

AEROPORTO "GUGLIELMO MARCONI" DI BOLOGNA

*PROCEDIMENTO IN MATERIA DI **BALANCED APPROACH***



Aeroporto "Guglielmo Marconi" di Bologna

*Procedimento in materia di Balanced Approach
Documento informativo per confronto e consultazione degli Stakeholders*

Società di gestione aeroportuale:

Aeroporto di Bologna
Via Triumvirato, 84
40132 Bologna



Analisi tecnica e consulenza:

To70 Italia SRL
Via XX Settembre, 48
25122 Brescia, Italia



Direttore Tecnico: Ing. Bruno Rampinelli Rota

Bologna, 16 Giugno 2026

PAGINA LASCIATA INTENZIONALMENTE BIANCA

1 Sommario

Il presente documento raccoglie le informazioni rilevanti concernenti gli impatti acustici generati dalle operazioni aeroportuali e le misure di gestione e mitigazione del rumore, con riferimento sia alla situazione attuale sia agli scenari evolutivi previsti. Quest'ultimo è stato predisposto da **Aeroporto Marconi di Bologna S.p.A.** (di seguito anche AdB), Società di gestione dell'Aeroporto "Guglielmo Marconi" di Bologna, con il qualificato contributo tecnico della società di consulenza e progettazione To70 s.r.l., in attuazione del **Regolamento (UE) n. 598/2014** e delle ulteriori e vigenti disposizioni di livello UE e nazionale, altresì di livello regolatorio come di recente varate da ENAC (Ente Nazionale per l'Aviazione Civile), sentito il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica. Il "**Balanced Approach**" (Approccio Bilanciato), definito nel contesto del Regolamento (UE) n. 598/2014 (e in linea con le disposizioni ICAO), è una procedura obbligatoria per la gestione del rumore aereo negli aeroporti dell'Unione Europea che registrino movimenti superiori a 50.000 (cinquantamila). Riguardo il rilevante ruolo di **ENAC (Ente Nazionale per l'Aviazione Civile)** in siffatta materia si ricorda che con nota n. 6513 del 15 febbraio 2017, il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ha designato l'ENAC quale Autorità nazionale competente per la procedura da seguire nell'adozione di restrizioni operative ai sensi dell'art. 3, par. 1, del suddetto Regolamento (UE); la nomina è avvenuta tenuto conto sia delle funzioni esercitate da ENAC ex art. 2 del decreto legislativo 25 luglio 1997 n. 250, sia dei compiti allo stesso Ente già assegnati dalla preesistente disciplina in materia di contenimento del rumore aeroportuale.

L'avvio dell'iter di consultazione degli Stakeholders, nell'ambito del procedimento cd. **BAR** (Balanced Approach Regulation), secondo le disposizioni summenzionate e vigenti, e la preliminare analisi del contesto specifico di riferimento e della presente Relazione informativa trae origine dal superamento dei limiti di rumorosità fissati dalla zonizzazione acustica aeroportuale nell'intorno dello scalo bolognese. A fronte di tali evidenze, la Società di gestione ha avviato il percorso tecnico di analisi e studio degli elementi tutti indicati dalle norme di riferimento con riserva di formulazione di una esatta proposta, in esito al processo di Consultazione pubblica degli Stakeholders, con l'obiettivo di individuare e, quindi progressivamente implementare, misure di mitigazione dell'impatto acustico derivante dall'attività aeronautica idonee in conformità al quadro normativo vigente a livello nazionale ed europeo.

La proposta che sarà elaborata da AdB in esito all'acquisizione degli elementi informativi da parte degli Stakeholders definirà un insieme di misure e azioni finalizzate al raggiungimento degli obiettivi di seguito richiamati, adottando i principi del Balanced Approach che richiedono un bilanciamento tra efficacia acustica delle misure e impatti economico-finanziari e operativi sul sistema aeroportuale e sul network europeo. La valutazione sarà condotta tenendo conto del volume di traffico previsto al **2030** dal vigente **Piano di Sviluppo Aeroportuale (PSA)**. Pertanto, il 2030 viene fin d'ora assunto come anno target per il conseguimento dei traguardi prefissati.

L'identificazione delle opzioni di mitigazione, si precisa in termini metodologici, già nella presente Relazione, deve tenere conto di un articolato e complesso quadro regolatorio e considerare, per il più adeguato e comprensivo approccio, un'ampia **analisi di benchmarking**, finalizzata a individuare tutte le soluzioni disponibili e realisticamente implementabili, con un approccio bilanciato che contemperi le

esigenze del Gestore e le prospettive e gli interessi degli Stakeholders tutti coinvolti dalla futura adozione ed implementazione delle misure.

Per ciascuna misura potenzialmente adottabile devono essere analizzate l'efficacia nella riduzione del rumore e le ricadute complessive sul sistema aeroportuale in senso lato, definendo un set di parametri utili a valutarne il **profilo costi-benefici**. In tale contesto si ritiene essenziale fin d'ora, ed in termini di principio generale, richiamare la rilevanza socio-economica dell'Aeroporto "Marconi", non solo per la Città Metropolitana e la Regione Emilia-Romagna, ma per l'intero sistema-Paese, nonché per l'Unione Europea, in particolare con riferimento agli operatori del trasporto aereo e alla vasta utenza servita dallo Scalo e, in generale dalle imprese e di tutti gli operatori economici a diverso titolo aventi interesse ai collegamenti aerei ed alle attività socio-economiche che lo scalo alimenta o supporta.

Negli ultimi vent'anni l'Aeroporto di Bologna ha servito oltre **180 milioni di passeggeri** e movimentato circa **900.000 tonnellate di merce cargo**, contribuendo all'incremento dell'**accessibilità del territorio**, al **diritto alla mobilità delle persone** ed alla **valorizzazione del sistema socio-economico locale**, favorendo al contempo l'**export** delle eccellenze del territorio. In tale prospettiva, lo Scalo riveste un ruolo rilevante rispetto alle tre dimensioni della sostenibilità: economica, sociale e ambientale.

In coerenza con le politiche di sostenibilità e tutela del territorio da sempre promosse da Aeroporto Marconi di Bologna S.p.A., la presente Relazione valuta in modo sistematico tutte le misure di mitigazione implementabili presso lo Scalo, perseguendo un duplice obiettivo: da un lato **migliorare il clima acustico e ridurre la popolazione esposta al rumore aeronautico**; dall'altro **salvaguardare il ruolo strategico e la funzione socio-economica dell'Aeroporto**.

L'implementazione delle misure che saranno definite in esito alla Consultazione con gli Stakeholders si svilupperà nell'orizzonte temporale **2026-2030**, con tempistiche che saranno coerenti con le esigenze tecniche e con il completamento degli iter autorizzativi e approvativi necessari.

Il processo di attuazione sarà accompagnato da un **monitoraggio continuo** finalizzato a verificare l'efficacia delle azioni intraprese e il reale abbattimento dei livelli di rumore.

La presente Relazione è inoltre il risultato di un percorso di confronto avviato dalla Società di gestione nell'ambito dell'istruttoria, volto ad acquisire da parte di Stakeholders direttamente coinvolti e rilevanti elementi utili alla proposta da finalizzare a cura della Società di gestione nei tempi e modi indicati dalle norme di riferimento. Tutte le osservazioni pertinenti e fondate su elementi tecnici saranno valutate dalla Società di gestione.

Indice

1	Sommario	4
2	Introduzione	10
	2.1 Principi dell'approccio bilanciato	10
	2.2 Contesto normativo europeo e nazionale	12
3	Stato attuale.....	16
	3.1 Il contesto territoriale di inserimento dell'Aeroporto.....	16
	3.2 Infrastruttura aeroportuale.....	17
	3.3 Descrizione delle misure di mitigazioni esistenti per la gestione del rumore aeroportuale.....	19
4	Anno base 2023	26
	4.1 Operatività aeroportuale	26
	4.2 Risultati anno base 2023.....	28
	4.3 Anni ponte 2024 -2025.....	29
	4.4 Sintesi e confronto delle risultanze LVA 2023, 2024 e 2025	33
	4.5 Individuazione delle cause del problema acustico	36
5	Previsioni di traffico.....	40
	5.1 Serie storica	40
	5.2 Previsioni di traffico.....	40
	5.3 Stato futuro e preparazione del modello previsionale	41
6	Definizione del problema e degli obiettivi acustici	46
	6.1 Problema acustico	46
	6.2 Obiettivo acustico.....	46
7	Descrizione delle azioni mitigative.....	48
	7.1 Riduzione del rumore alla fonte.....	48
	7.2 Pianificazione e gestione del territorio	49
	7.3 Procedure operative	49
	7.4 Restrizioni operative	51
8	Analisi Costi-Benefici degli scenari di Noise night budget.....	57
	8.1 Effetti sulla capacità	57
	8.2 Impatti economici – finanziari	58
	8.3 Impatto sulla popolazione esposta	59
	8.4 Considerazioni Analisi Costi-benefici	60

Indice delle figure

Figura 1: Balanced Approach – ICAO.....	11
Figura 2: Localizzazione territoriale dell'Aeroporto.....	16
Figura 3: Inquadramento territoriale - localizzazione delle aree abitate.....	17
Figura 4: Aerodrome Chart ICAO Aeroporto Guglielmo Marconi di Bologna – fonte AIP ENAV.....	18
Figura 5: Storico della gestione del rumore aeroportuale.....	20
Figura 6: Zonizzazione acustica aeroportuale dello Scalo di Bologna.....	22
Figura 7: Sistema di monitoraggio acustico dello Scalo di Bologna.....	23
Figura 8: Barriera antirumore realizzata da Aeroporto Marconi di Bologna a difesa del centro abitato di Lippo.....	24
Figura 9: Mappatura acustica LVA 2023.....	28
Figura 10: Mappatura acustica LVA 2023 (anno base) - superamenti limiti zonizzazione.....	29
Figura 11: Mappatura acustica 2024 (anno ponte).....	30
Figura 12: Mappatura acustica LVA 2024 (anno ponte) - superamenti limiti zonizzazione.....	31
Figura 13: Mappatura acustica 2025 (anno ponte).....	32
Figura 14: Mappatura acustica LVA 2025 (anno ponte) - superamenti limiti zonizzazione.....	32
Figura 15: Esempio Area di superamento LVA 2023, 2024 e 2025.....	34
Figura 16: Esempio di Area non interessata da superamento LVA 2023, 2024 e 2025.....	34
Figura 17: Confronto della popolazione esposta per LVA 2023,2024 e 2025 a fronte della crescita di traffico negli stessi anni.....	35
Figura 18: Confronto della popolazione esposta per LVA 2023,2024 e 2025 nel Comune di Bologna a fronte della crescita di traffico negli stessi anni.....	35
Figura 19: Confronto della popolazione esposta per LVA 2023,2024 e 2025 nei Comuni di Calderara di Reno e Anzola dell'Emilia a fronte della crescita di traffico negli stessi anni.....	36
Figura 20: Andamento storico dei sorvoli notturni sulla città di Bologna.....	37
Figura 21: Confronto della curva di isolivello 60 dB (A) dell' LVA 2025 con LVA 2003.....	38
Figura 22: Serie storica – Movimenti Aviazione Commerciale – Fonte Assaeroporti.....	40
Figura 23: Previsioni di traffico Movimenti 2026-2030 – scenario di crescita massima - Fonte PSA 2016-2030.....	41
Figura 24: Rinnovo flotta Boeing 737-800 con Boeing 737 MAX8.....	44
Figura 25: Rinnovo flotta Airbus A320 con A320-Neo.....	44

Figura 26: Rinnovamento flotta Airbus A321 con A321-Neo.....	45
Figura 27: Early turns per virata all'altitudine di 520ft ASML	51
Figura 28: Confronto tra LVA 2023 reale e quello simulato senza l'introduzione dell'ordinanza ENAC.....	54
Figura 29: Stima dei parametri di coordinamento	57
Figura 30: LVA 2030 - scenario 1	59
Figura 31: LVA 2030 - Scenario 2.....	60

Indice delle tabelle

Tabella 1: Popolazione esposta nelle Aree di Zonizzazione Acustica aeroportuale	23
Tabella 2: Distribuzione percentuale Arrivi e Decolli da testata pista 30 e 12 per l'anno 2023.....	26
Tabella 3: Distribuzione percentuale Decolli e Atterraggi per ciascun mese dell'anno 2023.....	26
Tabella 4: Distribuzione percentuale Fleet mix per l'anno 2023.....	27
Tabella 5: Schedulato 2023 – movimenti aviazione commerciale e percentuali di movimenti diurni e notturni	27
Tabella 6: Settimane di picco dell'anno 2023 per la valutazione degli impatti con la metrica LVA.....	27
Tabella 7: Giorno medio 2023 – movimenti aviazione commerciale e percentuali di movimenti diurni e notturni.....	28
Tabella 8: Popolazione complessiva esposta nelle curve di isolivello – anno base 2023.....	29
Tabella 9: Area di superamento zonizzazione - anno base 2023.....	29
Tabella 10: Movimenti negli anni di riferimento 2023, 2024 e 2025.....	30
Tabella 11: Popolazione complessiva esposta nelle curve di isolivello – 2024 (anno ponte).....	31
Tabella 12: Area di superamento zonizzazione - anno base 2024.....	31
Tabella 13: Popolazione complessiva esposta nelle curve di isolivello – 2025 (anno ponte).....	33
Tabella 14: Area di superamento zonizzazione - anno base 2025.....	33
Tabella 15: Confronto della popolazione esposta al rumore aeroportuale nelle tre settimane di picco dell'anno 2025 con l'anno 2003 sulle curve dei 60 dB (A) e dei 65 dB (A).....	38
Tabella 16: Estratto Piano di Sviluppo Aeroportuale 2016-2030 – Previsione per i Movimenti di aeromobili (ATM – Air Traffic Mvts), negli scenari di Crescita Minima, Base e Massima per l'orizzonte temporale 2030-42	
Tabella 17: Movimenti negli anni di riferimento.....	43
Tabella 18: Attribuzione del capitolo di rumore – percentuale di movimenti operati da aeromobili appartenenti a ciascun chapter acustico	49
Tabella 19: Popolazione esposta LVA 2023 e scenario peggiorativo LVA 2023 senza introduzione dell'ordinanza ENAC	54
Tabella 20: Area di superamento LVA 2023 e scenario peggiorativo LVA 2023 senza introduzione dell'ordinanza ENAC	54
Tabella 21: Popolazione complessiva esposta e aree di superamento nelle curve di isolivello – 2030 Scenario 1 e 2.....	60

2 Introduzione

Di seguito si illustrano i principi fondamentali di cui al Regolamento (UE) n. 598/2014 (Balanced Approach Regulation, in appresso “**BAR**”), chiarendone i criteri di applicazione e il ruolo nella gestione del rumore aeroportuale. Contestualmente, si richiamano i principali riferimenti legislativi e regolamentari europei e nazionali, utili a definire il quadro di riferimento. Tali disposizioni costituiscono la base sia per l’impostazione del percorso metodologico adottato e da ulteriormente seguire, sia per garantire la piena coerenza con le prescrizioni e gli adempimenti previsti ai fini della corretta e legittima elaborazione di una proposta BAR.

2.1 Principi dell’approccio bilanciato

L’Organizzazione dell’Aviazione Civile Internazionale (ICAO) ha delineato un approccio strutturato e omogeneo per la gestione dell’impatto acustico in ambito aeroportuale, pensato per guidare in modo razionale e comparabile le scelte a livello dei singoli scali. Questo percorso metodologico prevede l’analisi coordinata dell’intero ventaglio di misure disponibili, senza escluderne o privilegiarne una a priori, così da individuare la combinazione più adatta al contesto specifico e che risulti capace di garantire risultati misurabili.

L’obiettivo complessivo è gestire l’inquinamento acustico in modo efficace ed efficiente, adottando decisioni proporzionate e orientate a massimizzare il rapporto tra costi sostenuti e benefici ottenuti.

In questo quadro, l’Aeroporto di Bologna ha orientato le proprie politiche e i propri strumenti di intervento verso l’adozione di tale impostazione, avviando un processo che ha consentito di valutare in modo sistematico le opzioni applicabili e di definire un percorso di implementazione coerente con le esigenze operative dello Scalo, con le caratteristiche del territorio circostante e con le aspettative delle comunità interessate.

L’elaborazione di questo documento, nonché le misure indicate per gli scenari di riferimento analizzati, è stata svolta applicando i criteri previsti dal **Reg UE 598/2014** sul “Balanced Approach”. Questo approccio metodologico permette di individuare le misure più efficaci per affrontare il problema dell’inquinamento acustico negli aeroporti, massimizzando i benefici ambientali a fronte di un contenimento di eventuali impatti negativi.

L’individuazione della criticità acustica costituisce il presupposto iniziale dell’approccio metodologico. In particolare, in caso di superamento dei limiti acustici, diventa necessario valutare e, ove opportuno, introdurre ulteriori interventi di mitigazione qualora l’insieme delle misure già in essere non risulti sufficiente a conseguire gli obiettivi di riduzione del rumore. Tale esigenza deve essere considerata anche alla luce delle prospettive di sviluppo e dell’evoluzione prevista per lo Scalo.

A partire da tale definizione, si procede con l’analisi sistematica delle misure di mitigazione oggi disponibili, alla luce dello stato dell’arte scientifico e tecnico, per poi giungere alla selezione delle misure più appropriate e coerenti con le specificità operative e territoriali dello Scalo considerato.

Le misure valutate per la mitigazione del rumore nel caso di specie sono suddivise nelle categorie riportate di seguito:

Documento informativo per confronto e consultazione degli Stakeholders



Figura 1: Balanced Approach – ICAO

I quattro pilastri identificati da ICAO per l'Approccio Bilanciato possono essere descritti come segue:

1. **Riduzione del rumore alla fonte:** Le azioni di mitigazione acustica legate alla riduzione del rumore alla sorgente si fondano sull'analisi della flotta attuale, degli sviluppi tecnologici attesi e dei piani di rinnovo degli aeromobili. Tali interventi includono sia l'introduzione di velivoli di nuova generazione, caratterizzati da un impatto sonoro inferiore, sia l'adozione di upgrade tecnologici sugli aeromobili già in esercizio (motori, componenti, materiali e soluzioni aerodinamiche), capaci di migliorare progressivamente le prestazioni acustiche lungo il loro ciclo di vita;
2. **Pianificazione e gestione del territorio:** Le azioni di mitigazione acustica legate alla pianificazione e alla gestione del territorio puntano a ridurre la popolazione esposta al rumore attraverso zonizzazione acustica e pianificazione urbanistica, misure su edifici e destinazioni d'uso (es. isolamento acustico, limitazione di usi sensibili), consultazione con le autorità locali e controllo degli usi non conformi;
3. **Procedure operative di abbattimento del rumore:** Le misure operative di mitigazione acustica consistono nell'ottimizzazione di decollo e atterraggio tramite piste e rotte preferenziali e procedure antirumore (decollo/avvicinamento), senza ridurre la capacità aeroportuale. Possono includere adeguamenti delle traiettorie e dei profili operativi per ridurre o redistribuire il rumore nelle aree limitrofe;
4. **Restrizioni operative:** Le restrizioni operative sono misure straordinarie di mitigazione acustica che regolano l'accesso dei velivoli e/o limitano i movimenti, e comprendono: limiti generali (numero massimo di movimenti o quote di rumore), vincoli specifici per tipologia di aeromobile

(es. ritiro dei velivoli marginalmente conformi) e restrizioni parziali differenziate tra periodo diurno e notturno. **Nell'ottica del Balanced Approach, tali misure vanno considerate come *extrema ratio* da considerare e proporre solo quando le altre misure non sono sufficienti a raggiungere gli obiettivi di riduzione del rumore.** In ogni caso, in virtù della loro eccezionalità, le misure di restrizione operativa, prima della loro approvazione ed efficacia, devono essere notificate da ENAC alla Commissione europea.

L'analisi è stata condotta seguendo questo approccio metodico e strutturato, al fine di garantire una valutazione fedele alle indicazioni dell'approccio bilanciato.

2.2 Contesto normativo europeo e nazionale

Nella stesura del presente documento, si è fatto riferimento alla regolazione internazionale e, quale fonte di livello primario, alla normativa europea e, quindi, alla non incompatibile normativa italiana, di fonte primaria e secondaria. I riferimenti regolatori vigenti stabiliscono utili riferimenti, criteri e le procedure per monitorare, limitare e mitigare l'impatto del rumore proveniente dalle attività aeroportuali.

2.2.1 Regolazione internazionale e Normativa Europea

Come anticipato nella sezione precedente, l'Organizzazione Internazionale dell'Aviazione Civile (ICAO – International Civil Aviation Organization) ha definito come policy principale in merito al rumore il Balanced Approach to Aircraft Noise Management, adottato dall'Assemblea ICAO durante la sua 33ª sessione (2001) e riaffermato in tutte le sessioni successive dell'Assemblea (riferimento: Risoluzione ICAO A41-20). Le linee guida dettagliate sull'applicazione dell'Approccio Bilanciato sono fornite nel documento ICAO Doc 9829, "Guidance on the Balanced Approach to Aircraft Noise Management".

Il metodo consente di identificare le misure più appropriate per affrontare il problema dell'inquinamento acustico di un Aeroporto e di ottenere il massimo beneficio ambientale al minor costo.

Il metodo si sviluppa attraverso varie fasi:

- Identificazione della problematica acustica;
- Analisi delle varie misure disponibili;
- Selezione delle misure più appropriate.

Le misure prese in considerazione per mitigare il rumore si dividono nelle categorie mostrate di seguito:

1. **Riduzione del rumore alla fonte;**
2. **Pianificazione e gestione del territorio;**
3. **Procedure operative di abbattimento del rumore;**
4. **Restrizioni operative.**

Ferma la vigenza della Direttiva 2002/49/CE (END - Environmental Noise Directive), il principale riferimento del quadro normativo preso a riferimento per la redazione della presente Relazione e dell'iter avviato da Aeroporto di Bologna in materia è il **Regolamento (UE) N. 598/2014** in merito all'istituzione di norme e

Documento informativo per confronto e consultazione degli Stakeholders

procedure per l'introduzione di restrizioni operative ai fini del contenimento del rumore negli aeroporti dell'Unione, nell'ambito dell'Approccio Bilanciato. Tale Regolamento stabilisce norme concernenti la procedura da seguire per l'introduzione di restrizioni operative dirette a contenere il rumore. Gli Stati membri garantiscono che sia adottato l'Approccio Bilanciato per la gestione del rumore, al fine di determinare la misura o la combinazione di misure che possano offrire e garantire il miglior rapporto costi/benefici. All'interno di tale regolamento si evidenzia come, sebbene le restrizioni operative possano comportare un beneficio in termini di clima acustico nelle aree limitrofe all'Aeroporto, queste ultime possono portare anche ad una riduzione della capacità aeroportuale e, quindi, limitare lo sviluppo socio-economico del territorio. Citando il Regolamento e, in specie, il comma 9:

"Negli aeroporti in cui è stato constatato un problema di inquinamento acustico, ulteriori misure di abbattimento del rumore dovrebbero essere individuate in conformità della metodologia dell'approccio bilanciato...Restrizioni operative volte a contenere il rumore dovrebbero essere introdotte solo se altre misure dell'approccio bilanciato non sono sufficienti a raggiungere gli obiettivi specifici prestabiliti in materia di abbattimento del rumore."

Si evidenzia come le restrizioni operative siano senza dubbio uno strumento efficace ai fini della riduzione del rumore aeroportuale ma debbano essere considerate come misura di ultima istanza, da introdurre esclusivamente a seguito di una valutazione in termini di costi-efficacia e nel caso in cui le altre azioni previste nell'ambito dell'Approccio Bilanciato risultino insufficienti ai fini del raggiungimento degli obiettivi di abbattimento del rumore.

2.2.2 Regolamento ENAC 20/12/2024

Il Regolamento ENAC "Disposizioni per l'implementazione dell'approccio bilanciato negli aeroporti nazionali in applicazione del Regolamento (UE) 598/14" (unitamente alle indicazioni Tecniche e Operative recanti "Metodologia per l'implementazione dell'approccio bilanciato negli aeroporti nazionali in applicazione del regolamento EU 598/2014) ha lo scopo di fornire un quadro metodologico chiaro, coerente e strutturato, finalizzato a supportare l'applicazione efficace dell'Approccio Bilanciato e a garantire il preservamento del clima acustico aeroportuale nel tempo. Tale Regolamento ENAC costituisce pertanto uno strumento di riferimento per l'impostazione di un percorso operativo organico, in grado di guidare le scelte del Gestore nella gestione delle problematiche di rumore aeroportuale. In particolare, definisce le azioni che le società di gestione aeroportuale sono chiamate ad adottare per il contenimento del rumore, una volta accertato il superamento dei limiti acustici stabiliti attraverso la zonizzazione acustica aeroportuale. Nei contesti in cui tali superamenti risultino confermati, e laddove non siano intervenute modifiche sostanziali delle condizioni che hanno portato alla definizione della zonizzazione acustica, il Gestore è tenuto a valutare l'efficacia delle misure già in essere. Qualora la combinazione delle misure vigenti non consenta di conseguire gli obiettivi di abbattimento del rumore prefissati, e fermo restando il rispetto delle tempistiche e delle modalità di predisposizione dei piani di contenimento e abbattimento del rumore di cui all'art. 2, co. 2, capoverso 3, punto c) del D.M. 29 novembre 2000, diviene necessario individuare e adottare misure supplementari di mitigazione acustica. Tali interventi devono essere definiti tenendo conto non solo delle criticità attuali, ma anche dello sviluppo previsto dello Scalo, in modo da assicurare un equilibrio sostenibile tra crescita del traffico aereo, tutela della popolazione e rispetto del quadro normativo di riferimento. Le misure da adottare seguono i pilastri dell'approccio Bilanciato, *Documento informativo per confronto e consultazione degli Stakeholders*

integrando anche gli strumenti finanziari, considerati come strumenti economici utili a incentivare comportamenti più sostenibili da parte degli operatori del settore.

2.2.3 Normativa Italiana

A livello nazionale, il principale riferimento è, quindi, per tutte le sue disposizioni che non confliggano con la fonte UE sopra citata, il Decreto Ministeriale del **29/11/2000**, che assegna al Gestore aeroportuale il compito di individuare le aree in cui i livelli di rumore risultano oltre i limiti della zonizzazione acustica e di predisporre gli interventi necessari a ripristinarne la conformità.

L'impostazione di questa metodologia è focalizzata in modo specifico sul superamento dei limiti di zonizzazione, con l'obiettivo di riportare le curve di rumore all'interno dei perimetri approvati. Tale piano è predisposto in ottemperanza a quanto previsto dal decreto legislativo n°42 del 17 febbraio 2017, quale provvedimento attuativo della **Legge Quadro n° 447 del 26/10/1995**.

Si cita di seguito l'Articolo 10 comma 5 del Decreto 447 del 26/10/1995 relativo alla predisposizione del piano di contenimento e abbattimento del rumore:

"In deroga a quanto previsto ai precedenti commi, le società e gli enti gestori di servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, ivi comprese le autostrade, ((nel caso di superamento dei valori di cui ai regolamenti di esecuzione di cui all'articolo 11,)) hanno l'obbligo di predisporre e presentare al Comune piani di contenimento ed abbattimento del rumore, secondo le direttive emanate dal Ministro dell'ambiente con proprio decreto entro un anno dalla data di entrata in vigore della presente legge."

Pertanto, come stabilito inoltre dall'articolo 2 comma 4 del DM 29/11/2000, il Gestore aeroportuale ha l'obbligo di individuare le aree in cui si ha superamento dei limiti e presentare il piano degli interventi di contenimento ed abbattimento del rumore, che contiene:

- l'individuazione degli interventi e le relative modalità di realizzazione;
- l'indicazione di eventuali altre infrastrutture concorrenti all'immissione nelle aree in cui si abbia il superamento dei limiti;
- l'indicazione dei tempi di esecuzione e dei costi previsti per ciascun intervento;
- il grado di priorità di esecuzione di ciascun intervento;
- motivazioni per eventuali interventi sui ricettori.

Gli interventi strutturali devono essere effettuati secondo la seguente scala di priorità:

- a) Direttamente sulla sorgente rumorosa;
- b) Lungo la via di propagazione del rumore;
- c) Direttamente sul ricettore.

Inoltre, si fa riferimento all'articolo 5 del DM 29/11/2000 al Punto 4: «Gli interventi di cui alla lettera c) [***ndr*** ***interventi strutturali direttamente sul ricettore***] sono adottati qualora, mediante le tipologie di intervento di cui ai punti a) e b) del comma 2, non sia tecnicamente conseguibile il raggiungimento dei

valori limite di immissione, oppure qualora lo impongano valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale.

All'interno del contesto normativo preso a riferimento, oltre a comprendere il Decreto Attuativo della LQ 447/95, si citano anche i seguenti decreti:

- Decreto Ministeriale 31/10/1997

In particolar modo si cita l'articolo 2 relativo ai Criteri e modalità di misura del rumore aeroportuale. Il DM 31/10/1997 è particolarmente importante e singolare nel panorama normativo italiano relativo l'inquinamento acustico perché con esso si definisce un particolare descrittore acustico, **Livello di Valutazione del rumore Aeroportuale (LVA)**, la cui costruzione e definizione rimanda alle modalità di esercizio dell'infrastruttura aeroportuale tipiche del nostro paese. Per una descrizione più approfondita del descrittore acustico, si rimanda all'Appendice B del presente documento.

- DPCM 14/11/1997

In riferimento all'Art.3 comma 2 del presente decreto, si cita:

“Per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali e le altre sorgenti sonore di cui all'art. 11, comma 1, legge 26 ottobre 1995, n. 447, i limiti di cui alla tabella C allegata al presente decreto, non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate dai relativi decreti attuativi. All'esterno di tali fasce, dette sorgenti concorrono al raggiungimento”.

Si conclude quindi che al di fuori delle fasce di pertinenza definite dai relativi decreti attuativi, il contributo di inquinamento acustico prodotto dall'Aeroporto sia solo uno dei fattori che concorrono al raggiungimento del valore totale di immissione.

3 Stato attuale

Per rappresentare in modo chiaro lo stato attuale dell'Aeroporto di Bologna e illustrare i risultati della mappatura acustica relativi all'anno di riferimento 2023, con particolare attenzione alle aree in cui si registrano superamenti rispetto alla zonizzazione acustica aeroportuale, questo capitolo presenta una descrizione del contesto aeroportuale e dell'operatività dello Scalo. Sono inoltre riportati i principali dati di traffico e le corrispondenti curve di isolivello del rumore elaborate per l'anno di riferimento del presente documento e per i relativi anni ponte 2024 e 2025.

3.1 Il contesto territoriale di inserimento dell'Aeroporto

L'Aeroporto di Bologna si colloca in un'area compresa tra l'autostrada A14 "Adriatica" a sud, il fiume Reno a est, la viabilità locale a nord e la cintura ferroviaria Bologna-Verona a ovest.

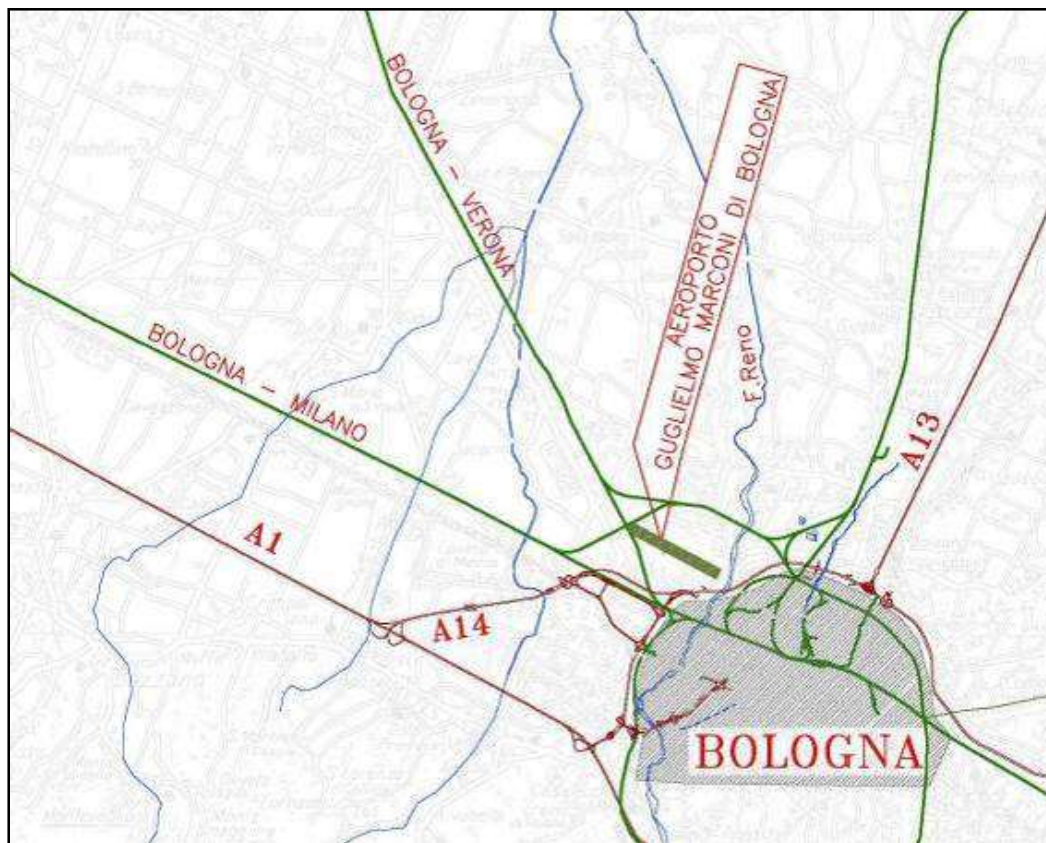


Figura 2: Localizzazione territoriale dell'Aeroporto

L'area circostante l'Aeroporto di Bologna ricade nei territori dei Comuni di Bologna, Castel Maggiore, Calderara di Reno e Anzola dell'Emilia; in particolare, il sedime aeroportuale si colloca a cavallo tra i Comuni di Bologna e Calderara di Reno.

A est del sedime prevale un tessuto urbano a elevata densità abitativa, mentre in prossimità del margine occidentale si sviluppa l'**area industriale del Bargellino** e, più oltre, un contesto prevalentemente agricolo. A nord del sedime aeroportuale, a distanza da esso di circa 400 m lateralmente rispetto alla pista di volo, si trova l'abitato di Lippo di Calderara di Reno; più distante, nella medesima direttrice, sono presenti ulteriori insediamenti a carattere industriale.

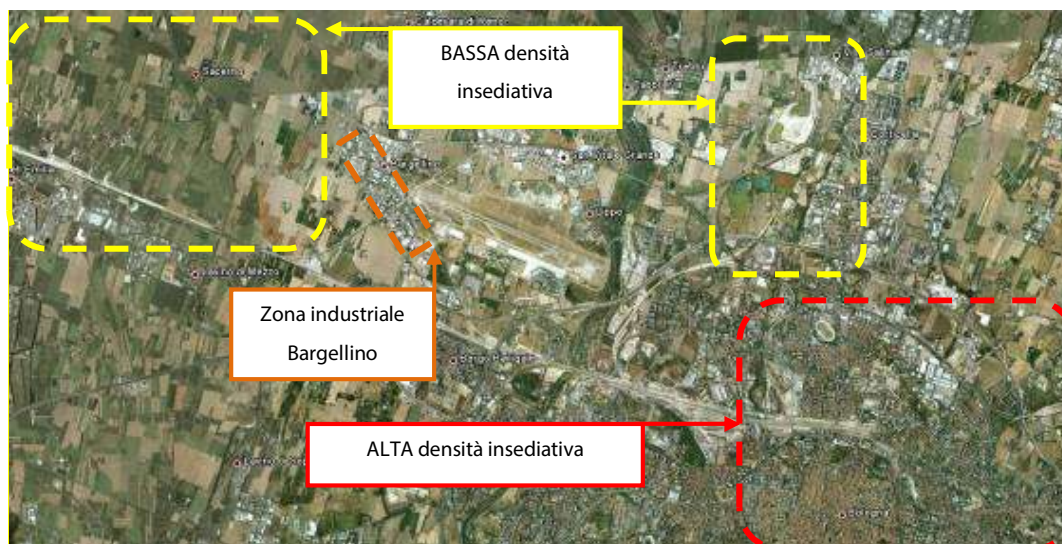


Figura 3: Inquadramento territoriale - localizzazione delle aree abitate

3.2 Infrastruttura aeroportuale

L'Aeroporto di Bologna (IATA: BLQ, ICAO: LIPE) è dotato di una pista di volo con orientamento Nord vero $116,71^{\circ}/296,71^{\circ}$, identificata come RWY (Runway)12/30. La pista ha una lunghezza di 2.803 metri e una larghezza di 45 metri, la pavimentazione della pista di volo risulta essere di tipo flessibile (in conglomerato bituminoso) con una capacità portante pari a PCN 7.

La classe della pista (ai sensi del Regolamento ENAC per la Costruzione e Gestione degli Aeroporti) è la 4D. La testata 12-30 è dotata di una clearway di 120 m. x 180 m. e di una RESA di m 90x90. La testata 30-12 è dotata di una clearway 60x180 m e di una RESA di m 120x90.

Il layout generale dell'Aeroporto di Bologna è illustrato nell'immagine aerea seguente e nella carta AIP successiva.

3.3 Descrizione delle misure di mitigazioni esistenti per la gestione del rumore aeroportuale

In questa sezione vengono presentate in dettaglio le informazioni riguardanti le strategie e le misure adottate dall'Aeroporto di Bologna per la gestione dell'inquinamento acustico. Tali interventi sono stati implementati nel corso del tempo con l'obiettivo di:

1. monitorare il rumore aeroportuale;
 2. accompagnare la crescita progressiva del traffico con misure atte a contenere l'impatto acustico in corrispondenza delle aree densamente popolate localizzate ad Est dell'intorno aeroportuale e ricadenti nel Comune di Bologna.
- **1996:** Prime NAP (Procedure di avvicinamento agli aeromobili – ICPs RWY12) per ridurre il sorvolo (virata a 2NM VOR);
 - **2001:** Installazione del sistema di monitoraggio del rumore;
 - **2003:** Zonizzazione acustica (limiti di rumore aeroportuale e condizioni di utilizzo del territorio); uso preferenziale della pista 30 per decolli e divieto di decollo RWY12 in fascia notturna;
 - **2004:** Estensione della pista (+350 m) con conseguente aumento dell'altitudine di sorvolo su Bologna;
 - **2004:** Realizzazione di una barriera acustica in terra naturale a protezione della frazione Lippo di Calderara di Reno;
 - **2010:** Revisione degli ICPs RWY12 (riduzione del punto di virata a 2 NM , ovvero circa 800 piedi);
 - **2011:** Installazione dell'ILS Cat I sulla RWY30 con conseguente riduzione del numero di decolli dalla RWY12);
 - **2016:** Restrizione notturna sull'uso della RWY per gli arrivi sulla RWY30;
 - **2023:** Introduzione di una restrizione operativa che limita la capacità di pista durante la notte (Ordinanza ENAC 05/2023);
 - **2023:** aggiornamento degli ICPs RWY12 (riduzione del punto di virata da 800 a 520 piedi);
 - **2024–2025:** Piano di Azione per la Riduzione del Rumore.

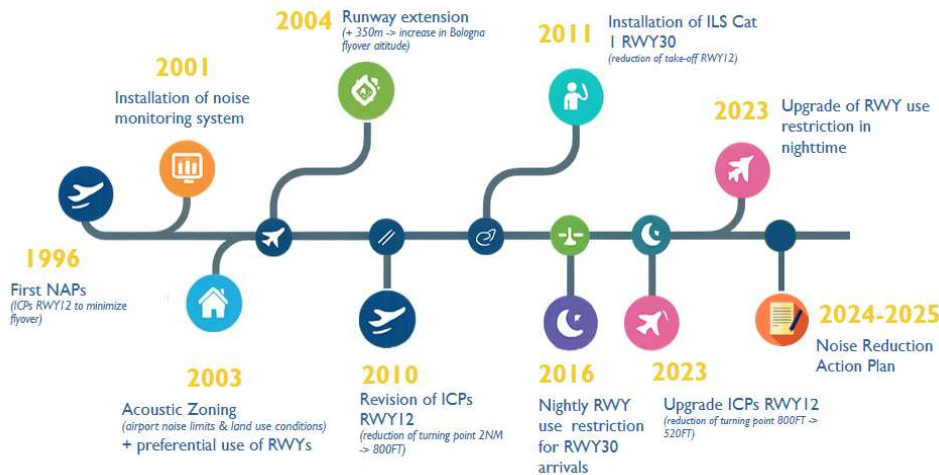


Figura 5: Storico della gestione del rumore aeroportuale

Nella tabella seguente e nei prossimi paragrafi si riportano i dettagli delle principali misure implementate, suddivise secondo i pilasti del Balanced Approach.

N.	Pillar	Misura di mitigazione ESISTENTI
1	Riduzione del rumore alla fonte	<ul style="list-style-type: none"> Rinnovamento naturale della flotta
2	Pianificazione e gestione del territorio	<ul style="list-style-type: none"> Zonizzazione acustica aeroportuale Sistema di monitoraggio acustico aeroportuale Barriera acustica Lippo di Calderara
3	Procedure operative	<ul style="list-style-type: none"> ICP Pista 12
4	Restrizioni operative	<ul style="list-style-type: none"> Limitazione all'uso dell'APU Limitazione delle prove motori Esclusione dei velivoli di categoria stage 2 Ordinanza ENAC 05/23

3.3.1 Pillar 1 - Rinnovamento naturale della flotta

Negli ultimi decenni, il rinnovo delle flotte aeree ha giocato un ruolo chiave nella modernizzazione del trasporto aereo e nella transizione verso pratiche più sostenibili. L'introduzione di aeromobili di nuova generazione ha migliorato il comfort acustico, l'efficienza dei consumi e ridotto l'impatto ambientale di aeroporti e rotte.

Fino agli anni '80 e '90, le flotte erano dominate da velivoli progettati principalmente per capacità e autonomia, con motori più rumorosi e meno efficienti, come MD-80 e Boeing 727. L'aumento del traffico e la crescente attenzione delle comunità locali hanno reso evidente la necessità di un aggiornamento tecnologico. Molte compagnie hanno avviato quindi programmi di sostituzione dei velivoli più vecchi con modelli moderni: Alitalia, ad esempio, ha progressivamente sostituito gli MD-80 prima con Airbus A319 e A320 e Embraer E170/175 o 190 e successivamente con A320neo, A321neo e A220.

Anche se l'Aeroporto di Bologna non ha ancora adottato misure sostanziali per incentivare il ricambio della flotta, beneficia dei vantaggi del rinnovo naturale dei velivoli. L'attuale traffico dello scalo è infatti dominato dai modelli più diffusi, con il Boeing 737-800 in prima posizione, seguito da velivoli più recenti ed efficienti,

come il B737 Max 8, l'A320neo e l'A321neo. Nel segmento long-haul, le operazioni Emirates si svolgono con aeromobili moderni come l'Airbus A350-900 e il Boeing 787-9.

Le principali compagnie operanti presso l'Aeroporto di Bologna, tra cui Ryanair e Wizz Air, stanno investendo significativamente nella modernizzazione della flotta, puntando in particolare sulle famiglie Max e Neo. Grazie alla loro ampia presenza operativa nello scalo, questi velivoli di nuova generazione sono destinati a diventare i principali riferimenti del traffico futuro, contribuendo in modo rilevante all'evoluzione ambientale e operativa dell'aeroporto.

Il rinnovo naturale della flotta si è dimostrato uno dei fattori più efficaci per contenere il rumore aeronautico, nonostante l'incremento dei volumi di traffico. Nei prossimi anni è previsto un aumento progressivo della quota di aeromobili di ultima generazione, che offrono vantaggi competitivi in termini di efficienza operativa e prestazioni ambientali. Supportati da ordini in corso e piani di sostituzione dei modelli più datati, questi velivoli contribuiranno a migliorare ulteriormente il fleet mix dello scalo, con effetti attesi sulla riduzione delle emissioni acustiche e degli inquinanti.

3.3.2 Pillar 2 - Zonizzazione acustica aeroportuale

L'Aeroporto di Bologna è dotato di una zonizzazione acustica aeroportuale approvata dalla Commissione aeroportuale e istituita in conformità al Decreto Ministeriale del 31/10/1997. La zonizzazione è stata approvata nel 2003 sulla base dei dati di traffico relativi al 2001.

In relazione ai limiti previsti dalla normativa in materia sull'uso del territorio, è importante evidenziare che, al momento di integrare la zonizzazione nei piani urbanistici del Comune di Bologna, quest'ultimo ha scelto di estendere i limiti residenziali alla cosiddetta Zona A. Questa decisione è stata presa con l'obiettivo di limitare l'incremento della densità abitativa nelle aree più vicine all'Aeroporto, riducendo così il rischio di esposizione dei residenti a livelli elevati di inquinamento acustico e, contemporaneamente, cercando di contenere lo sviluppo urbanistico nell'immediato intorno aeroportuale.

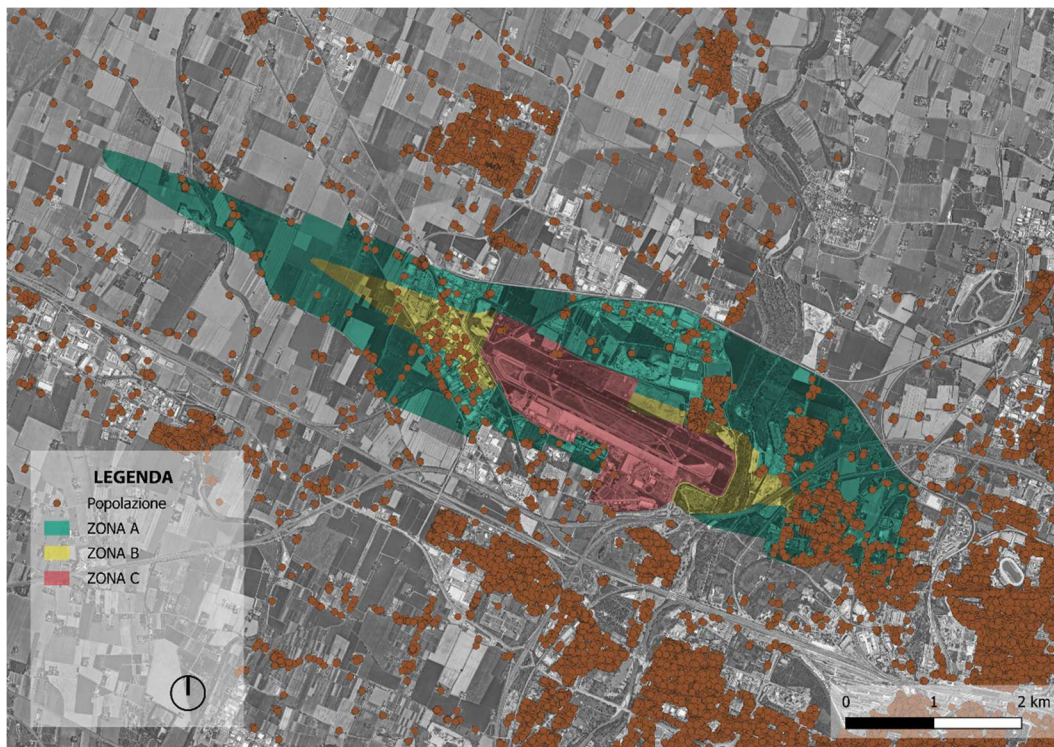


Figura 6: Zonizzazione acustica aeroportuale dello Scalo di Bologna

In particolare, in riferimento all'articolo 6 del Decreto Ministeriale 31.10.1997, si riportano i limiti di rumorosità prodotti dalle attività aeroportuali relativamente a ciascuna Zona di rispetto individuata dalla zonizzazione acustica aeroportuale:

- **zona A:** l'indice LVA non deve superare il valore di 65 dB(A);
- **zona B:** l'indice LVA non deve superare il valore di 75 dB(A);
- **zona C:** l'indice LVA può superare il valore di 75 dB(A).

Al di fuori delle zone A, B e C l'indice LVA non deve superare il valore di 60 dB(A).

Nella tabella seguente è riportato il dettaglio della popolazione residente presente all'interno delle zone definite dalla zonizzazione acustica aeroportuale suddivise per Comune di Bologna, Calderara di Reno e Anzola dell'Emilia¹.

Popolazione esposta	Zona A	Zona B	Zona C
Totale	10.986	242	30
Di cui presso il Comune di Bologna	9.359	25	24
Di cui presso i Comuni di Calderara di Reno e Anzola dell'Emilia	1.627	217	6

¹ Dati territoriali forniti dalle singole amministrazioni comunali ed elaborati tramite piattaforma GIS

Tabella 1: Popolazione esposta nelle Aree di Zonizzazione Acustica aeroportuale

3.3.3 Pillar 2 - Sistema di monitoraggio acustico aeroportuale

L'Aeroporto di Bologna è dotato di un sistema di monitoraggio acustico costituito da sette stazioni mobili localizzate nell'intorno aeroportuale, come mostrato nella figura seguente. L'obiettivo del monitoraggio è quello di misurare l'impatto del rumore derivante dall'Aeroporto sul possibile superamento dei limiti di classe nelle aree sensibili esterne alla zonizzazione acustica aeroportuale, con lo scopo di valutare la necessità di adottare azioni correttive per la gestione del traffico aereo e/o interventi di mitigazione del rumore.

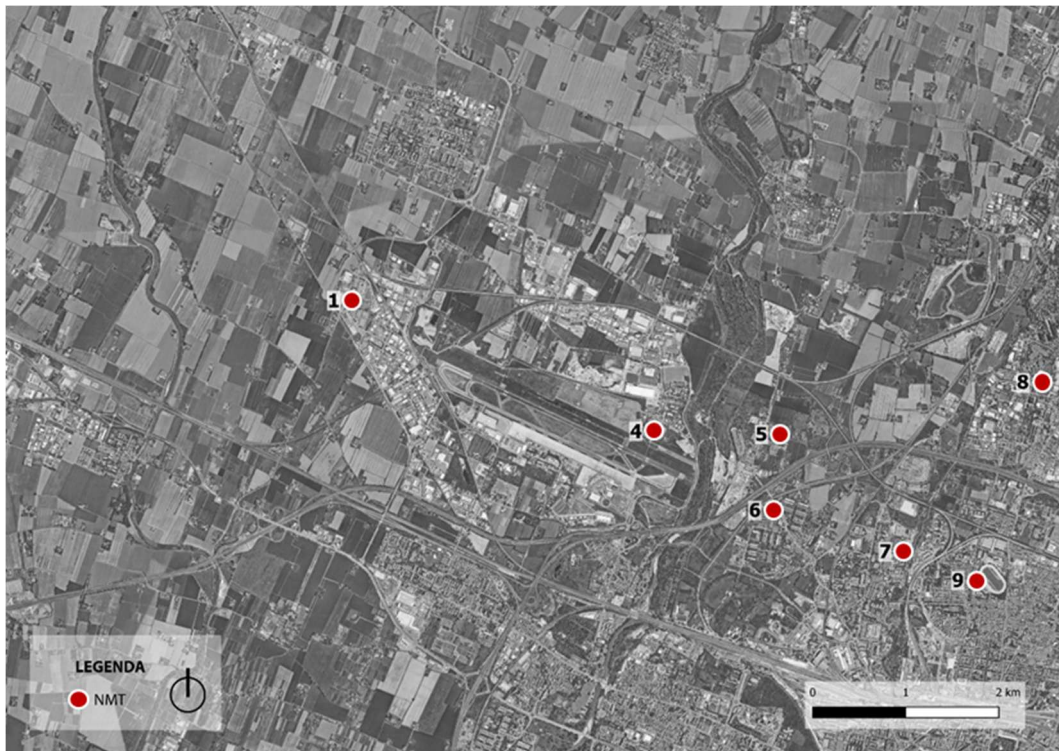


Figura 7: Sistema di monitoraggio acustico dello Scalo di Bologna

Il sistema consente l'acquisizione automatica dei tracciati radar ENAV e li correla con i dati acustici derivanti dalle centraline. Il Gestore aeroportuale provvede mensilmente all'elaborazione dei dati di rumore e predisporre rapporti tecnici trasmessi agli enti ed alle Autorità locali, nonché alle rappresentanze del Comitato cittadini residenti nel Quartiere Navile. Dati analoghi sono inoltre pubblicati sul sito internet dell'Aeroporto².

Inoltre, il Gestore aeroportuale analizza ed elabora i dati di traffico inerenti ai sorvoli notturni (in decollo e atterraggio) operati sul settore Est (Decolli pista 12 e Atterraggi pista 30) nell'ambito di un programma di comunicazione e informazione esterna definito in collaborazione con le amministrazioni locali. In

² <https://www.bologna-airport.it/innovability/sostenibilita/ambiente-ed-energia/rumore/LVA/?idC=61716>

particolare, il *Public Viewer* è uno strumento che consente ai cittadini di consultare in tempo reale il traffico aereo in arrivo e in partenza presso l'Aeroporto di Bologna, nonché i livelli di rumore rilevati dalle centraline del sistema di monitoraggio. Selezionando una centralina, è possibile visualizzare il livello di rumore istantaneo, rappresentato in modo intuitivo tramite tre fasce di intensità, illustrate da cerchi concentrici attorno alla postazione di misura. Inoltre, i dati di sorvolo notturno sono anch'essi resi pubblici sul sito internet³ della Società di gestione.

3.3.4 Pillar 2 - Barriera acustica Lippo di Calderara

Gli interventi di mitigazione dell'impatto acustico attuati da Aeroporto Marconi di Bologna hanno incluso la realizzazione di una barriera antirumore, interna al perimetro aeroportuale, a protezione del nucleo abitato di Lippo di Calderara di Reno ricadente in Zona A della zonizzazione acustica aeroportuale. La barriera in terra naturale, realizzata nel 2004, è costituita da due tratti di 214m e 97m, per un'altezza variabile tra i 4m e i 6.5m. Nella seguente figura, si evidenzia l'esatta localizzazione della barriera antirumore.



Figura 8: Barriera antirumore realizzata da Aeroporto Marconi di Bologna a difesa del centro abitato di Lippo

Il monitoraggio continuo del rumore aeroportuale presso l'abitato di Lippo (per tramite della centralina fissa P4), ha potuto accertare un significativo abbattimento del rumore aeroportuale derivante dalla barriera, consentendo nel tempo di contenere il livello di rumore aeroportuale entro valori di circa 60-61 dB, coerenti con i limiti previsti dalla zona A della zonizzazione acustica aeroportuale.

³ <https://www.bologna-airport.it/innovability/sostenibilita/ambiente-ed-energia/rumore/monitoraggio-del-rumore-e-del-traffico/?idC=62382>

3.3.5 Pillar 3 - Procedure operative antirumore

Per la gestione del rumore prodotto dalle attività di volo sono attualmente in vigore una serie di procedure operative antirumore, elencate di seguito:

- a) Per decolli pista 12, è stata definita una procedura di salita iniziale (ICP – Initial Climb Procedure) che prevede, appena dopo il decollo, la virata verso Nord raggiunti i 520 piedi di quota. Questa procedura è finalizzata a contenere le traiettorie di sorvolo lato Bologna all'interno di corridoi aventi minore densità abitativa. Si evidenzia che nel corso del 2023 la procedura antirumore di pista 12 è stata oggetto di aggiornamento con un'ottimizzazione della traiettoria di decollo, restringendo la quota di virata dai precedenti 800 piedi agli attuali piedi, al fine di limitare i sorvoli su aree ad alta densità abitativa;
- b) Nella fascia oraria diurna, ovvero dalle ore 06:00 alle 23:00 come da indice LVA, i decolli avvengono preferenzialmente da pista 30, fatte salve deroghe autorizzate per motivi meteo o di sicurezza del volo, ovvero salvo diversa richiesta del pilota per motivi meteo e di sicurezza. Tale procedura ha l'obiettivo di minimizzare il numero di sorvoli diurni sopra le aree abitate situate nel settore Est dell'intorno aeroportuale e ricadenti nel Comune di Bologna;

Le suddette procedure operative sono finalizzate dunque alla **minimizzazione del sorvolo delle aree altamente abitate del settore Est del Comune di Bologna, spostando la maggior parte del traffico in decollo/atterraggio verso il settore Ovest caratterizzato da minore densità residenziale.**

3.3.6 Pillar 4 - Restrizioni operative

Presso lo scalo di Bologna risultano vigenti le seguenti restrizioni operative, regolate da specifici provvedimenti della Direzione aeroportuale ENAC (Ordinanza 11/2016, Ordinanza 05/2023) orientate al contenimento del numero di movimenti in sorvolo delle aree abitate del Comune di Bologna:

- a) Nella fascia oraria notturna, 23.00 - 06.00, divieto di utilizzo della pista 12 per i decolli, che dunque devono avvenire obbligatoriamente per pista 30 salvo deroghe specifiche per motivi meteo o di sicurezza.
- b) Nella fascia oraria notturna, 23.00 - 06.00 divieto di utilizzo della pista 30 per atterraggi che dunque devono avvenire obbligatoriamente per pista 12 salvo deroghe autorizzate per motivi meteo o di sicurezza.

L'insieme di queste due restrizioni operative, attuate per contenere l'impatto acustico sull'abitato di Bologna, comporta l'utilizzo della pista in modalità "opposite direction" con una conseguente riduzione della capacità a un massimo di 14 movimenti/ora. Tale misura è regolata da specifico provvedimento ENAC (Ordinanza 05/2023) che sinora è stata introdotta con validità temporanea, e di volta in volta prorogata.

4 Anno base 2023

Nel presente capitolo si riporta in modo puntuale il dettaglio relativo all'anno di riferimento 2023. Il 2023 è stato individuato come anno di riferimento in quanto costituisce il primo anno, dall'introduzione della zonizzazione aeroportuale, in cui è stato riscontrato il superamento dei limiti previsti.

4.1 Operatività aeroportuale

Di seguito si riportano i dati di distribuzione percentuale dei movimenti effettuati dallo Scalo in termini di decolli e atterraggi per testata pista 12 e 30, per ciascun mese dell'anno 2023, e la distribuzione percentuale delle tipologie di aerei che hanno volato sullo Scalo.

Atterraggi pista 12 (A12)	Atterraggi pista 30 (A30)	Partenze pista 12 (D12)	Partenze pista 30 (D30)
37%	13%	27%	23%

Tabella 2: Distribuzione percentuale Arrivi e Decolli da testata pista 30 e 12 per l'anno 2023

Mese	%A12/Atot	%A30/Atot	%D12/Dtot	%D30/Dtot
Gennaio	70.2%	29.8%	47.3%	52.7%
Febbraio	72.5%	27.5%	52.0%	48.0%
Marzo	69.6%	30.4%	53.0%	47.0%
Aprile	75.6%	24.4%	59.0%	41.0%
Maggio	70.7%	29.3%	58.3%	41.7%
Giugno	79.4%	20.6%	55.7%	44.3%
Luglio	82.3%	17.7%	59.8%	40.2%
Agosto	82.2%	17.8%	61.5%	38.5%
Settembre	76.4%	23.6%	55.0%	45.0%
Ottobre	79.6%	20.4%	56.3%	43.7%
Novembre	69.0%	31.0%	45.1%	54.9%
Dicembre	54.7%	45.3%	32.8%	67.2%

Tabella 3: Distribuzione percentuale Decolli e Atterraggi per ciascun mese dell'anno 2023

Relativamente al fleet mix presente sullo Scalo, si può osservare come i modelli più rappresentativi del traffico sono aeromobili delle famiglie 320 di Airbus e 737 di Boeing. Infatti, l'insieme dei modelli B738, A320, B38M, A321, A321NEO e A320 NEO ricopre circa il 66% del traffico operante sull'Aeroporto di Bologna. Di questi, il **17% è caratterizzato da aerei di ultima generazione**, quali il l'A321NEO, il B737MAX e l'A320 NEO, il cui numero è previsto in aumento a seguito dell'ammodernamento della flotta dei rispettivi modelli precedenti.

Gruppo	Descrizione	%/Tot
B738	Boeing 737-800	33,2%
A320	Airbus A320	12,7%

B38M	Boeing 737 MAX 8	11,2%
A319	Airbus A319	4,3%
E195	Embraer 195	4,3%
A321	Airbus A321	3,4%
E190	Embraer 190	3,4%
A21N	Airbus A321 NEO	3,1%
BCS3	Airbus A220-300	2,9%
A20N	Airbus A320 NEO	2,7%
Altro	Altri modelli	18,8%

Tabella 4: Distribuzione percentuale Fleet mix per l'anno 2023

L'Aeroporto di Bologna ha registrato per l'anno 2023 un numero di **movimenti complessivi pari a 78.658** di cui 73.718 di aviazione commerciale, con un numero di **passengeri annuali pari a 9.9 milioni**.

Si riporta di seguito una tabella riassuntiva in merito alla distribuzione dei movimenti di aviazione commerciale nell'orario diurno e notturno in riferimento allo schedulato annuale dell'anno 2023.

Schedulato 2023	2023
Movimenti aviazione commerciale	73,718
%Movimenti diurni	91%
%Movimenti notturni	9%

Tabella 5: Schedulato 2023 – movimenti aviazione commerciale e percentuali di movimenti diurni e notturni

Nelle tre settimane di picco identificate dal Decreto Ministeriale 31/10/97, sono stati registrati 5.350 movimenti, la cui ripartizione è riportata nella tabella sottostante:

Quadrimestre	Periodo	Movimenti
I° QUAD: 1° gennaio – 31 Gennaio; 1 Ottobre – 31 Dicembre	1/10/2023 – 07/10/2023	1.752
II° QUAD: 1° febbraio – 31 Maggio	10/05/2023 – 16/05/2023	1.750
III° QUAD: 1° giugno – 30 Settembre	26/07/2023 – 01/08/2023	1.848

Tabella 6: Settimane di picco dell'anno 2023 per la valutazione degli impatti con la metrica LVA

Prendendo a riferimento la metrica LVA, che tiene in considerazione le tre settimane di picco relative ai tre quadrimestri riportati nella tabella precedente, si mostrano di seguito le percentuali relative ai movimenti diurni e notturni rispetto alla totalità dei movimenti registrati.

Giorno medio 2023 (rif. settimane di punta)	2023
Movimenti aviazione commerciale	255
%Movimenti diurni	89%
%Movimenti notturni	11%

Tabella 7: Giorno medio 2023 – movimenti aviazione commerciale e percentuali di movimenti diurni e notturni

4.2 Risultati anno base 2023

Nell'immagine sottostante sono raffigurate le curve di isolivello LVA, elaborate con l'ausilio del modello previsionale AEDT (Aviation Environmental Design Tool), relative all'anno di riferimento della presente proposta. Confrontando le curve con la zonizzazione acustica aeroportuale, si osservano **superamenti nelle zone A e B.**

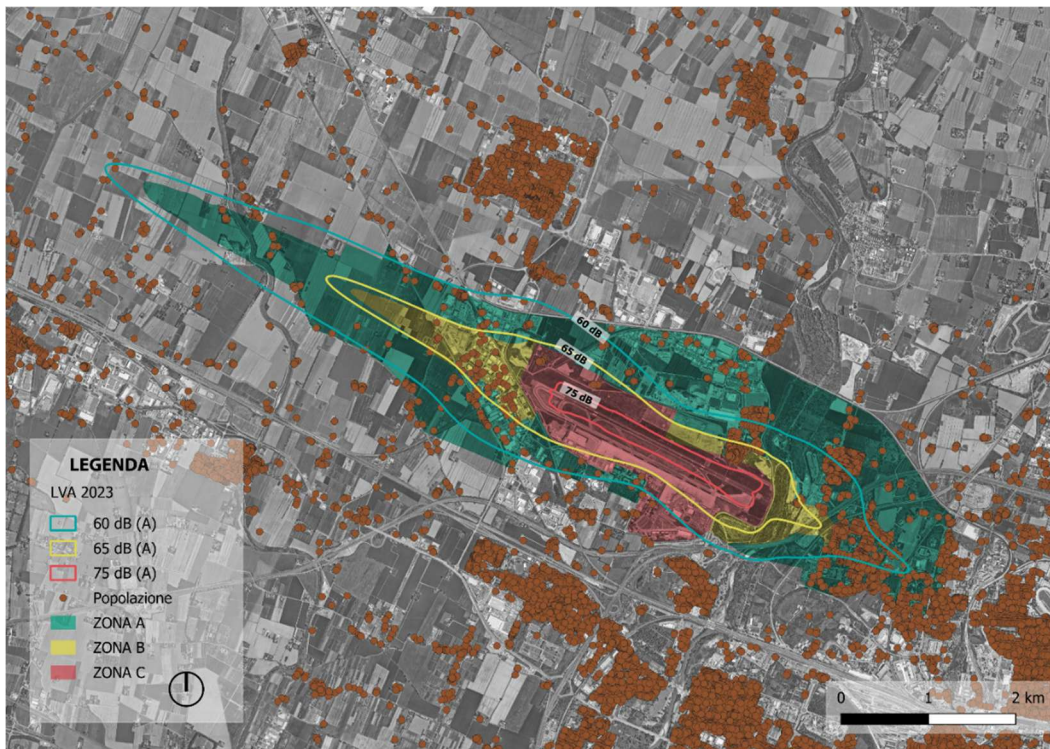


Figura 9: Mappatura acustica LVA 2023

La prima fase del progetto si è basata sull'identificazione della problematica acustica presente sullo Scalo di Bologna e sull'identificazione delle principali aree in cui sono stati rilevati gli sforamenti più consistenti delle curve di livello 2023.

Nell'analisi di identificazione della problematica acustica si è appurato che **i superamenti non interessano le aree densamente popolate del Comune di Bologna situate nel settore Est, bensì sono localizzate nel settore Ovest in aree a ridotta densità abitativa.**

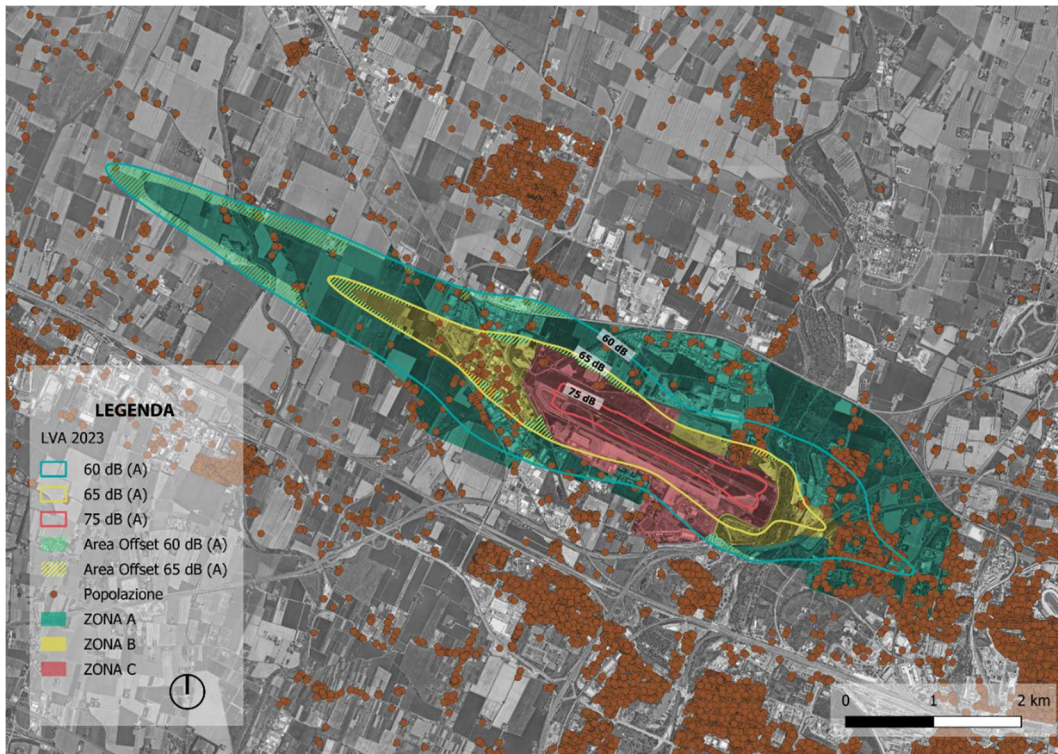


Figura 10: Mappatura acustica LVA 2023 (anno base) - superamenti limiti zonizzazione

Si riporta di seguito il dato relativo alla popolazione esposta, espressa in numero di residenti, all'interno di ciascuna area sottesa dalle curve di isolivello di 60, 65 e 70 dB(A).

Popolazione esposta	60 dB(A)	65 dB(A)	75 dB(A)
LVA 2023	4.941	307	-

Tabella 8: Popolazione complessiva esposta nelle curve di isolivello – anno base 2023

Come anticipato, i superamenti si verificano principalmente in zone rurali e meno densamente popolate situate nel settore Ovest dell'intorno aeroportuale. Di seguito si indica anche l'area effettiva di superamento per ciascuna curva di isolivello analizzata.

Area di superamento	60 dB(A)	65 dB(A)	75 dB(A)
LVA 2023	0,99 km ²	0,39 km ²	-

Tabella 9: Area di superamento zonizzazione - anno base 2023

4.3 Anni ponte 2024 -2025

Come illustrato nel capitolo precedente, il 2023 è stato l'anno in cui l'Aeroporto ha registrato superamenti rispetto alla zonizzazione acustica aeroportuale e per questo motivo è stato scelto come anno di

riferimento. Nel presente capitolo vengono riportati i dati relativi ai due anni ponte 2024 e 2025, sulla base delle informazioni consuntivate e disponibili alla data di redazione della presente proposta.

Parametro	Consuntivato		
	2023	2024	2025
Movimenti annuali	73.718	77.650	79.931
Movimenti 3 settimane di picco	5.355	5.775	5.796
Movimenti giorni di riferimento	255	275	276

Tabella 10: Movimenti negli anni di riferimento 2023, 2024 e 2025

4.3.1 Anno ponte 2024

In questa sezione sono riportati i dati relativi alle curve di isolivello per il 2024, anno che, insieme al 2025, va considerato come periodo ponte tra l'anno base 2023 e la pianificazione e conseguente attuazione delle misure di mitigazione previste dalla presente proposta.

Come evidenziato in figura, anche nel 2024 vengono superati i limiti di zonizzazione verso Ovest. **Tali superamenti non interessano le aree densamente popolate del Comune di Bologna situate nel settore Est ma sono localizzate nel settore Ovest del territorio comunale di Calderara, in aree a ridotta densità abitativa.**

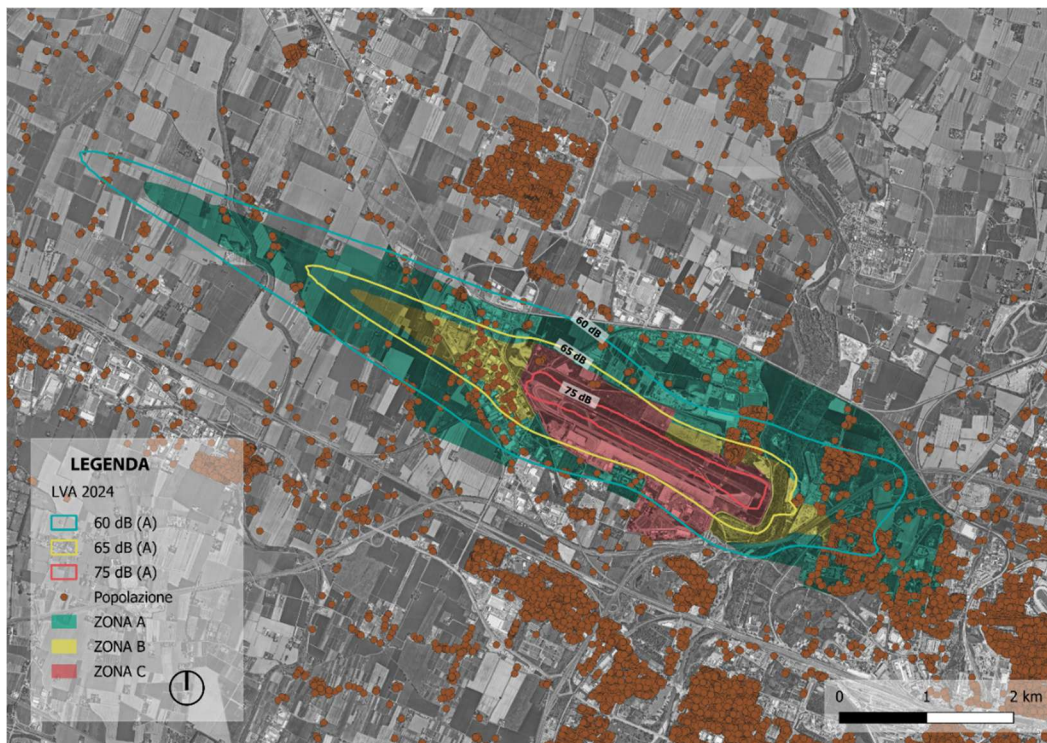


Figura 11: Mappatura acustica 2024 (anno ponte)

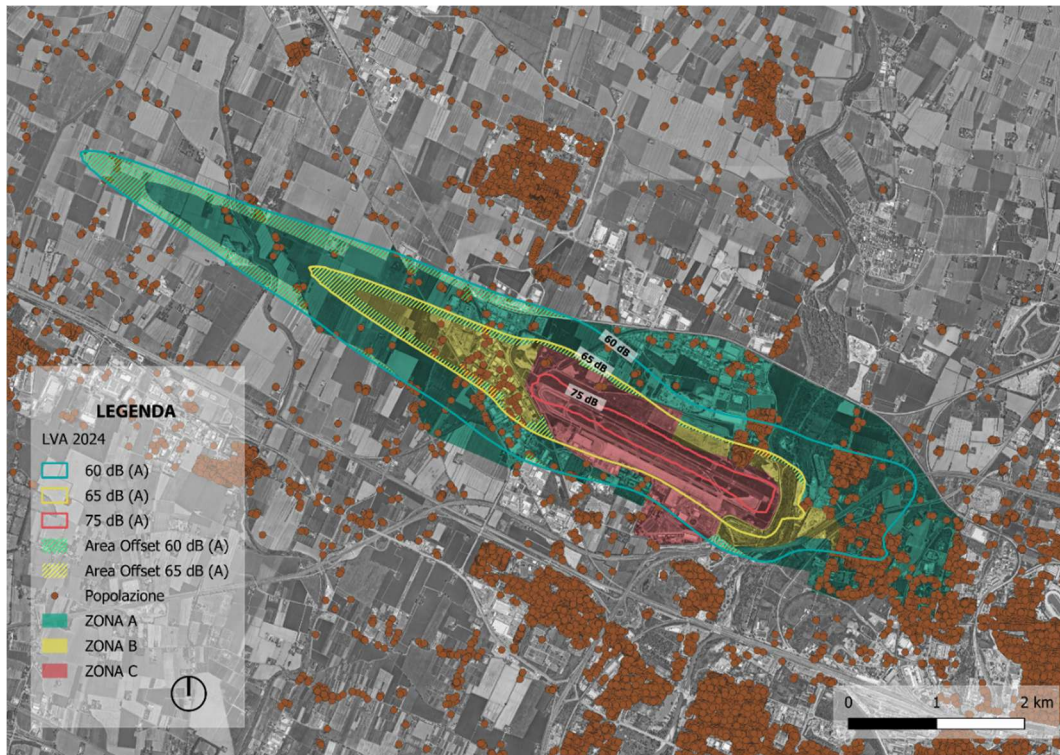


Figura 12: Mappatura acustica LVA 2024 (anno ponte) - superamenti limiti zonizzazione

Si riporta di seguito il dato relativo alla popolazione esposta, espressa in numero di residenti, all'interno di ciascuna area sottesa dalle curve di isolivello di 60, 65 e 75 dB(A).

Popolazione esposta	60 dB(A)	65 dB(A)	75 dB(A)
LVA 2024	5.444	334	-

Tabella 11: Popolazione complessiva esposta nelle curve di isolivello – 2024 (anno ponte)

Area di superamento	60 dB(A)	65 dB(A)	75 dB(A)
LVA 2024	1,28 km ²	0,72 km ²	-

Tabella 12: Area di superamento zonizzazione - anno base 2024

4.3.2 Anno ponte 2025

Anche per l'anno 2025, si evince che i limiti della zonizzazione acustica risultano superati nelle aree occidentali, in continuità con le rilevazioni del 2023 e del 2024.

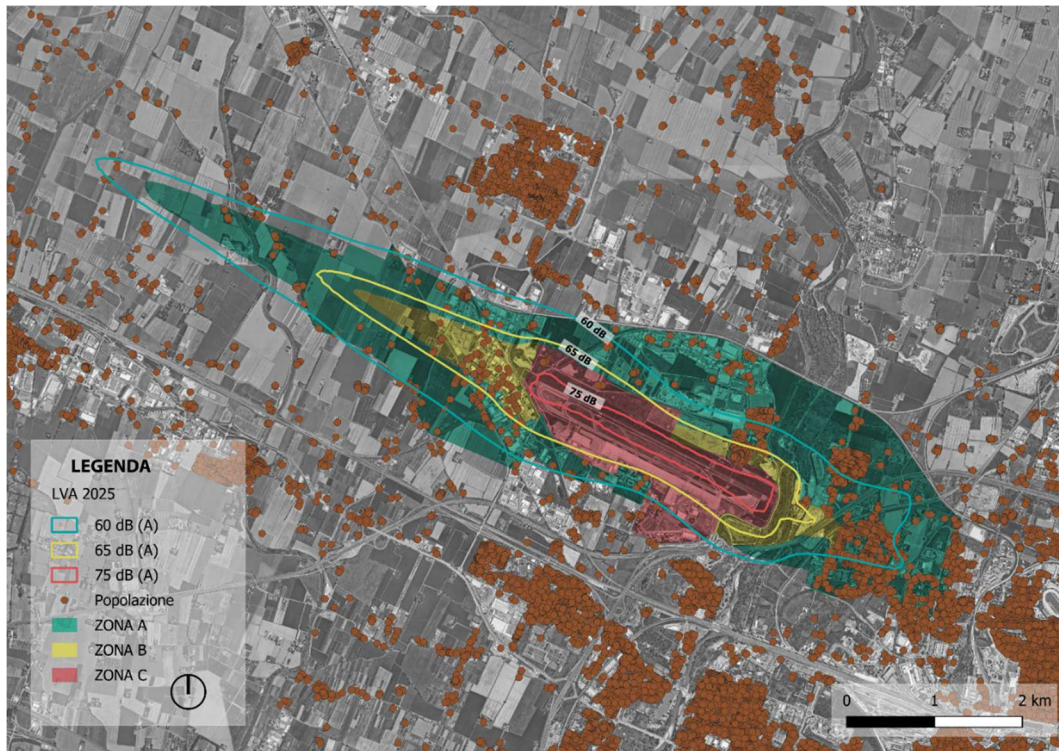


Figura 13: Mappatura acustica 2025 (anno ponte)

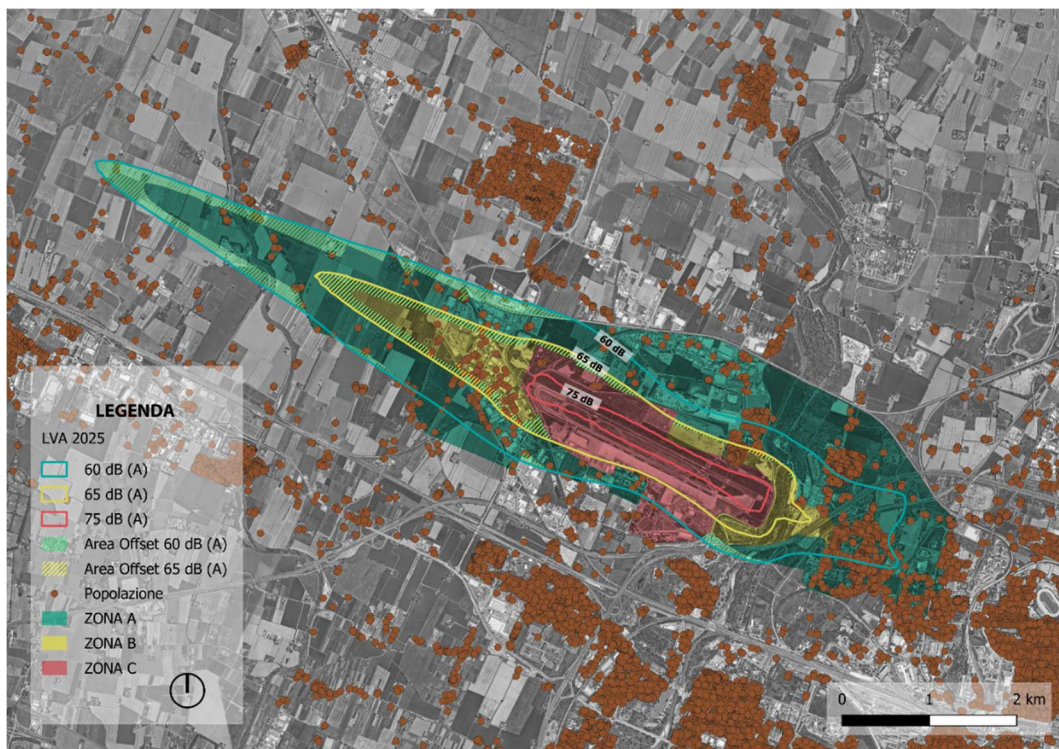


Figura 14: Mappatura acustica LVA 2025 (anno ponte) - superamenti limiti zonizzazione

Si riporta di seguito il dato relativo alla popolazione esposta, espressa in numero di residenti, all'interno di ciascuna area sottesa dalle curve di isolivello di 60, 65 e 75 dB(A).

Documento informativo per confronto e consultazione degli Stakeholders

Popolazione esposta	60 dB(A)	65 dB(A)	75 dB(A)
LVA 2025	5.039	289	-

Tabella 13: Popolazione complessiva esposta nelle curve di isolivello – 2025 (anno ponte)

Area di superamento	60 dB(A)	65 dB(A)	75 dB(A)
LVA 2025	1,14 km ²	0,68 km ²	-

Tabella 14: Area di superamento zonizzazione - anno base 2025

4.4 Sintesi e confronto delle risultanze LVA 2023, 2024 e 2025

Di seguito sono dettagliamene illustrati i principali fattori che hanno determinato i superamenti registrati negli anni 2023, 2024 e 2025. Vengono, inoltre, presentate il confronto tra le aree in cui è stato registrato un superamento delle curve isofoniche e la zonizzazione acustica aeroportuale e il conteggio della popolazione complessivamente esposta all'interno delle curve di isolivello.

Il percorso di azioni mitigative introdotte negli ultimi anni per ridurre l'impronta acustica sulle aree a alta densità ha prodotto un **miglioramento significativo del clima acustico percepito sulla città di Bologna**. L'insieme delle misure adottate ha contribuito **a contenere l'esposizione della popolazione**.

In questo quadro, i superamenti rispetto alla zonizzazione acustica aeroportuale risultano oggi particolarmente circoscritti e tendono a concentrarsi **prevalentemente in porzioni di territorio caratterizzate da una bassa o bassissima densità abitativa**. In particolare, le aree di superamento individuate ricadono in contesti scarsamente urbanizzati (vedasi Figura 15), mentre nelle zone a più elevata densità di popolazione (vedasi Figura 16) le misure introdotte hanno dimostrato la loro efficacia, contribuendo a mantenere i livelli entro i limiti previsti. In altri termini, l'effetto combinato dell'Ordinanza ENAC e delle diverse azioni messe in campo dall'Aeroporto di Bologna ha favorito una progressiva riduzione dell'impatto sulle aree residenziali, con una migliore tutela dei quartieri maggiormente abitati e della popolazione ivi residente.

Nei grafici di Figura 17e Figura 18 si evidenzia come a fronte dell'aumento del traffico, rappresentato in numero di movimenti annuali, la popolazione impatta sia rimasta sostanzialmente invariata.

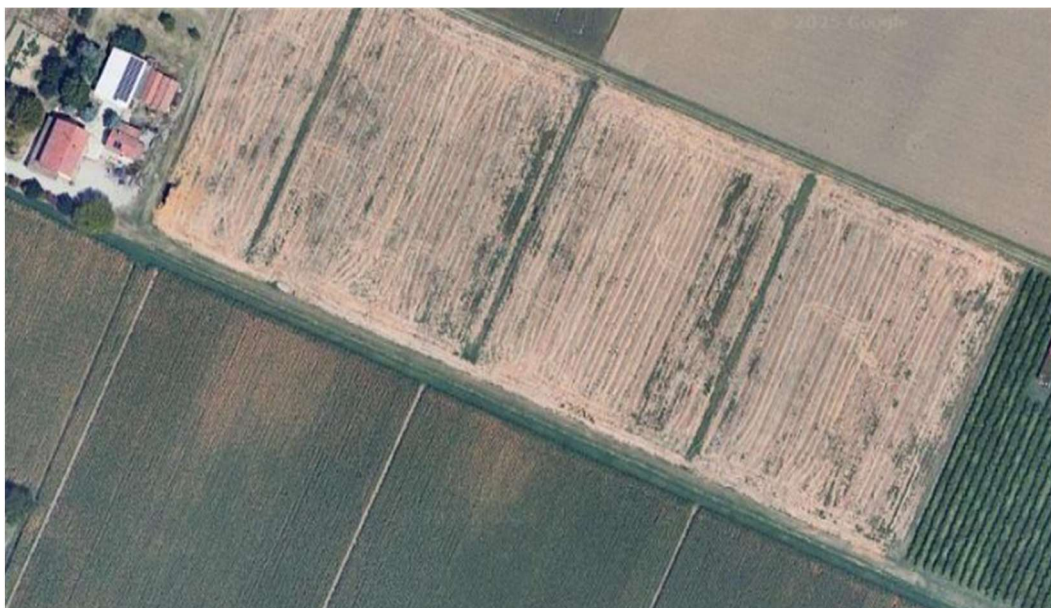


Figura 15: Esempio Area di superamento LVA 2023, 2024 e 2025



Figura 16: Esempio di Area non interessata da superamento LVA 2023, 2024 e 2025

Popolazione esposta per LVA

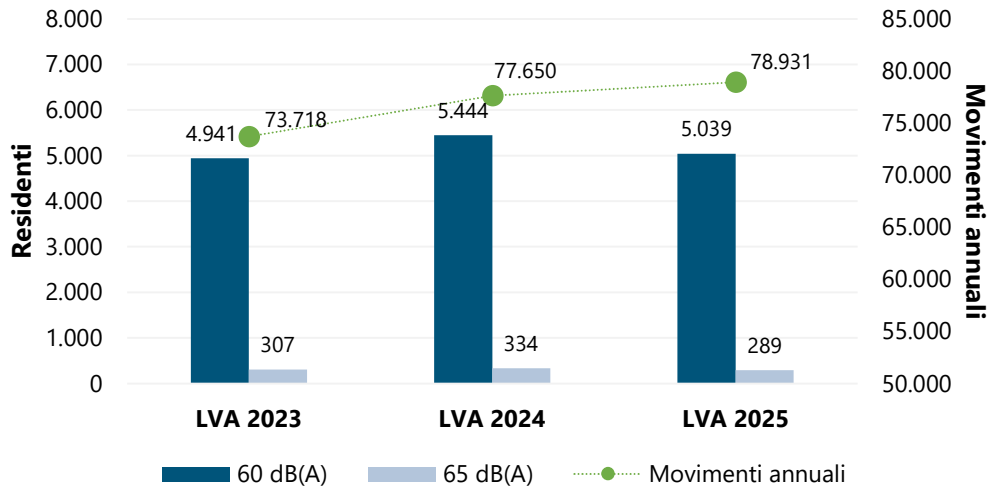


Figura 17: Confronto della popolazione esposta per LVA 2023,2024 e 2025 a fronte della crescita di traffico negli stessi anni

Popolazione esposta per LVA - Comune di Bologna

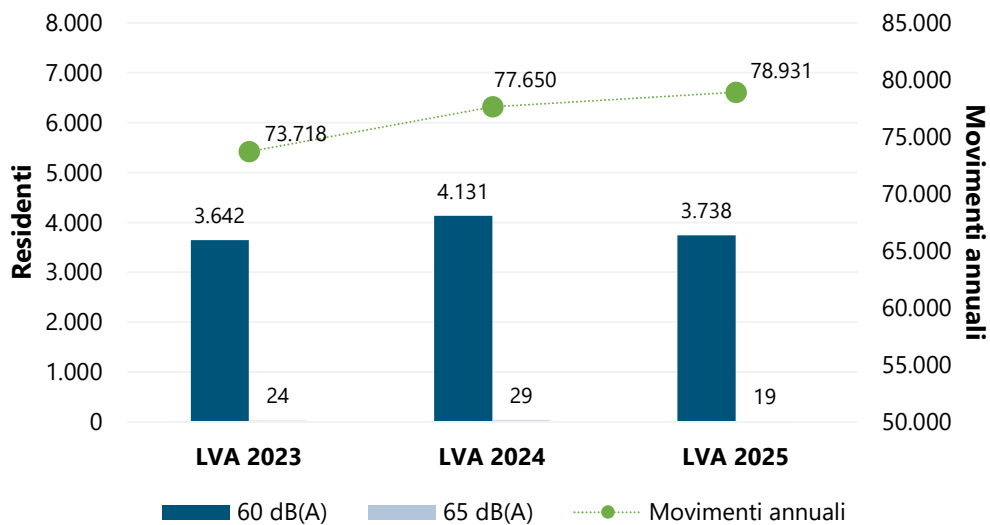


Figura 18: Confronto della popolazione esposta per LVA 2023,2024 e 2025 nel Comune di Bologna a fronte della crescita di traffico negli stessi anni

Popolazione esposta per LVA - Comuni di Calderara di Reno e Anzola dell'Emilia

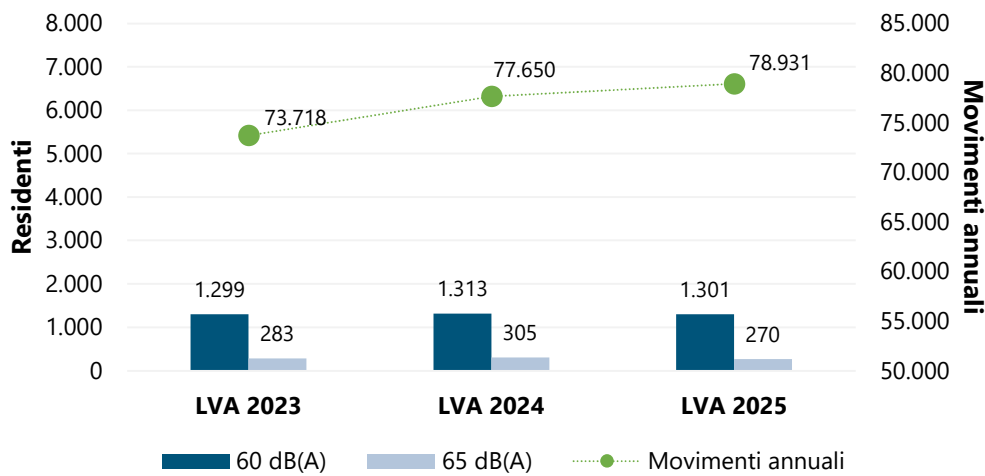


Figura 19: Confronto della popolazione esposta per LVA 2023,2024 e 2025 nei Comuni di Calderara di Reno e Anzola dell'Emilia a fronte della crescita di traffico negli stessi anni

4.5 Individuazione delle cause del problema acustico

I fattori che hanno determinato il superamento dei limiti di zonizzazione acustica aeroportuale sul solo territorio di Calderara di Reno sono riconducibili ai seguenti:

- 1. crescita progressiva del traffico aereo, coerente con le previsioni del Masterplan;**
- 2. introduzione graduale di misure di mitigazione acustica finalizzate a ridurre l'impatto sulle aree densamente popolate del Comune di Bologna.**

La combinazione di questi elementi ha inciso sui livelli complessivi di rumore associati all'operatività aeroportuale e principalmente sulla distribuzione spaziale delle curve isofoniche:

Progressiva crescita del traffico aereo

Per quanto riguarda l'andamento storico del traffico, di cui si rimanda al dettaglio tecnico del seguente capitolo, al netto della flessione osservata in occasione della pandemia da COVID-19, negli ultimi 20 anni si è osservata una crescita pressoché costante del traffico movimenti e passeggeri.

Progressiva introduzione di misure di contenimento del rumore sul lato Bologna

Come già illustrato precedentemente, contestualmente alla progressiva crescita del traffico, sono state implementate misure di contenimento dei sorvoli e del rumore sulle aree densamente popolate del Comune di Bologna (settore Est dell'intorno aeroportuale) spostando sempre maggiore quota del traffico sul settore Ovest caratterizzato da bassa o bassissima densità abitativa. In particolare, per quanto concerne

la componente notturna del traffico, in aggiunta alle restrizioni operative già in vigore, con l’Ordinanza ENAC n. 05/2023 i sorvoli notturni sull’abitato di Bologna sono stati quasi del tutto azzerati. Tale ordinanza ha permesso di ridurre il rumore e il disturbo notturno nelle aree altamente abitate del Comune di Bologna.

Infatti, come si evince dal grafico seguente, i sorvoli notturni del 2025 hanno rappresentato solo lo 0,3% dei movimenti complessivi e si sono verificati esclusivamente in presenza di condizioni operative per cui è stato necessario sorvolare il Comune di Bologna in ragione di sicurezza aerea.

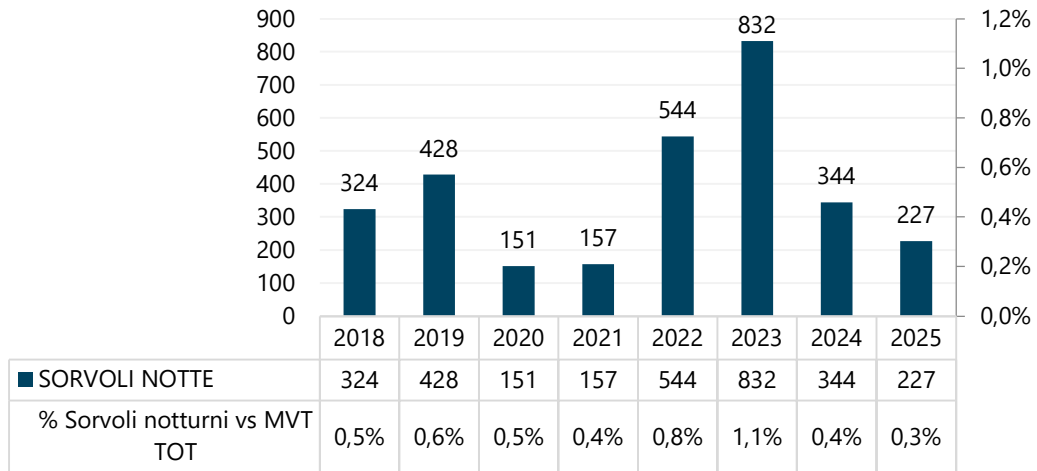


Figura 20: Andamento storico dei sorvoli notturni sulla città di Bologna

Tali misure hanno comportato una nuova distribuzione dei voli fra le due direttrici di movimento creando un assetto profondamente diverso da quello previsto in sede di definizione della zonizzazione acustica aeroportuale e una diversa conformazione delle curve di isolivello. L’effetto complessivo è dato dal costante rispetto della zonizzazione acustica aeroportuale sulle aree del Comune di Bologna e un superamento, a partire dal 2023, dei limiti acustici sul settore Ovest dell’intorno aeroportuale (Comune di Calderara), pur caratterizzato da bassa o bassissima densità abitativa.

Per garantire un confronto coerente con lo storico delle curve di isolivello, di seguito viene presentata un’analisi comparativa sia in forma grafica sia tramite la quantificazione della popolazione esposta tra le curve del 2003 – anno di approvazione della zonizzazione basata sui dati di traffico del 2001 – e quelle dell’anno 2025.

Viene qui riportata esclusivamente la curva di isolivello dei 60 dB (A), ritenuta particolarmente significativa in termini di evoluzione della distribuzione territoriale dell’impatto.

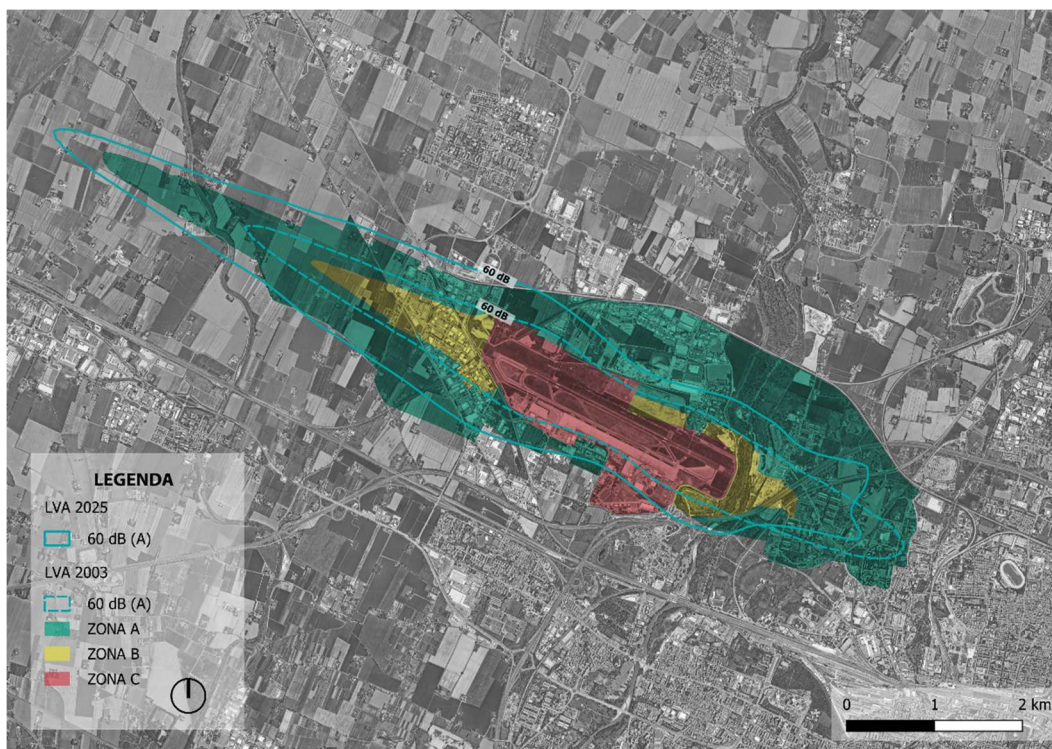


Figura 21: Confronto della curva di isolivello 60 dB (A) dell' LVA 2025 con LVA 2003

Popolazione esposta	60 dB(A)	65 dB(A)
LVA 2003		
Pax: 3,56 milioni	5.296	88
Mov: 56,7k		
Di cui Comune di Bologna	4.629	66
Di cui Comune di Calderara	667	22
LVA 2025		
Pax: 11,1 milioni	5.039	289
Mov: 84,6k		
Di cui Comune di Bologna	3.738	19
Di cui Comune di Calderara	1.301	270
Var Comune di Bologna 2025vs2003	-891	-47
Var Comune di Calderara 2025vs2003	634	248

Tabella 15: Confronto della popolazione esposta al rumore aeroportuale nelle tre settimane di picco dell'anno 2025 con l'anno 2003 sulle curve dei 60 dB (A) e dei 65 dB (A)

L'analisi congiunta delle curve di isolivello e della tabella riassuntiva della popolazione esposta mette in evidenza come l'aumento del traffico aereo e del numero di movimenti registrato nel periodo considerato abbia comportato, in linea generale, un ampliamento delle curve stesse, quale naturale conseguenza della maggiore intensità operativa. **La progressiva introduzione di misure di contenimento e mitigazione del rumore, finalizzate a ridurre il disturbo sull'abitato del Comune di Bologna, unitamente al miglioramento delle prestazioni acustiche degli aeromobili, ha però nel tempo non solo compensato la crescita del traffico registrata ma ridotto la popolazione esposta al rumore aeroportuale.** Questo ha consentito una complessiva riduzione della popolazione residente all'interno dell'intorno aeroportuale, definito ai sensi del DM 31/10/1997 come la porzione di territorio interessata da valori di LVA superiori a 60 dB(A). Nello specifico si è registrata una significativa diminuzione della popolazione residente del Comune di Bologna (primo fattore) e un contestuale incremento (inferiore del primo fattore) della popolazione del Comune di Calderara di Reno.

Quindi, pur a fronte di un aumento di oltre tre volte del numero di passeggeri, con effetti positivi e duraturi sulla crescita economica del territorio e sull'ampliamento dell'offerta di connettività per il Centro Italia, l'Aeroporto è riuscito, grazie alle azioni intraprese, a ridurre il numero di persone esposte al rumore aeroportuale.

5 Previsioni di traffico

Nel presente capitolo vengono riportati i dati di traffico dell'Aeroporto di Bologna, comprensivi sia delle serie storiche che delle previsioni di traffico utilizzate nelle simulazioni descritte in questo documento. Poiché il rumore aeroportuale è strettamente legato al numero di movimenti aerei, ossia la somma di decolli e atterraggi, si è scelto di escludere qualsiasi riferimento al numero di passeggeri annuali. Tale scelta ha lo scopo di evitare interpretazioni erranee e incongruenti con gli obiettivi prefissati nella proposta di approccio bilanciato, che si concentra esclusivamente sugli impatti derivanti dal traffico aereo.

5.1 Serie storica

Nell'immagine seguente vengono presentati i dati di traffico relativi allo storico dei movimenti di aviazione commerciale dell'Aeroporto di Bologna, dal 2010 fino al 2025. Si osserva che, dal 2010 al 2016, il numero di movimenti è rimasto sostanzialmente stabile, attestandosi attorno ai 60.000 movimenti annuali. A partire dal 2018, si è registrata una crescita significativa, che ha raggiunto nel 2019 un valore pari a 72.883 movimenti. Nel 2020, tuttavia, si è verificato un calo dovuto agli effetti della pandemia di COVID-19. Successivamente, l'Aeroporto ha gradualmente ripreso il traffico, che ha portato nel 2025 a raggiungere a 78.931 movimenti di aviazione commerciale.

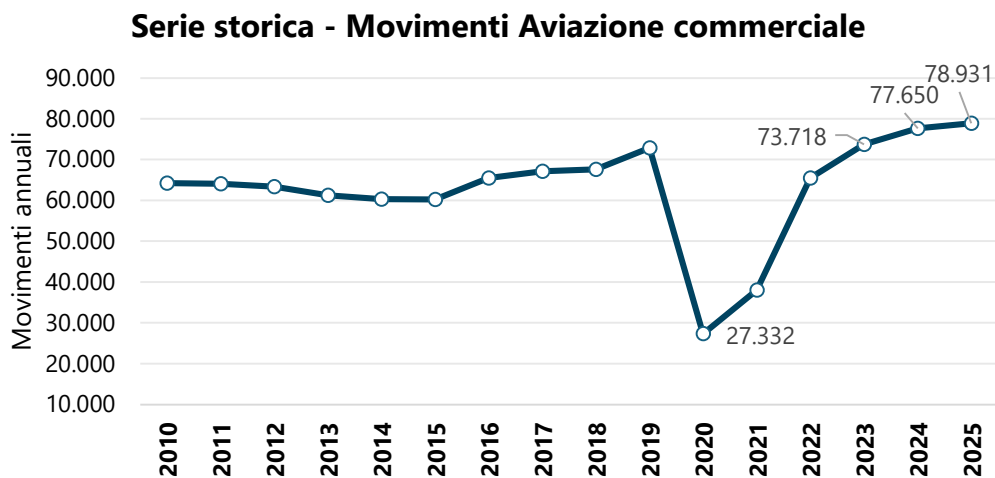


Figura 22: Serie storica – Movimenti Aviazione Commerciale – Fonte Assaeroporti

5.2 Previsioni di traffico

I volumi annuali di traffico considerati nelle simulazioni del rumore aeroportuale coincidono con le previsioni contenute nel **vigente Piano di Sviluppo Aeroportuale (PSA) 2016-2030**. Inoltre, al fine di assicurare un approccio cautelativo delle simulazioni, si è scelto di fare riferimento allo scenario previsionale di massima (best case).

Previsionali 2026/2030 - Movimenti Aviazione commerciale

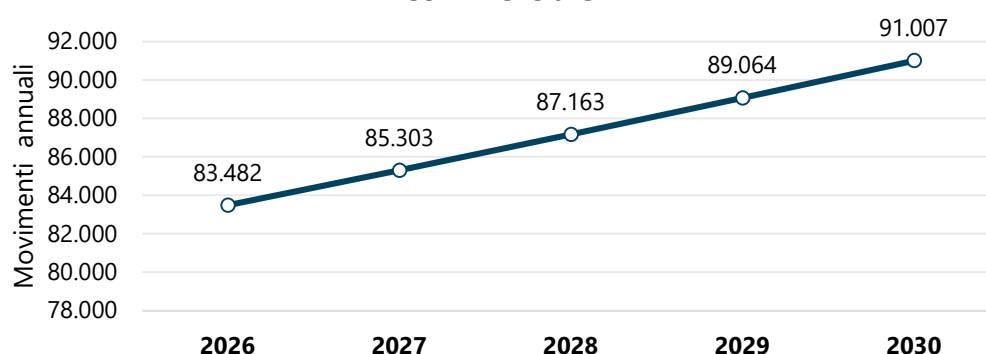


Figura 23: Previsioni di traffico Movimenti 2026-2030 – scenario di crescita massima - Fonte PSA 2016-2030

5.3 Stato futuro e preparazione del modello previsionale

Al fine di completare le analisi e quantificare gli effetti dell'incremento di traffico, sono state sviluppate delle simulazioni delle curve di isolivello usando il software **AEDT**.

Nei prossimi paragrafi, si evidenzieranno le assunzioni fatte nello sviluppo dei vari scenari in cui sono state introdotte le azioni di mitigazione della matrice rumore. Si sottolinea che, al fine di ottenere modelli predittivi delle curve di isolivello del rumore aeroportuale quanto più allineate alle previsioni dello stato futuro e con l'obiettivo di paragonare le diverse soluzioni sia in termini di singolo effetto che di risultato cumulato, le ipotesi originanti il modello della matrice rumore si sono basate sia sull'anno base 2023, in quanto modello validato, sia sulle previsioni future del PSA 2016-2030, in quanto strumento di pianificazione di lungo termine attualmente in essere.

Le simulazioni effettuate per rappresentare gli scenari futuri si basano su ipotesi e considerazioni fondamentali relative al dato di input da utilizzare nel modello predittivo per la quantificazione del rumore aeroportuale previsto all'interno dell'orizzonte temporale 2026 – 2030. Le principali assunzioni e ipotesi riguardano:

- Previsioni di traffico;
- Giorno di riferimento;
- Fleet mix.

5.3.1 Previsioni di traffico

Le proiezioni del traffico passeggeri e merci, contenute nel Piano di Sviluppo Aeroportuale 2016 – 2030, si basavano su tre scenari evolutivi distinti, che prendevano in considerazione diversi fattori, come il tasso di crescita del traffico aeroportuale nei periodi precedenti, le previsioni relative all'andamento del PIL nazionale e le proiezioni del settore aeroportuale a livello europeo.

Al fine di considerare lo scenario più conservativo possibile, si è scelto di fare riferimento allo scenario di crescita massima. Di seguito si riporta un estratto del numero di movimenti di aviazione commerciale, come previsto all'interno del vigente PSA 2016 - 2030. Come già ricordato precedentemente, dal momento che il rumore aeroportuale è associato al numero di movimenti, ovvero la somma di decolli e atterraggi, si è volutamente da questo documento qualsiasi riferimento al numero di passeggeri annuali stimati per gli anni futuri, onde evitare interpretazioni erranee e non congrue con gli obiettivi della proposta.

PREVISIONI TRAFFICO MOVIMENTI 2016-2030						
ANNO	MIN		BASE		MAX	
2016	-	-	8,7%	65.461	-	-
2017	0,5%	65.814	0,5%	65.814	0,5%	65.814
2018	2,3%	67.322	2,3%	67.322	2,3%	67.322
2019	3,2%	69.443	3,2%	69.443	3,2%	69.443
2020	2,6%	71.248	2,6%	71.248	2,6%	71.248
2021	0,8%	71.814	1,8%	72.546	3,5%	73.155
2022	0,8%	72.384	1,8%	73.868	3,5%	75.113
2023	0,8%	72.959	1,8%	75.214	3,5%	77.123
2024	0,8%	73.538	1,8%	76.585	3,5%	79.187
2025	0,8%	74.122	1,3%	77.602	3,5%	81.306

PREVISIONI TRAFFICO MOVIMENTI 2016-2030						
2026	0,8%	74.710	1,3%	78.633	3,5%	83.482
2027	0,8%	75.304	1,3%	79.677	3,0%	85.303
2028	0,8%	75.901	1,3%	80.736	3,0%	87.163
2029	0,3%	76.128	1,3%	81.808	3,0%	89.064
2030	0,3%	76.354	1,3%	82.895	3,0%	91.007

Tabella 16: Estratto Piano di Sviluppo Aeroportuale 2016-2030 – Previsione per i Movimenti di aeromobili (ATM – Air Traffic Mvts), negli scenari di Crescita Minima, Base e Massima per l'orizzonte temporale 2030

In merito al contributo della componente di aviazione generale, considerato nella modellazione degli scenari futuri, si è assunto di mantenere costante il numero di movimenti e pari a quanto registrato nel 2023 (circa 5.000 movimenti). Questa scelta è motivata dall'alta variabilità di questa componente, non pianificabile né prevedibile data la natura di tale quota di traffico.

5.3.2 Giorno di riferimento

Gli scenari relativi alle annualità future prendono a riferimento lo schedulato, ovvero il volato, del giorno medio formulato in accordo alla metrica LVA per l'anno 2023. A partire da questa base, il giorno medio di ciascun anno è stato processato in modo che fosse in linea con le proiezioni di traffico inserite nel Piano di Sviluppo Aeroportuale 2016-2030 nello scenario di massima e in accordo con previsioni relative al rinnovamento della flotta prodotte dalle principali compagnie aeree operanti sullo Scalo.

Di seguito si presentano i principali dati sui movimenti annuali, sulle tre settimane di picco e sui movimenti nel giorno di riferimento, per gli anni 2023–2030.

Parametro	Consuntivato (previsionale)			Previsionale		
	2023	2024	2025	2026	2027	2030
Movimenti annuali	73.718 (77.123)	77.650 (79.187)	78.931 (81.306)	83.482	85.303	91.007
Movimenti 3 settimane di picco	5.355	5.775	5.806	6.006	6.132	6.531
Movimenti giorni di riferimento	255	275	276	286	292	311

Tabella 17: Movimenti negli anni di riferimento

5.3.3 Fleet mix

Per quanto concerne il rinnovamento della flotta, l'introduzione sempre crescente di aeromobili di nuova generazione (caratterizzati da emissioni sonore sempre più ridotte) ha un impatto positivo sul clima acustico aeroportuale e, quindi, è stato tenuto in considerazione nell'analisi previsionale complessiva.

Le ipotesi di rinnovamento della flotta si basano su documenti di settore, come le **analisi di mercato** prodotte dai due maggiori produttori di aeromobili commerciali Boeing e Airbus, studi specifici sviluppati da IATA, ICAO e altre autorità internazionali e piani industriali dei medesimi vettori. La combinazione di tali informazioni ha permesso di sviluppare un'ipotesi di fleet mix solida per gli anni di riferimento della presente proposta, allo stato attuale, allineata con le tendenze di mercato.

In considerazione della tipologia di traffico operante sullo Scalo di Bologna, del numero e tipo di vettori e delle previsioni di traffico, è opportuno analizzare in dettaglio le seguenti famiglie di aeromobili:

- Boeing 737, nelle configurazioni 700, 800 e 900 e la sua evoluzione tecnologica Boeing 737 MAX, nelle versioni MAX 7, MAX 8, MAX 9 e MAX 10⁴;
- Airbus 320, nelle configurazioni A320 e A321 e la sua evoluzione tecnologica A320neo e A321 neo.

Le figure successive mostrano il progressivo rinnovamento della flotta operante sullo Scalo di Bologna per queste due famiglie di aeromobili.

⁴ I modelli 737 MAX 7 e 737 MAX 10 non sono ancora entrati in servizio alla data di pubblicazione di questo documento e non esiste la loro rappresentazione modellistica in AEDT. Dato che le principali differenze tra i modelli riguardano il numero di posti disponibili, questi due modelli di aeromobili sono stati associati nella simulazione al 737 MAX 8.

B738-B38M Evolution

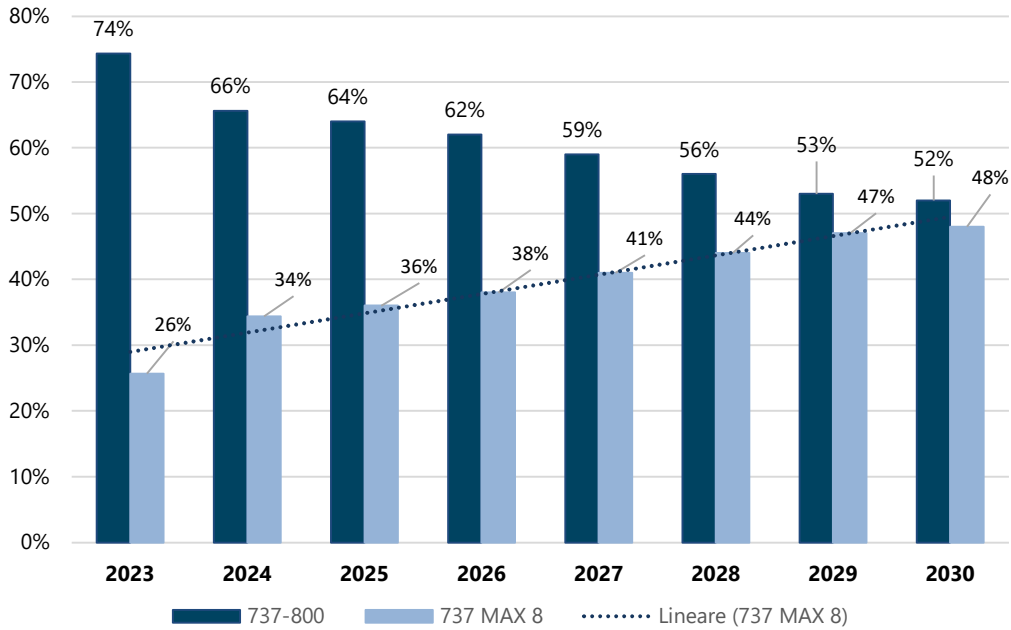


Figura 24: Rinnovamento flotta Boeing 737-800 con Boeing 737 MAX8

A320 - A20 N Evolution

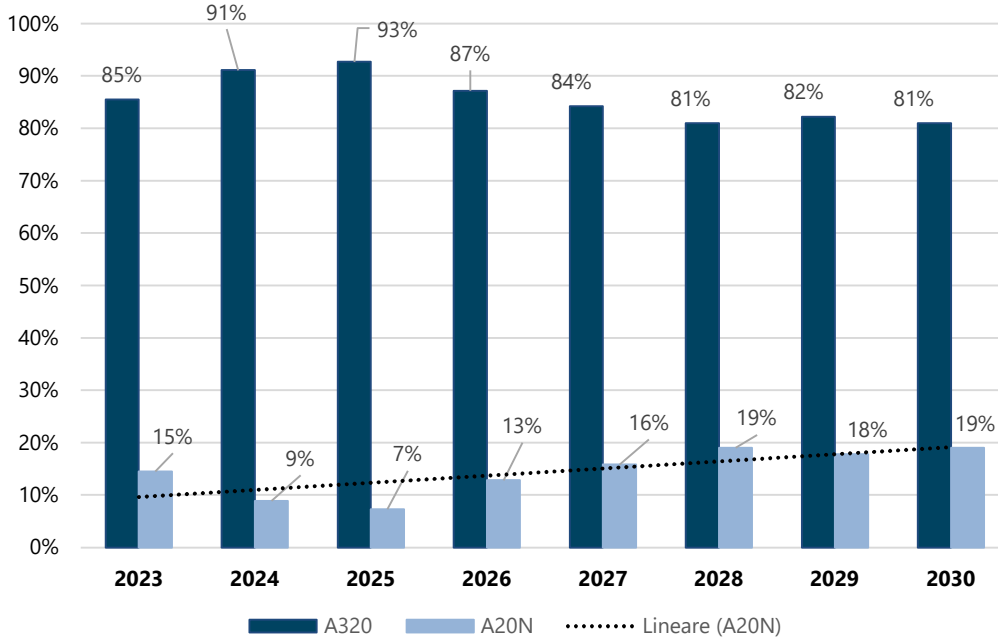


Figura 25: Rinnovamento flotta Airbus A320 con A320-Neo

A321 - A21N Evolution

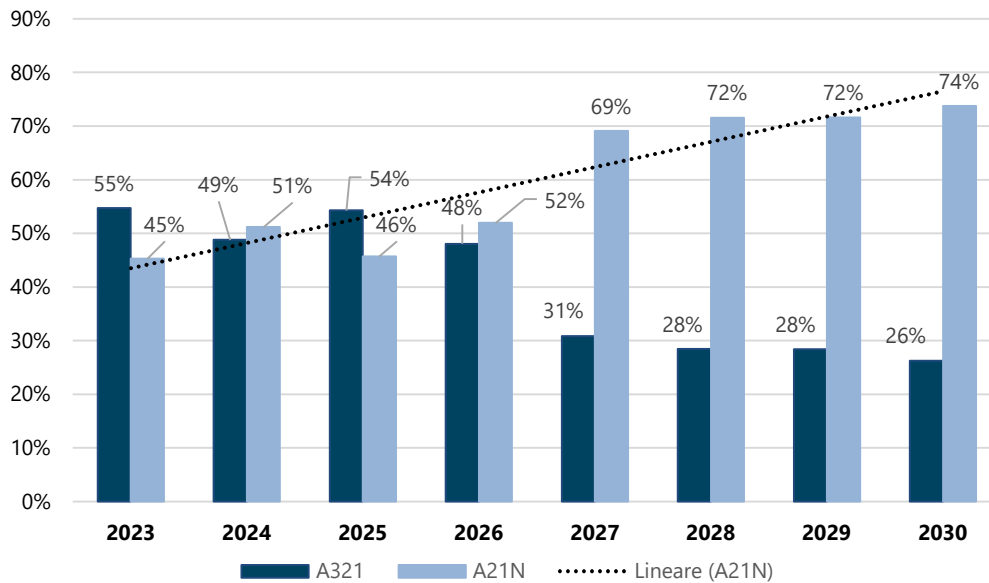


Figura 26: Rinnovo flotta Airbus A321 con A321-Neo

Si specifica che per le altre tipologie di aeromobili sono stati considerati dei fattori di rinnovamento derivanti principalmente dalle previsioni relative alle analisi di mercato delle compagnie operanti sullo Scalo.

Si sottolinea che, data la mancanza di dati certi e attendibili e nell'ottica di sviluppare un modello previsionale conservativo dello stato futuro, per il traffico cargo non è stato considerato alcun tipo di rinnovamento o sostituzione delle attuali macchine.

L'impegno delle compagnie aeree a sostituire i modelli di vecchia generazione con macchine nuove e più performanti è da considerare un fattore che concorre, insieme alle misure di mitigazione individuate dallo Scalo, al rientro delle curve in zonizzazione, pur non trattandosi di azione diretta da parte del Gestore aeroportuale.

6 Definizione del problema e degli obiettivi acustici

Alla luce delle considerazioni e degli elementi di analisi presentati nei capitoli precedenti, la presente sezione è dedicata alla puntuale definizione del problema acustico nell'ambito del Balanced Approach. In particolare, vengono delineati i principali fattori che concorrono a determinare il quadro di criticità rilevato presso l'Aeroporto di Bologna, con riferimento sia ai risultati delle valutazioni acustiche, sia alla distribuzione degli impatti sul territorio.

Sulla base di tale inquadramento, si procede quindi alla conseguente individuazione e formalizzazione degli obiettivi acustici associati, intesi come traguardi misurabili e coerenti con il contesto operativo e territoriale. Tali obiettivi costituiscono il riferimento per l'impostazione delle successive azioni di mitigazione e per la verifica dell'efficacia delle misure che verranno proposte nelle fasi successive della Proposta.

6.1 Problema acustico

In conformità alla normativa nazionale, il **problema acustico viene pertanto identificato nel perdurare dei superamenti rispetto ai limiti di zonizzazione.**

È tuttavia opportuno precisare che **tali superamenti** non hanno sinora interessato le aree a maggiore densità abitativa del Comune di Bologna, prevalentemente collocate nel settore Est, bensì risultano **localizzati nel settore Ovest del territorio comunale di Calderara, in ambiti caratterizzati da un'assai ridotta densità residenziale.**

6.2 Obiettivo acustico

Aeroporto Marconi di Bologna ha svolto un'analisi approfondita dell'insieme delle misure di mitigazione potenzialmente applicabili presso lo Scalo, in coerenza con i principi del Balanced Approach, orientando la **ricerca e proposta delle misure da proporsi in esito alla Consultazione degli Stakeholders verso obiettivi di abbattimento del rumore con misure complessivamente sostenibili per lo Scalo e gli Stakeholders tutti ed improntate al principio costi/efficacia.** In specie perseguendo un duplice obiettivo: da un lato **migliorare il clima acustico e ridurre la popolazione esposta al rumore aeronautico;** dall'altro **salvaguardare il ruolo strategico e la funzione socio-economica dell'Aeroporto.**

In questo quadro, oltre all'obiettivo generale di migliorare il clima acustico, entro tempistiche compatibili con l'attuazione dell'insieme delle misure di mitigazione individuate all'esito della consultazione pubblica, viene definito un obiettivo operativo volto a selezionare e valutare gli interventi più efficaci nel ridurre la popolazione residente nelle aree interessate dagli impatti e, di conseguenza, a contenere l'annoyance associata al rumore aeroportuale. Tale obiettivo mira a massimizzare l'efficacia delle azioni proposte, calibrandole sulle specificità del contesto territoriale e sulla distribuzione reale della popolazione potenzialmente coinvolta, così da indirizzare le misure verso gli ambiti in cui è possibile conseguire i benefici più significativi.

Parallelamente, l'approccio adottato intende preservare e valorizzare il ruolo strategico dell'Aeroporto di Bologna, tenendo conto della sua rilevanza socio-economica per il territorio e della necessità di preservare il diritto alla mobilità aerea dell'utenza dello Scalo.

7 Descrizione delle azioni mitigative

In questo capitolo sono presentati gli impatti delle azioni mitigative che l'Aeroporto di Bologna ritiene di avere, potenzialmente, a propria disposizione per sviluppare una proposta volta a perseguire gli obiettivi di mitigazione del rumore con approccio bilanciato e misure improntate al principio costi/efficacia. Per ogni azione mitigativa, oltre a una descrizione puntuale degli aspetti tecnici, si presentano gli effetti che questa della singola misura – potenzialmente – sul clima acustico nei dintorni dell'Aeroporto.

7.1 Riduzione del rumore alla fonte

Il **rinnovamento della flotta** con minori emissioni di “rumore” alla fonte non costituisce un'azione direttamente attuata dal Gestore aeroportuale, ma rappresenta la naturale evoluzione del parco aeromobili (*autonomous fleet mix development*) operante presso lo Scalo di Bologna. Tuttavia, l'impegno delle compagnie aeree nel sostituire progressivamente i modelli più datati con velivoli di nuova generazione, più efficienti e caratterizzati da migliori prestazioni acustiche, rappresenta un fattore significativo che, insieme alle altre misure di mitigazione adottate dallo Scalo, potrà significativamente contribuire alla riduzione dell'impatto acustico complessivo.

In questo contesto, l'Aeroporto di Bologna ha avviato, con riferimento all'anno 2025, un'attività di mappatura dei velivoli più rumorosi operanti sullo Scalo. L'analisi acustica è stata condotta classificando gli aeromobili secondo quanto previsto dalla normativa ICAO (Annesso 16, Volume I), con l'obiettivo di individuare quelli caratterizzati da prestazioni acustiche meno favorevoli.

I margini acustici rappresentano la differenza tra i limiti di rumore stabiliti dalla normativa ICAO, determinati in funzione di parametri quali il *Maximum Take-Off Weight* (MTOW) e il numero di motori, e i valori effettivamente certificati per ciascun velivolo. In altri termini, essi indicano di quanto un aeromobile risulti più silenzioso rispetto ai requisiti normativi applicabili.

Il parametro principale dell'analisi è il margine cumulativo, calcolato come somma dei margini relativi ai tre punti di certificazione ICAO: *flyover*, *sideline* e *approach*. Questo indicatore consente di determinare l'appartenenza di ciascun aeromobile a uno specifico capitolo di rumore, secondo la seguente classificazione:

- Margine cumulativo < 10 EPNdB: Capitolo 3;
- $10 \leq$ Margine cumulativo < 17 EPNdB: Capitolo 4;
- Margine cumulativo \geq 17 EPNdB: Capitolo 14.

Il margine cumulativo fornisce quindi una misura complessiva delle prestazioni acustiche del velivolo, integrando le diverse condizioni operative nelle quali il rumore viene valutato durante le procedure di certificazione.

Nella seguente slide sono riportati i principali risultati delle analisi preliminari, evidenziando la percentuale di movimenti operati da aeromobili appartenenti a ciascun chapter acustico, sia sul totale annuo sia nella fascia notturna.

Capitolo di rumore	% sul totale dei movimenti 2025	% sul totale di movimenti notturni 2025
Capitolo 3	0,3%	0,1%
Capitolo 4	63,3%	66,6%
Capitolo 14	35,4%	32,2%
n.a	1,0%	1,0%

Tabella 18: Attribuzione del capitolo di rumore – percentuale di movimenti operati da aeromobili appartenenti a ciascun chapter acustico

Si evidenzia come la maggior parte dei movimenti registrati rientri nel Capitolo 4, mentre i velivoli classificati nel Capitolo 14, che rappresentano la categoria con migliori prestazioni dal punto di vista acustico, costituiscono una quota compresa tra il 32% e il 35% del totale dei movimenti.

7.2 Pianificazione e gestione del territorio

Le misure riconducibili al secondo pilastro dell'Approccio Bilanciato riguardano il **governo del territorio** nelle zone interessate dagli effetti del rumore aeroportuale. Si tratta, in particolare, di azioni che incidono sulla compatibilità tra l'attività dello scalo, la presenza di recettori e le destinazioni d'uso insediate nelle aree esposte.

Sotto questo profilo, il quadro di riferimento risulta già definito dalla zonizzazione acustica approvata dalla Commissione Aeroportuale, che disciplina il territorio circostante mediante specifici vincoli pianificatori e attraverso la determinazione dei limiti di rumorosità connessi alle operazioni aeree. In relazione a tale assetto, il Gestore è chiamato a garantire il rispetto delle condizioni imposte.

Sono inoltre già state svolte le attività conoscitive necessarie a identificare il patrimonio edilizio ricadente nell'intorno aeroportuale fino all'isofona di 60 dB LVA, con classificazione dei recettori in funzione della loro natura, distinguendo fra destinazioni residenziali e funzioni sensibili quali scuole e ospedali. Questo lavoro conoscitivo costituisce la base tecnica per l'eventuale definizione di interventi di mitigazione passiva sugli edifici che, anche dopo l'applicazione delle misure individuate nello studio di Balanced Approach, dovessero permanere in condizioni di superamento dei limiti previsti dalla disciplina vigente.

Qualora, a seguito della procedura di Balanced Approach, si ravvisi la necessità di effettuare specifici e mirati interventi di risanamento acustico sui ricettori interessati ricadenti nelle aree esterne alla zonizzazione aeroportuale, il Gestore li valuterà in combinazione con le altre misure di mitigazione individuate nel corso del procedimento BAR.

7.3 Procedure operative

Di seguito sono elencate le misure operative di abbattimento del rumore considerate e simulate negli scenari di riferimento, che vengono poi illustrate nel dettaglio nei paragrafi successivi.

Documento informativo per confronto e consultazione degli Stakeholders

7.3.1 Noise Abatement Departure Procedures

Il Noise Abatement Departure Procedure (NADP), o Procedura di Riduzione del Rumore in Partenza, è un insieme di tecniche operative adottate durante la fase di decollo degli aeromobili per minimizzare l'impatto acustico nelle aree circostanti gli aeroporti.

Tramite l'analisi dei dati sul rumore attuali presso lo Scalo di Bologna, Aeroporto Marconi di Bologna ha inserito in questa proposta l'introduzione della procedura operativa NADP 1, con riduzione della spinta a 1.500 piedi e inizio accelerazione a 3.000 piedi.

È importante osservare come le riduzioni di rumore ottenute usando i profili di volo NADP dipendano in gran parte dal tipo di aeromobile, dal tipo di motore, dalla spinta richiesta e dall'altitudine alla quale viene ridotta la spinta. Per questa ragione, l'effetto sul rumore può differire in modo significativo da un tipo di aeromobile all'altro, e anche tra aeromobili dello stesso tipo con motori diversi. Ai fini della modellazione degli scenari previsionali, la procedura NADP è stata applicata alle categorie di aeromobili che ricoprono complessivamente il 90% del traffico sullo Scalo.

7.3.2 Early turns pista 30

L'introduzione delle **traiettorie con virata anticipata** comporta uno spostamento del punto di virata rispetto alle rotte standard attualmente in uso, anticipando la manovra di cambio rotta nelle fasi immediatamente successive al decollo.

L'Aeroporto di Bologna, in collaborazione con ENAV e To70, ha svolto un'analisi finalizzata a valutare l'impatto acustico complessivo associato all'introduzione di virate anticipate per le **partenze dalla pista 30** (lato di Bargellino). Lo studio è stato elaborato sulla base di un campione di traffico rappresentativo del giorno medio ed è stato condotto mediante l'impiego della metrica LVA.

L'obiettivo principale è stato confrontare le curve di isolivello prodotte dalle diverse configurazioni simulate, analizzando sia la popolazione esposta al rumore sia le aree in cui si registrano superamenti dei limiti previsti dalla zonizzazione acustica aeroportuale, oltre alle località interessate dal sorvolo degli aeromobili.

L'analisi ha consentito di individuare la soluzione potenzialmente più efficace in termini di benefici e di confrontarne i risultati con lo scenario attuale. In particolare, lo studio ha verificato l'eventuale presenza di variazioni significative nei livelli di esposizione al rumore, nell'estensione delle aree di superamento dei limiti normativi e nella stima della popolazione potenzialmente esposta. Inoltre, è stata valutata l'efficacia delle traiettorie proposte nel ridurre o evitare il sorvolo diretto dei centri abitati a maggiore densità residenziale, con l'obiettivo di minimizzare l'impatto acustico complessivo sulle aree più sensibili dal punto di vista territoriale e ambientale.

Dall'analisi svolta, emerge che le traiettorie che garantiscono i benefici complessivi più significativi sono quelle delle simulazioni con profilo ad altitudine, nelle **quali la virata a sinistra e a destra viene effettuata a 520 ft secondo le procedure NADP1**.



Figura 27: Early turns per virata all'altitudine di 520ft ASML

In figura sono rappresentate le traiettorie per gli aeromobili di categoria Charlie (colore blu e verde) e Delta (colore rosso e nero).

Le traiettorie nominali associate a questa configurazione consentono inoltre di evitare il sorvolo dei centri abitati di Anzola dell'Emilia e Calderara di Reno, contribuendo a **ridurre l'impatto acustico nelle aree a maggiore densità residenziale**.

7.4 Restrizioni operative

Ove all'esito della Consultazione pubblica degli Stakeholders, sulla base delle osservazioni e dei dati disponibili forniti dagli stessi, dovesse ravvisarsi che l'insieme e la combinazione delle misure da opportunamente selezionare e introdurre, e relative ai Pillars 1 -3 sopra illustrati, non consentano il raggiungimento di adeguati obiettivi in termini di gestione del rumore e di riduzione della popolazione ad esso esposta, la Società di gestione potrà valutare l'integrazione dei suddetti interventi con eventuali misure di restrizione operativa da opportunamente calibrarsi secondo specifiche e residuali esigenze, con approccio bilanciato ed accompagnamento con adeguate analisi costi-benefici.

Di seguito sono riportate alcune esemplificative misure di restrizione operative, da opportunamente valutarsi e calibrarsi, nei diversi scenari di riferimento. Tali misure rappresentano le ipotesi di base delle analisi e permettono un confronto omogeneo tra le diverse configurazioni esaminate. Nei paragrafi successivi, ciascuna restrizione viene descritta in dettaglio, indicando le modalità di implementazione e gli

effetti attesi sui risultati delle simulazioni nel caso in considerazione, con riserva di opportunamente definire e calibrare nell'*an* e nel *quantum* l'introduzione di una o più di tali misure.

7.4.1 Utilizzo delle piste per la riduzione del traffico notturno su zone ad alta densità abitativa (Comune di Bologna)

Come ampiamente illustrato nelle sezioni precedenti, a partire dal 2003 l'Aeroporto di Bologna ha implementato misure antirumore e restrizioni operative atte a contenere al minimo il sorvolo delle aree abitate del Comune di Bologna e limitare il disturbo alla popolazione. L'ultimo provvedimento introdotto (**Ordinanza ENAC n°5/2023**) ha ulteriormente ristretto il divieto di utilizzo della pista 30 per gli atterraggi notturni, nonché introdotto il dimezzamento della capacità notturna di pista a 14 movimenti/ora per consentire l'operabilità in modalità "opposite direction". Come già indicato nelle sezioni precedenti, l'Ordinanza ENAC 05/2023 è stata introdotta con validità di 6 mesi, sinora prorogata di volta in volta allo scadere di tale termine. Questa misura rientra nel pilastro delle restrizioni operative, in quanto determina una riduzione della capacità nel periodo notturno, incidendo in particolare sul numero di movimenti consentiti e, soprattutto, sulle partenze dalla pista 30.

Di seguito si riporta un estratto dell'articolo 1 dell'Ordinanza N°5/2023 riguardante le restrizioni operative introdotte nel 2023.

"L'art.1 dell'Ordinanza 11/2016 è sospeso fino al 31 ottobre 2023 ed, in sostituzione, si applica il seguente criterio di utilizzo delle piste. Sull'Aeroporto di Bologna l'utilizzo delle piste di volo è disciplinato come segue:

- *dalle ore 06.00 alle ore 23.00 LT i decolli avvengono preferenzialmente per pista 30, salvo motivi ATC ovvero salvo diversa richiesta del pilota per motivi meteo o di sicurezza;*
- *dalle ore 23.00 alle ore 06.00 LT i decolli avvengono obbligatoriamente per pista 30, salvo diversa richiesta del pilota per motivi meteo o di sicurezza;*
- *dalle ore 23.00 alle ore 06.00 LT gli atterraggi avvengono obbligatoriamente per pista 12, salvo diversa richiesta del pilota per motivi meteo o di sicurezza."*

Durante la notte, tutti i decolli e gli atterraggi, a meno di condizioni meteo o di sicurezza particolari, devono avvenire rispettivamente in direzione Bargellino (decolli dalla Pista 30) e da Bargellino (atterraggi sulla Pista 12), anche se ciò comporta possibili ritardi nelle operazioni di partenza e arrivo. Durante le ore diurne, l'utilizzo delle piste è regolato in modo da garantire la sicurezza del volo e ridurre al minimo i ritardi derivanti dall'occupazione dello spazio aereo.

Si precisa che, in conformità con le normative nazionali, le procedure antirumore e le restrizioni operative non si applicano agli aeromobili di stato, ai voli militari, umanitari, ospedalieri (HEMS), di ricerca e soccorso, né a quelli specificamente autorizzati dall'Ente Nazionale per l'Aviazione Civile.

I motivi meteo o di sicurezza previsti dalle Ordinanze ENAC sono riconducibili alle condizioni descritte nel seguito.

- **LVP (Low Visibility Procedure):** trattasi di procedure operative adottate in condizioni di scarsa visibilità, per consentire agli aeromobili di atterrare e decollare in piena sicurezza. In caso debbano

Documento informativo per confronto e consultazione degli Stakeholders

essere utilizzate le procedure LVP, gli atterraggi ed i decolli possono avvenire esclusivamente per pista 12.

- **Vento:** gli aeromobili devono decollare e atterrare con vento contrario alla direzione di movimento per garantire adeguata portanza aerodinamica e quindi sicurezza del volo stesso. Il traffico aereo è quindi gestito considerando la direzione e velocità del vento che viene registrata.
- **Maltempo:** trattasi di condizioni meteorologiche avverse presenti a diverse altitudini, a terra ma anche in quota, che possono quindi rendere necessaria la scelta di una specifica direttrice di movimento.
- **Limitazioni Infrastrutturali:** trattasi di condizioni, previste dalla vigente Ordinanza 11/2016, ove sono in corso attività di manutenzione delle aree di movimento (pista di volo, piazzali, vie di rullaggio) che limitano temporaneamente la operatività o impediscono l'utilizzo di determinate direttrici di decollo/atterraggio; altre limitazioni infrastrutturali riguardano le specifiche caratteristiche dell'aeromobile che per dimensione e peso necessita di operare in una specifica direttrice di movimento.
- **Motivi ATC:** trattasi di condizioni ove la direzione di atterraggio e decollo è vincolata alla esigenza di assicurare adeguata separazione fisica e regolarità del traffico aereo. Tale condizione è prevista dalle Ordinanze ENAC per la sola fascia diurna;
- **Ex Ord. ENAC 11/2016:** trattasi di decollo e atterraggio in sorvolo notturno sull'abitato di Bologna che, per condizioni di occupazione dello spazio aereo, devono essere operati contenendo i ritardi entro i 20 minuti. L'art.1 dell'Ordinanza 11/2016 è sospeso fino al 31 ottobre 2023, sostituito dall'Art. 1 dell'Ordinanza ENAC 05/2023.
- **Richiesta pilota per meteo o sicurezza:** richieste dell'equipaggio di condotta dell'aeroplano dovute ad esigenze meteo (es. condizioni meteo diverse per le due diverse zone al suolo interessate e/o evitare zone di maltempo/temporalesche/zone di turbolenza/ wind shear) o dalle performance operative dell'aeroplano (che influenzano la sicurezza delle operazioni di decollo/atterraggio, ad es. peso aeromobile/lunghezza pista disponibile/componenti del vento/pendenza pista/contaminazione della pista), o per le radioassistenze/procedure strumentali disponibili.

Nello specifico, è stato registrato che il 41% dei sorvoli notturni avvenuti nell'anno 2023 è avvenuto per cause legate a:

- Vento;
- Maltempo;
- Richieste pilota per meteo/vento.

La restante percentuale di sorvoli notturni, pari al 59%, è stata causata da voli dovuti per LVP, limite infrastrutturale e per l'assenza dell'Ordinanza all'interno del mese di riferimento.

Con l'obiettivo di evidenziare i benefici di tale ordinanza in termini di impatto acustico, sono state paragonate le curve di isolivello LVA rispetto a uno scenario in cui i sorvoli in direzione della città di Bologna siano permessi. Per simulare tale scenario, si evidenzia come nello schedato LVA 2023 il 59% di sorvoli notturni è dovuto principalmente alla settimana di picco del mese di maggio (in cui non era stata applicata ancora l'Ordinanza, entrata in vigore nel mese di giugno). Pertanto, seguendo i parametri di calcolo dell'indice LVA, è stato triplicato il numero di sorvoli notturni su Bologna e la stessa quantità è stata rimossa dai restanti decolli e atterraggi su Bargellino, così da equilibrare il numero di movimenti notturni totali.

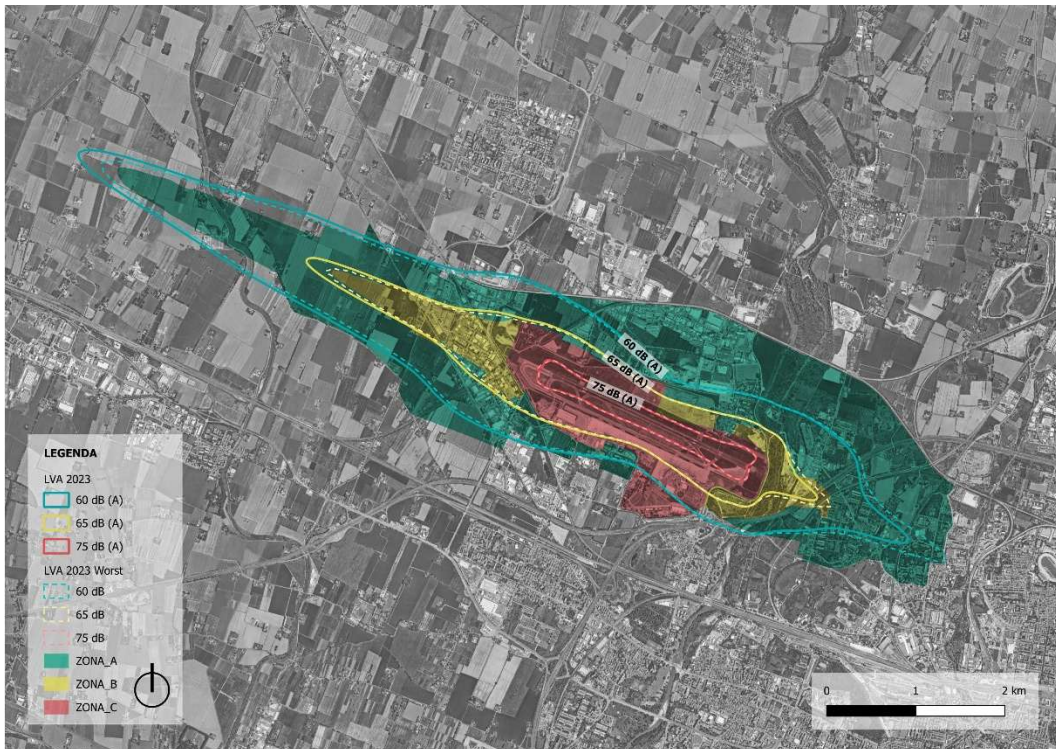


Figura 28: Confronto tra LVA 2023 reale e quello simulato senza l'introduzione dell'ordinanza ENAC

Popolazione esposta	60 dB(A)	65 dB(A)	75 dB(A)
LVA 2023 – anno base	4.941	307	-
LVA 2023 – senza ordinanza ENAC	6.411	302	-

Tabella 19: Popolazione esposta LVA 2023 e scenario peggiorativo LVA 2023 senza introduzione dell'ordinanza ENAC

Area di superamento	60 dB(A)	65 dB(A)	75 dB(A)
LVA 2023 – anno base	0,99 km ²	0,39 km ²	-
LVA 2023 – senza ordinanza ENAC	0,64km ²	0,24 km ²	-

Tabella 20: Area di superamento LVA 2023 e scenario peggiorativo LVA 2023 senza introduzione dell'ordinanza ENAC

Dalla osservazione dei dati di popolazione sopra riportati si evince che in assenza dell'Ordinanza ENAC 05/2023 un numero maggiore di popolazione sarebbe esposta al rumore aeroportuale.

L'introduzione in via transitoria della restrizione ha infatti mitigato in modo apprezzabile l'impatto acustico delle operazioni aeronautiche sul territorio di Bologna e ha consentito di ridurre la popolazione esposta al rumore aeroportuale.

Si può osservare, infatti, chiaramente come l'assenza dell'Ordinanza ENAC nel 2023 avrebbe avuto come conseguenza un significativo aumento delle curve di isolivello nelle zone limitrofe al centro abitato di Bologna. In particolare:

- La curva 60 dB(A) (evidenziata in verde nell'immagine) avrebbe comportato un lieve superamento della zonizzazione acustica nel settore del Comune di Bologna, con un conseguente incremento del disturbo per la popolazione residente. Contestualmente, si sarebbe osservato una riduzione delle curve isofoniche e della superficie interessata sul settore lato Bargellino;
- La curva 65 dB(A) (indicata in giallo nell'immagine) avrebbe determinato uno sforamento laterale rispetto alla zonizzazione acustica nell'area urbana di Bologna. Parallelamente, si sarebbe registrata una riduzione dell'estensione delle curve isofoniche e della relativa area impattata nel settore lato Bargellino.

In considerazione di tali potenziali effetti negativi AdB, di concerto con ENAC-DA e tutti gli Enti rappresentati in sede di Commissione aeroportuale ex Art. 5 DM 31/10/1997 ha convenuto sulla necessità di prorogare la validità dell'Ordinanza, con l'obiettivo di mantenere in essere i benefici derivanti dalla misura stessa. Tale scelta ha comportato un incremento inevitabile delle curve di isolivello sul settore lato Bargellino sino al superamento dei limiti acustici in un'area caratterizzata da una bassa densità abitativa.

7.4.2 Noise night budget – quota di movimenti notturni da preservare

Per contenere l'impronta acustica dell'Aeroporto e, al contempo, gestire l'incremento dei movimenti previsto, si potrà anche eventualmente valutare l'introduzione di un cd. "noise night budget", ovvero un limite al numero di movimenti notturni.

Si specifica che il noise night budget non costituisce un tetto ai movimenti. Esso definisce un livello di riferimento da mantenere, eventualmente rivedibile negli anni al variare di altri parametri, *in primis* la composizione della flotta aeromobili.

In riferimento alla metrica LVA prevista dalla normativa, è fondamentale evidenziare che i voli operati in fascia notturna (23:00–05:59) incidono sulla quantificazione del rumore percepito al suolo in misura sensibilmente superiore rispetto ai voli diurni (06:00–22:59): a parità di operazione, il contributo notturno risulta dieci volte maggiore.

Alla luce di tale penalizzazione, la misura potrà essere valutata nel suo possibile contributo e beneficio nell'ambito della proposta finale previamente dovendo essere condotta un'analisi puntuale finalizzata a determinare e quantificare il numero di voli notturni da eventualmente riprogrammare nella fascia diurna, così da ridurre il contributo complessivo delle operazioni notturne. Per raggiungere questo obiettivo e individuare una configurazione coerente dello schedalato futuro - in termini di ripartizione tra voli diurni e

Documento informativo per confronto e consultazione degli Stakeholders

notturni, tipologia di aeromobili impiegati e relativa operatività - sarà da adottarsi un **approccio iterativo e un'analisi di sensitivity** nell'ambito del modello previsionale AEDT, aggiornando progressivamente le ipotesi fino al raggiungimento di un equilibrio compatibile con i vincoli acustici.

A tal proposito, sono stati considerati due scenari alternativi, di seguito elencati e descritti nel dettaglio:

- **Scenario 1:** *mantenimento dell'Ordinanza ENAC 05/2023 sui sorvoli notturni (anche in combinazione con una eventuale futura introduzione di un limite al numero di movimenti notturni e riprogrammazione in fascia diurna, variabile in funzione dei progressi conseguiti nell'attuazione dei Pillar 1-3 del Balanced Approach)*
- **Scenario 2:** *assenza dell'Ordinanza ENAC 05/2023 sui sorvoli notturni e riprogrammazione di una quota parte dei restanti movimenti notturni in fascia diurna.*

8 Analisi Costi-Benefici degli scenari di Noise night budget

In linea con i principi del Balanced Approach, l'analisi costi-benefici permetterà di indirizzare la scelta delle misure verso le soluzioni che assicurano il miglior bilanciamento tra benefici ambientali e sostenibilità economica.

Si evidenzia inoltre che le misure proposte sotto forma di procedure operative non presentano, per loro natura, un costo economico-finanziario direttamente quantificabile. Di conseguenza, esse non risultano da considerare determinanti ai fini della valutazione economico-finanziaria all'interno dell'analisi costi-benefici degli scenari presentati, pur restando rilevanti ai fini dell'analisi degli effetti acustici.

8.1 Effetti sulla capacità

Gli scenari di traffico sviluppati tengono conto:

1. delle limitazioni del traffico notturno derivanti dalle restrizioni operative;
2. dell'evoluzione attesa della capacità infrastrutturale, che verrà determinata dai lavori infrastrutturali in corso e previsti, con i relativi rilasci progressivi di capacità aggiuntiva e con un graduale incremento dei parametri derivanti dallo status di "Aeroporto coordinato";
3. della eventuale riprogrammazione dei voli da parte delle compagnie in altre fasce orarie giornaliere.

Gli scenari elaborati ai fini della Consultazione con gli Stakeholders si basano sull'applicazione del Noise night budget con una riprogrammazione di una quota parte di traffico dalla fascia notturna a quella diurna, considerando le stime per le tre settimane di picco per il periodo 2027 - 2030.

Per valutare la capacità dello Scalo di accogliere il traffico riprogrammato dalle fasce orarie notturne a quelle diurne sono stati considerati, in particolare, i parametri derivanti dallo status di Aeroporto coordinato, stimati per i prossimi anni, che risentono dei graduali rilasci di capacità infrastrutturale sullo Scalo:

	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Capacità infrastrutturale	Ridotta	Ridotta	Parzialmente rilasciata	Parzialmente rilasciata	A regime	A regime	A regime
Parametri Schengen (seats/h)		W1.500 - S1.100 - W1.500	W1.500 - S1.700 - W1.700	W1.700 - S1.800 - W2.400	W2.400 - S2.400 - W2.400	W2.400 - S2.400 - W2.400	W2.400 - S2.400 - W2.400
Parametri Extra-Schengen (seats/h)		Ridotta	Parzialmente rilasciata	Parzialmente rilasciata	Parzialmente rilasciata	Parzialmente rilasciata	Parzialmente rilasciata
		W1.800 - S700 - W900	W900 - S900 - W900	W900 - S900 - W900	W900 - S900 - W900	W900 - S900 - W900	W900 - S900 - W900

Figura 29: Stima dei parametri di coordinamento

L'evoluzione dei parametri di Scalo viene definita attraverso l'analisi di capacità del terminal passeggeri che considera sia la localizzazione e la temporalità dei cantieri che impattano le dotazioni esistenti, sia il rilascio di capacità addizionale previsto al completamento degli interventi e, attraverso la simulazione dinamica, identifica i valori massimi dei flussi passeggeri che potranno essere gestiti in ciascuna stagione.

Ipotizzando che una parte del traffico notturno, correlato ad aeromobili non basati sullo Scalo, venga riprogrammato in fasce giornaliere non di picco, la parte restante di movimenti da riprogrammare potrebbe verosimilmente essere correlata ad aeromobili con base sullo Scalo di Bologna.

Scenario 1: *mantenimento dell'Ordinanza ENAC 05/2023 sui sorvoli notturni (anche in combinazione con una eventuale futura introduzione di un limite al numero di movimenti notturni e riprogrammazione in fascia diurna, variabile in funzione dei progressi conseguiti nell'attuazione dei Pillar 1-3 del Balanced Approach)*

Sulla base delle sole valutazioni di carattere strutturale e infrastrutturale, lo Scalo risulta in grado di assorbire gli eventuali volumi riprogrammati nelle fasce diurne senza determinare condizioni di saturazione o criticità significative per le infrastrutture e per gli spazi operativi disponibili.

Scenario 2: *assenza dell'Ordinanza ENAC 05/2023 sui sorvoli notturni e riprogrammazione di una quota parte dei restanti movimenti notturni in fascia diurna.*

Alla luce di tale minore entità di riprogrammazione, si evidenzia che lo Scalo, da un punto di vista strettamente strutturale e infrastrutturale, dispone della capacità necessaria per assorbire i volumi trasferiti nelle ore diurne.

8.2 Impatti economici – finanziari

Nella Summer 2025 le restrizioni operative derivanti dallo status di Aeroporto coordinato hanno determinato una riduzione dei parametri di coordinamento. Ciononostante, l'evoluzione del traffico in Summer 2025 non ha subito significative riduzioni, tenuto conto della disponibilità dei vettori a modificare la propria programmazione in coerenza con i modificati limiti di capacità infrastrutturale, generando una distribuzione degli stessi volumi di traffico in maniera più omogenea durante la giornata. Ciò è avvenuto, peraltro, in un contesto con una moderata incidenza dei necessari adattamenti.

Scenario 1: *mantenimento dell'Ordinanza ENAC 05/2023 sui sorvoli notturni (anche in combinazione con una eventuale futura introduzione di un limite al numero di movimenti notturni e riprogrammazione in fascia diurna, variabile in funzione dei progressi conseguiti nell'attuazione dei Pillar 1-3 del Balanced Approach)*

Lo Scenario 1, ove contempi il solo mantenimento dell'Ordinanza 05/2023, risulta moderatamente impattante sotto tali profili economici e finanziari.

La totalità dei voli interessati dalle modifiche può infatti essere gestita all'interno dell'attuale configurazione infrastrutturale e operativa dello scalo, garantendo la continuità delle attività aeroportuali.

Scenario 2: *assenza dell'Ordinanza ENAC 05/2023 sui sorvoli notturni e riprogrammazione di una quota parte dei restanti movimenti notturni in fascia diurna.*

In particolare, lo scenario in esame non determina impatti economico-finanziari significativi, in quanto le modifiche previste riguardano esclusivamente la redistribuzione del traffico aereo tra differenti direzioni di pista e/o la riallocazione di una quota parte dei movimenti notturni in fascia diurna.

Di conseguenza, l'adozione dello scenario permetterebbe di conseguire gli obiettivi di compatibilità ambientale e contenimento dell'impatto acustico senza generare effetti negativi sui ricavi aeroportuali.

8.3 Impatto sulla popolazione esposta

A valle di un primo screening dell'impatto economico-finanziario associato a ciascuno degli scenari considerati, il presente paragrafo illustra gli effetti, in termini di curve di isolivello generate, dei due scenari di riferimento sulla popolazione esposta.

Scenario 1: *mantenimento dell'Ordinanza ENAC 05/2023 sui sorvoli notturni (anche in combinazione con una eventuale futura introduzione di un limite al numero di movimenti notturni e riprogrammazione in fascia diurna, variabile in funzione dei progressi conseguiti nell'attuazione dei Pillar 1-3 del Balanced Approach)*

Alcune prime simulazioni mostrano che tale configurazione isolatamente considerata non permette l'immediato rientro delle curve di isolivello all'interno della zonizzazione acustica aeroportuale, ma consente di evitare l'introduzione di peggioramenti sul lato della città di Bologna, in un contesto caratterizzato da un'elevata densità abitativa.

Potranno pertanto essere valutate, quali misure ulteriori potenzialmente utili ad abbattere il residuo eventuale impatto acustico sui recettori, interventi di **risanamento acustico** sui ricettori esterni alla zonizzazione acustica aeroportuale ma ricompresi nelle aree di offset individuate. Questo elemento contribuirebbe a mitigare l'impatto percepito e a migliorare le condizioni complessive di esposizione, con effetti positivi anche in termini di annoyance.

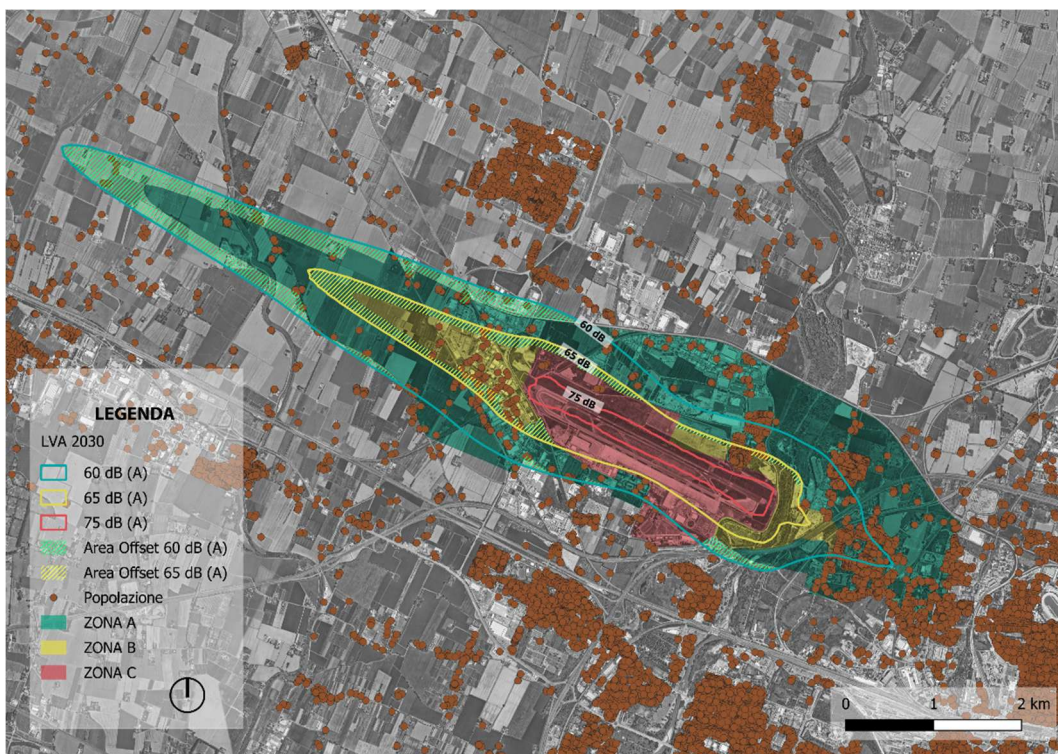


Figura 30: LVA 2030 - scenario 1

Scenario 2: *assenza dell'Ordinanza ENAC 05/2023 sui sorvoli notturni e riprogrammazione di una quota parte dei restanti movimenti notturni in fascia diurna.*

Le simulazioni mostrano che, in questo caso, il quadro complessivo garantirebbe il rientro entro i limiti della zonizzazione acustica aeroportuale. Tuttavia, la **maggiore estensione delle curve sul lato Bologna determinerebbe un aumento della popolazione esposta**, con conseguente peggioramento degli indicatori di disturbo (*annoyance*) rispetto allo scenario di riferimento e, quindi, un esito complessivamente meno favorevole. Al contrario, il beneficio derivante dalla riduzione dell’impatto sul lato Bargellino si confermerebbe positivo, pur coinvolgendo una dimensione assai marginale in termini di residenti interessati, in quanto l’area è caratterizzata da un contesto prevalentemente rurale e a bassa densità abitativa.

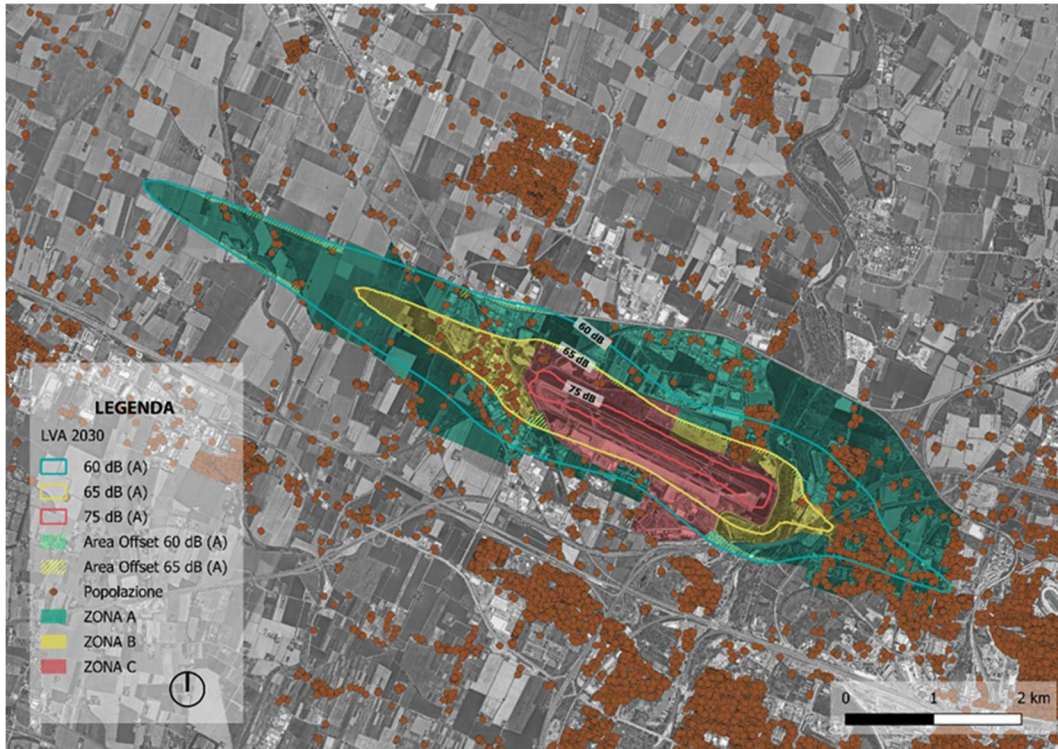


Figura 31: LVA 2030 - Scenario 2

Nella seguente tabella, si riporta il confronto in termini di popolazione esposta e superamento dei limiti di zonizzazione aeroportuale per i due scenari esemplificativamente proposti al fine di attivare utile coinvolgimento degli Stakeholders.

Popolazione esposta e aree di superamento	60 dB(A)	65 dB(A)	75 dB(A)
LVA 2030 – Scenario 1	4.159 (1,7 km ²)	340 (0,83 km ²)	-
LVA 2030 – Scenario 2	6.113 (0,30 km ²)	150 (0,15 km ²)	-

Tabella 21: Popolazione complessiva esposta e aree di superamento nelle curve di isolivello – 2030 Scenario 1 e 2

8.4 Considerazioni Analisi Costi-benefici

Alla luce delle considerazioni sviluppate nei paragrafi precedenti e in coerenza con i principi del Balanced Approach, la metodologia adottata e suggerita in termini di analisi ed informativa anche per utile Documento informativo per confronto e consultazione degli Stakeholders

Consultazione degli Stakeholders dovrà supportare un processo decisionale informato e trasparente, orientando la selezione delle misure che il Gestore potrà sintetizzare e adottare in grado di garantire il miglior complessivo e sostenibile equilibrio tra **benefici ambientali, fattibilità operativa, sostenibilità economico-finanziaria**.

In tale ambito, particolare enfasi dovrà essere attribuita - in linea con i fattori individuati dall'Allegato II al Regolamento (UE) n. 598/2014 - alla tutela della salute e sicurezza dei residenti locali nelle aree limitrofe all'Aeroporto, nonché alla salvaguardia della capacità aeroportuale e delle dinamiche concorrenziali, quali elementi essenziali per assicurare un bilanciamento effettivo e duraturo degli interessi coinvolti.