pista di volo rispetto allo stato attuale in ragione dell'incremento di traffico aereo e la conseguente necessità di una maggior regolarizzazione dei flussi in partenza ed in arrivo, comporta una modifica sensibile dell'impronta acustica rispetto allo scenario attuale. L'uso prevalente della pista di volo nella direzione 32, infatti implica una forma asimmetrica delle curve di rumore: più larga a nord-ovest per effetto dei decolli e più stretta a sud-est per gli atterraggi.

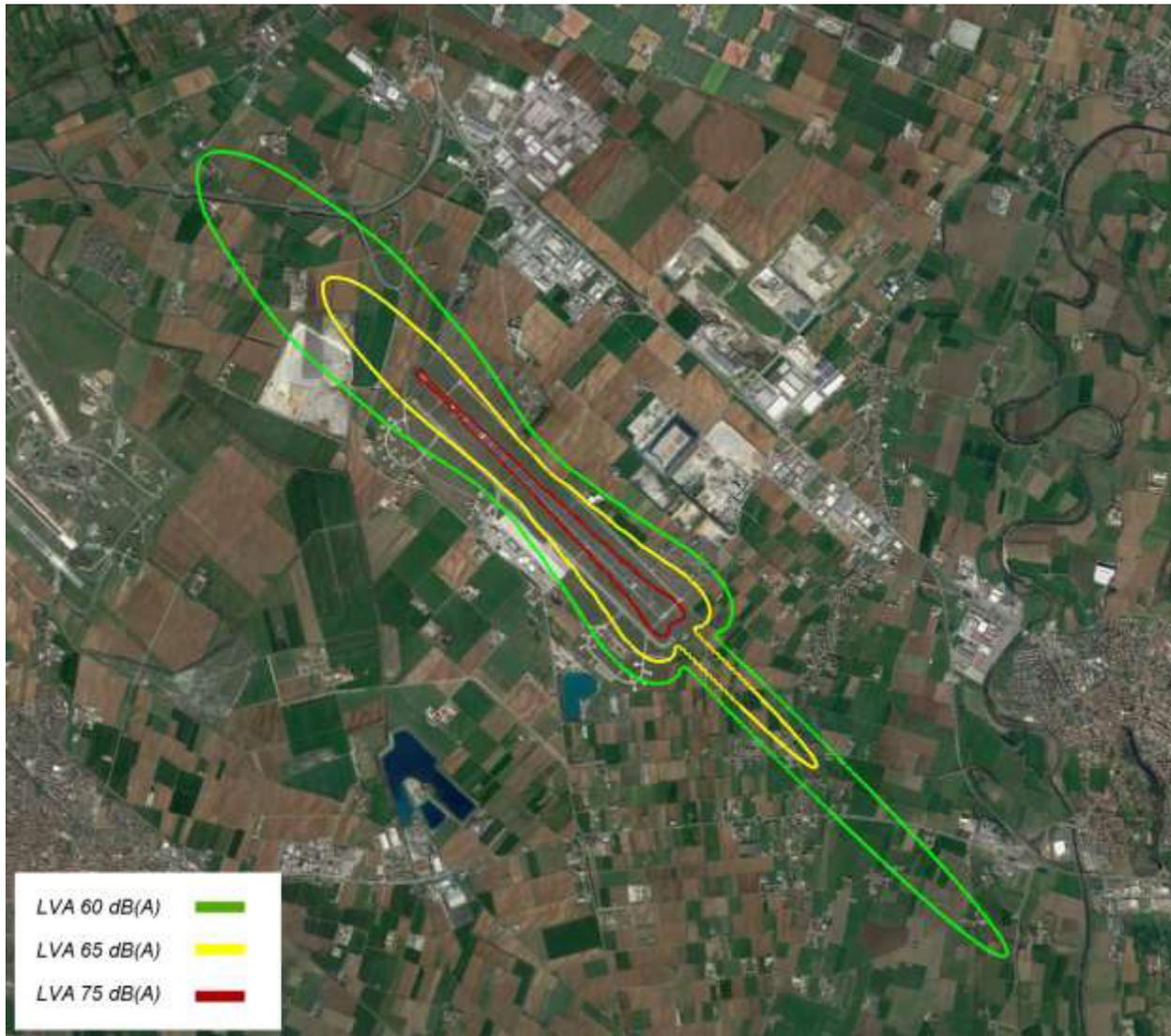


Figura 3-3 Scenario previsionale 2030 – Curve di isolivello LVA rappresentative dell'intorno aeroportuale

## **4 Scenario 2030 ottimizzato**

### **4.1 I fattori di novità rispetto allo scenario 2030**

#### **4.1.1 Decalaggio della soglia di atterraggio di testata 32**

Come anticipato nel paragrafo 3.1.1, il PSA prevede il prolungamento dell'attuale infrastruttura di volo attraverso lo spostamento sia della testata nord (14) che sud (32) al fine di assicurare una lunghezza complessiva di circa 3.450 metri. Al fine di contenere l'estensione dell'impronta acustica a sud dell'aeroporto si è previsto di introdurre una ulteriore ottimizzazione dell'uso della pista di volo ai fini acustico-ambientale. Nello specifico si propone di considerare un decalaggio della soglia pista 32 di 375 m che indurrebbe uno spostamento verso nord del punto di atterraggio degli aeromobili con un conseguente incremento della quota di sorvolo del territorio a sud dell'aeroporto. Tale intervento si configura come misura di contenimento dell'effetto che la nuova configurazione aeroportuale potrebbe avere sul territorio (si confronti il risultato della presente documentazione) ma la sua realizzazione sarà possibile solo a seguito dell'allungamento della pista nelle sue direzioni così come indicato dal progetto. In caso contrario non vi sono le condizioni operative per poterla applicare.

La distanza di 375 m è stata individuata in modo da mantenere invariata la LDA (Landing Distance Available), ovvero la lunghezza utile massima disponibile per gli atterraggi, rispetto allo stato attuale in modo così da non continuare a garantire l'operatività dell'aeroporto per gli atterraggi e ottimizzarla per i decolli assicurando il più opportuno sorvolo delle aree residenziali poste a sud dell'asse pista. Altresì lo spostamento della soglia pista 32 a sud permetterebbe di raggiungere una lunghezza della pista di volo utile per le operazioni di decollo che generalmente richiedono maggior distanze in virtù del maggior peso dei velivoli. Così facendo si raggiungerebbero sia le performance infrastrutturali richieste al 2030 per adeguare l'aeroporto di Brescia al contesto internazionale cargo sia le ottimizzazioni acustiche ai fini del contenimento dell'estensione dell'impronta acustica sui ricettori residenziali interessati dall'aeroporto.

### **4.2 Risultati delle simulazioni acustiche previsionali**

Anche in questo caso il modello restituisce valori acustici in LVA sia puntuali che areali in termini di curve di rumore. Nella figura seguente si riportano i risultati ottenuti per lo scenario al 2030 ottimizzato considerato nel presente studio, in termini di curve di isolivello acustico LVA dei 60, 65 e 75 dB(A).

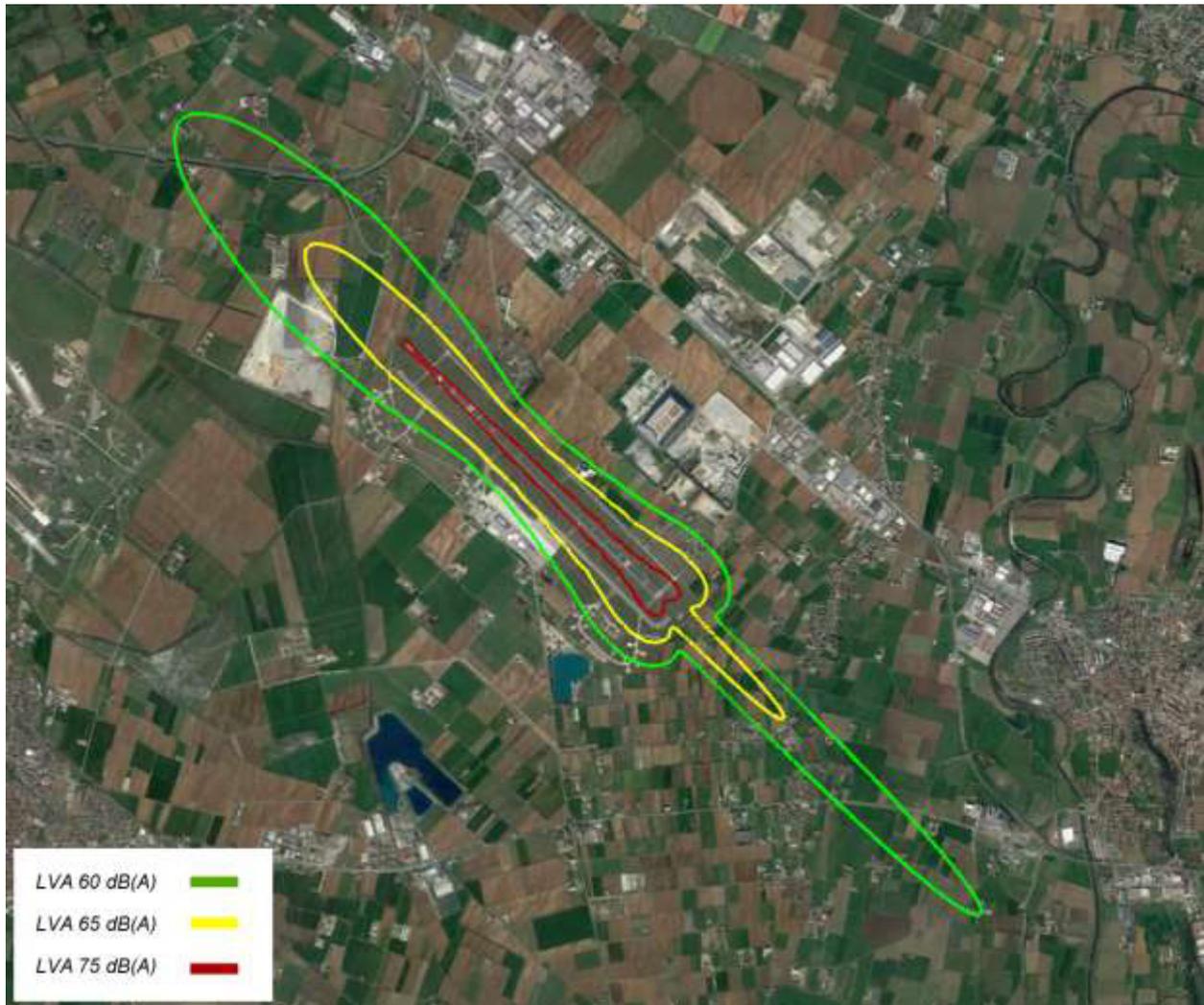


Figura 4-1 Scenario previsionale 2030 ottimizzato – Curve di isolivello LVA rappresentative dell'intorno aeroportuale

## 5 Conclusioni

Il presente studio acustico previsionale è stato finalizzato all'aggiornamento dello studio modellistico per il rumore aeroportuale in LVA dell'aeroporto di Brescia Montichiari a seguito della richiesta di ottimizzazione dell'impronta acustica da parte della Regione Lombardia in fase istruttoria di VIA.

Le analisi acustiche previsionali contenute nello Studio di Impatto Ambientale mettevano in evidenza come allo scenario 2030, all'interno delle curve LVA dei 65 dB(A) fossero localizzati 31 edifici a destinazione residenziale per i quali si prevedevano interventi di mitigazione acustica di tipo diretto finalizzati al miglioramento del confort acustico all'interno degli ambienti abitativi.

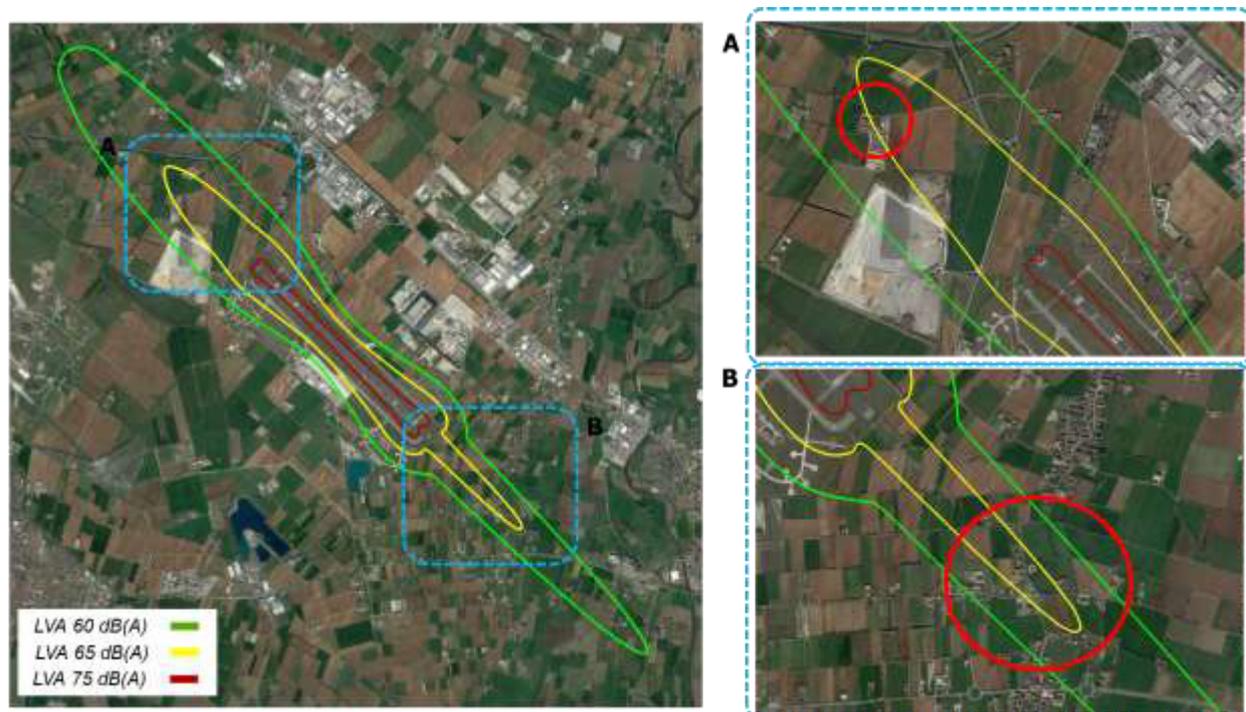


Figura 5-1 Studio di Impatto Ambientale, rumore aeronautico in LVA e edifici coinvolti dall'impronta acustica compresa tra i 65 ed i 75 dB(A) per lo scenario INM 2030

Nell'ambito delle attività di aggiornamento delle verifiche previsionali per la sorgente aeronautica richieste dalla Regione Lombardia al fine di verificare la possibilità contenere ulteriormente l'impronta acustica al suolo rispetto agli edifici residenziali si è proceduto al sviluppare un nuovo studio acustico che tiene conto di:

- Software previsionale AEDT, sviluppato dalla FAA e aggiornato rispetto ad INM;
- Database aeromobili più aggiornato con tipologia di velivoli di nuova generazione;
- Ottimizzazione del modello di uso della pista di volo rispetto al periodo temporale notturno;
- Ottimizzazione della configurazione infrastrutturale della pista di volo in modo da contenere l'estensione dell'impronta acustica al suolo.

L'utilizzo del software AEDT ha implicato la necessità di rivedere lo studio acustico allo stato attuale. Per la verifica e validazione del modello previsionale è stata sviluppata una modellazione considerando come periodo di osservazione quello delle tre settimane di maggior traffico come da DM 31.10.1997 relative all'anno 2020, essendo questo caratterizzato da un maggior numero di movimenti rispetto al precedente 2019.

Le simulazioni sviluppate hanno permesso di determinare l'impronta acustica al suolo in termini di LVA rispetto alle curve di isolivello dei 60, 65 e 75 dB(A) quali riferimento per la valutazione del rumore aeroportuale così come previsto dal DM 31.10.1997.

A partire dallo scenario 2020 è stato implementato nel modello quello previsionale relativo al 2030 che tiene conto dell'evoluzione della domanda di traffico aereo sia in termini di movimenti aerei sia di tipologia di velivoli e dell'ottimizzazione dell'uso della pista di volo in riferimento al periodo notturno. Per quest'ultimo, infatti, si prevede un uso preferenziale della pista di volo che predilige decolli nella direzione 32 anziché 14 in modo da evitare il sorvolo delle aree a sud dell'aeroporto dopo le 23:00 da parte dei velivoli in partenza.

In tali condizioni dalla sovrapposizione delle curve LVA sul territorio e rispetto al censimento ricettori eseguito si evince come il numero di edifici soggetti a valori di rumore in LVA superiore ai 65 dB(A) sia pari a 10, ovvero già in numero inferiore di quelli individuati nell'ambito dello SIA.

Area	Edifici
$65 \leq LVA < 75 \text{ dB(A)}$	10

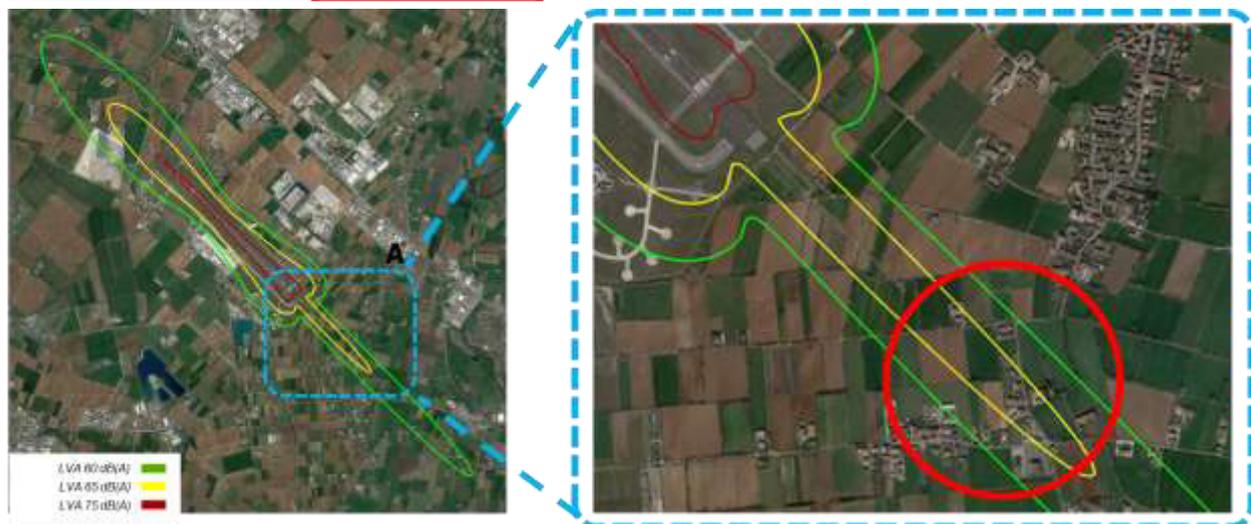


Figura 5-2 Rumore aeronautico in LVA e edifici coinvolti dall'impronta acustica compresa tra i 65 ed i 75 dB(A) per lo scenario AEDT 2030

Al fine di contenere ulteriormente l'estensione dell'impronta acustica oltre il sedime aeroportuale, è stata individuata una ulteriore ottimizzazione di configurazione della pista di volo, con particolare riferimento alla testata sud 32.

L'assetto aeroportuale al 2030 prevede il prolungamento della pista di volo, spostando entrambe le testate pista in modo da ottenere una lunghezza complessiva in linea con le esigenze richieste dagli aeromobili di tipo wide-body connesse al trasporto cargo. Per quest'ultimi in virtù del maggior peso e della maggior distanza delle destinazioni finali, richiedono una lunghezza pista al decollo superiore ai 3.000 m. Al contrario per gli atterraggi tale distanza risulta inferiore in ragione del minor peso dell'aeromobile in arrivo. L'ottimizzazione proposta consiste nel considerare un decalaggio della soglia pista 32, ovvero a fronte di uno spostamento della testata sud 32 come da Piano di sviluppo un mantenimento della soglia pista in atterraggio in modo da mantenere invariato il punto di toccata pista dei velivoli in fase di atterraggio per pista 32 e quindi la quota di sorvolo degli stessi sul territorio a sud dello scalo. Tale spostamento si quantifica in 375 m e permetterebbe di assicurare sia una piena operatività della pista di volo sulla base delle esigenze richieste dagli stakeholders sia un ulteriore contenimento dell'impronta acustica a sud dello scalo.

Dalla sovrapposizione delle curve LVA sul territorio si evince infatti come in questo caso la curva dei 65 dB(A) coinvolge un solo edificio residenziale. Dal censimento ricettori effettuato questo risulta essere il R093 e risulta essere sul bordo della curva di LVA pari a 65 db(A) e come tale con il margine di approssimazione propria dei modelli. In ogni caso si eseguirà un costante monitoraggio del rumore di origini aeronautica presso questo ricettore e se dovesse essere riscontrata la persistenza del superamento del valore limite di LVA pari a 65 dB(A) lo stesso potrà essere delocalizzato di comune accordo con gli Enti ed il proprietario. Qualora quest'ultima operazione non fosse possibile (o non voluta) si procederà, sempre in caso di accertato superamento, al risanamento acustico dell'edificio.

Area	Edifici
$65 \leq LVA < 75 \text{ dB(A)}$	1



Figura 5-3 Rumore aeronautico in LVA e edifici coinvolti dall'impronta acustica compresa tra i 65 ed i 75 dB(A) per lo scenario AEDT 2030 ottimizzato